

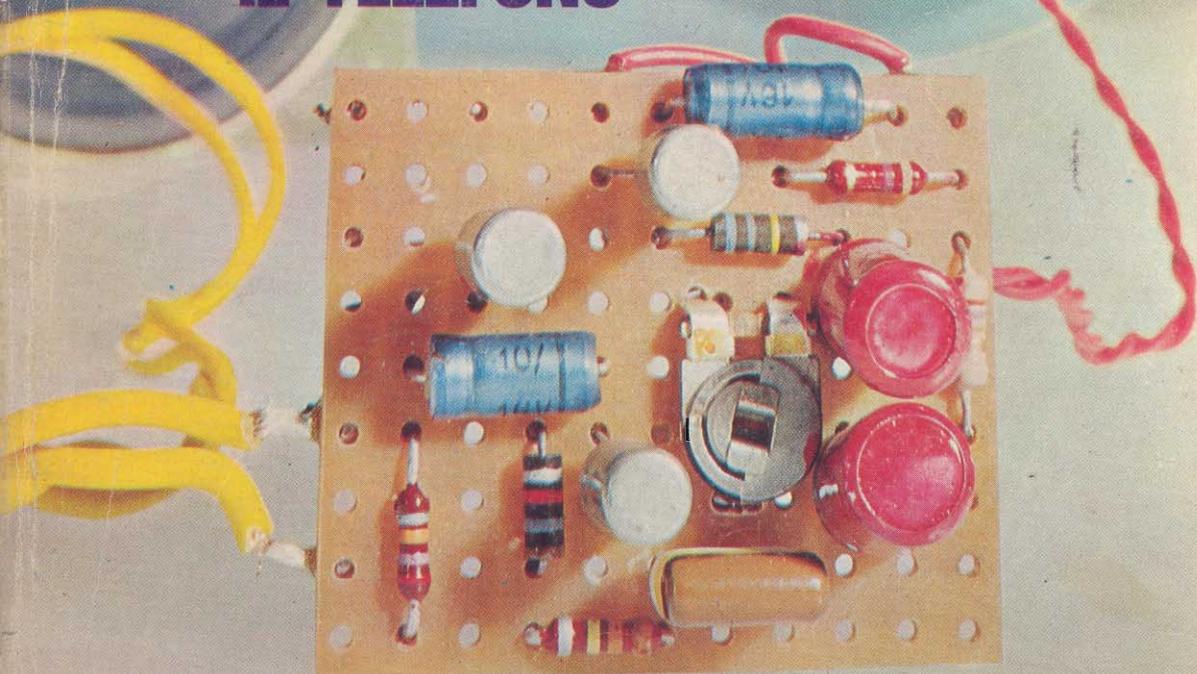
# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

ANNO I - N. 12 DICEMBRE 1971

SPED. IN ABB. POST. GRUPPO III L. 350

**ASCOLTIAMO  
INSIEME  
IL TELEFONO**



**temporizzatore da 30 a 60 minuti**



# Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

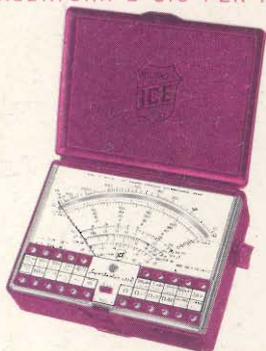
STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni !!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RISERTE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA

DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE !



- Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.)
- Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

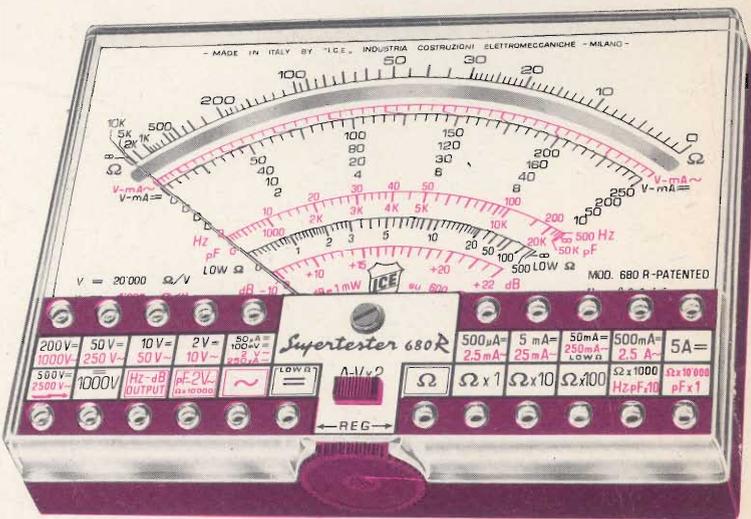
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megohms.
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5  $\mu$ F e da 0 a 50.000  $\mu$ F in quattro scale.
- FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
- V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
- DECIBELS: 10 portate: da -24 a +70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.

**PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **maggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinopile speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: **amaranto**; a richiesta: grigio.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



### PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

#### Transtest

MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Ices - Icer - Vce'sat - Vbe

hFE (B) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Prezzo L. 8.200 completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.



### VOLTMETRO ELETTRONICO

con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione

picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850

completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico L. 14.850 completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



### TRASFORMATORE I.C.E.

MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili:

250 mA. - 1,5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr.

Prezzo netto L. 4.800 completo di astuccio e istruzioni.

### AMPEROMETRO A TENAGLIA

MOD. 616

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.



### PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.

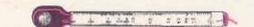
(25000 V. C.C.)



Prezzo netto: L. 3.600

### LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: L. 4.800

### SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale:

da -50 a +40°C e da +30 a +200°C



Prezzo netto: L. 8.200

### SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E.

per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: L. 2.900 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

# GRATIS



POCKETBOOK

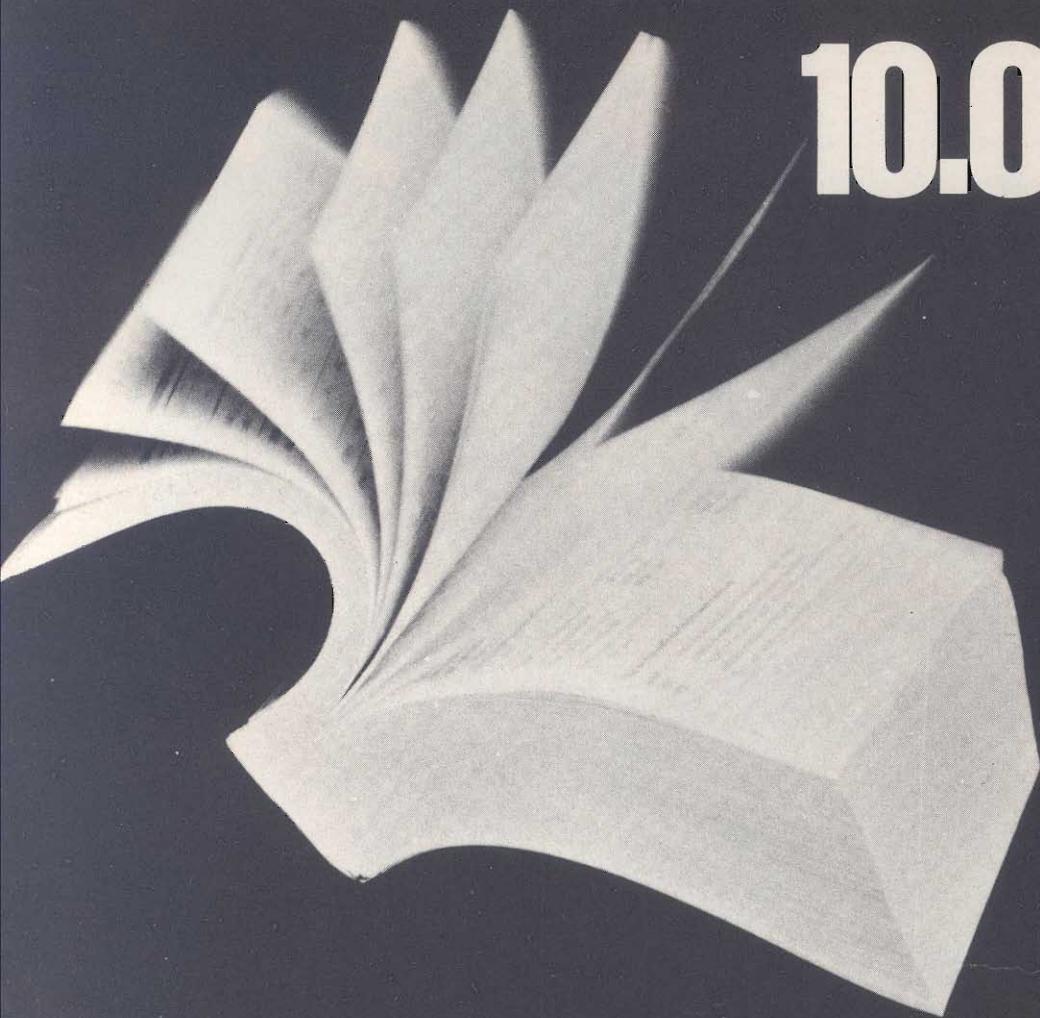
tubi elettronici  
semiconduttori  
circuiti integrati  
componenti  
materiali

1971

## A CHI SI ABBONA

**POCKET BOOK IL VOLUME-PIL**

**10.000**



**A CHI SI ABBONA  
OGGI STESSO  
A  
Radiopratica**

L'abbonamento a Radiopratica è veramente un grosso affare. Sentite cosa vi diamo con sole 4.200 lire!

Un Volume di 1.030 pagine, illustratissimo.

12 nuovi fascicoli della rivista sempre più ricchi di novità, progetti di elettronica, esperienze, più l'assistenza del nostro ufficio tecnico specializzato nell'aiutare per corrispondenza il lavoro e le difficoltà

di chi comincia e nel risolvere i problemi di chi deve perfezionarsi.

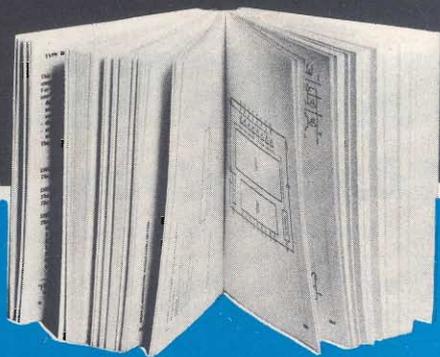
TA DI OGNI TECNICO ELETTRONICO

# informazioni in tasca! **GRATIS**

Pur comprendendo tutti i componenti in uno spazio tanto ridotto, con un ordine rigorosamente logico, il volume non trascura la completezza delle caratteristiche elettroniche di ogni elemento. E non mancano i valori limite che si è tenuti a rispettare in ogni applicazione.

Dei tubi elettronici più diffusi nel mondo il volume presenta una completa guida all'equivalenza. Analoga guida è dedicata ai semiconduttori attualmente in commercio.

Il volume si chiude con un indice nel quale sono elencati, in ordine progressivo ed alfabetico, i tubi, i semiconduttori ed i circuiti integrati.



E' un'ampia carrellata su quanto di più moderno, oggi, è disponibile sul mercato elettronico.

Nel volume sono condensati gli elementi fondamentali, e più utili, di tutti i componenti di produzione Philips. L'indice è suddiviso in tre parti, corrispondenti ai tre fondamentali settori produttivi.

Il primo si riferisce ai tubi elettronici; il secondo ai semiconduttori ed ai circuiti integrati; il terzo a tutti gli altri componenti e materiali elettronici.

**1.030 PAGINE  
LEGATURA  
TELATA  
RAPIDA  
CONSULTAZIONE**

**GRATIS**

# Per ricevere il volume

## NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE  
SUBITO QUESTO  
TAGLIANDO

NON DOVETE  
FAR ALTRO  
CHE COMPILARE  
RITAGLIARE E SPEDIRE  
IN BUSTA CHIUSA  
QUESTO TAGLIANDO.  
IL RESTO  
VIENE DA SE'  
PAGHERETE  
CON COMODO QUANDO  
RICEVERETE IL NOSTRO  
AVVISO.

INDIRIZZATE A:

### Radiopratica

VIA ZURETTI 50  
20125 MILANO

## Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (lire 4200) quando riceverò il vostro avviso.  
Desidero ricevere **GRATIS** il volume

### POCKET BOOK

(NON SOSTITUIBILI CON  
ALTRI DELLA NOSTRA  
COLLANA LIBRARIA)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME .....

NOME ..... ETA' .....

VIA ..... Nr. ....

CODICE ..... CITTA' .....

PROVINCIA ..... PROFESSIONE .....

DATA ..... FIRMA .....

(per favore scrivere in stampatello)

#### IMPORTANTE

QUESTO  
TAGLIANDO  
NON E' VALIDO  
PER IL  
RINNOVO  
DELL'ABBONAMENTO

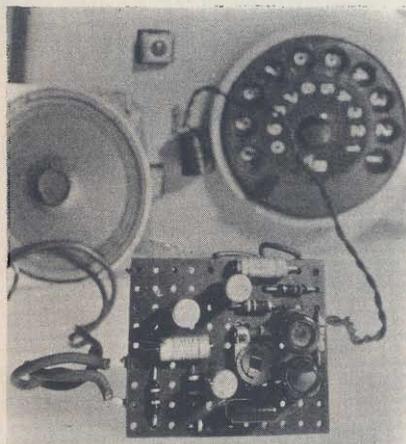
Compilate, ritagliate e spedite  
in busta chiusa, subito, questo tagliando

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA  
DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

editrice / Radiopratica s.r.l. / Milano  
direttore responsabile / Massimo Casolaro  
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis  
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti  
progettazione / p.i. Ennio Rossi  
disegno tecnico / Eugenio Corrado  
fotografie / Vittorio Verri  
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro  
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 50 - 20125 Milano  
pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448  
ufficio tecnico - Via Zuretti 50 - Milano telef. 690875  
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 4.200  
estero L. 7.000  
spedizione in abbonamento postale gruppo III  
c.c.p. 3/16574 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 50 -  
20125 Milano  
registrazione Tribunale di Milano del 2-11-70 N. 388  
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane  
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano  
Tipi e Veline / Linotipia Stitype  
stampa / "La Musica Moderna", S.p.A. - Milano



## DICEMBRE

1971 - Anno I - N. 12

UNA COPIA L. 350 - ARR. 500

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati - I manoscritti i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

### sommario

- |      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| 1092 | La stazione ricetrasmittente del CB                | 1145 | Regolazione di tensione                |
| 1106 | Corso informativo e pratico di elettronica moderna | 1151 | Le note acute nella chitarra elettrica |
| 1112 | Ascoltiamo insieme il telefono                     | 1155 | Temporizzatore per tempi lunghi        |
| 1118 | Gli strumenti del dilettante                       | 1161 | L'angolo del principiante              |
| 1123 | Provatransistor e provadiodi                       | 1167 | Consulenza Tecnica                     |
| 1128 | Semplice ricevitore per principianti               | 1171 | Prontuario delle valvole elettroniche  |
| 1133 | Amplificatore mono-stereo - potenza: 6 W           | 1173 | Indice dell'annata 1971                |
| 1141 | Tasto elettronico - UK 850                         |      |  |

20125 MILANO - VIA ZURETTI 50



Questa rubrica è dedicata ai CB, a coloro cioè che possiedono e usano radiotelefoni. L'importanza e l'utilità di questi radioapparati va sempre più crescendo in questi tempi di comunicazioni rapide e a largo raggio, quindi anche i problemi tecnici ad essi connessi acquistano interesse e importanza sempre maggiore. E' gradita la collaborazione dei lettori, con le loro esperienze al riguardo.



# LA STAZIONE RICETRASMITTENTE DEL CITIZEN BAND

**7** 3 e 51 (saluti) a tutti! Ritorniamo a voi, come promesso, per continuare il QSO (discorso) già iniziato sulla frequenza dei 27 Mc.

Un QSO con tanto QRM (interferenze) purtroppo, data la difficile vita dei CB italiani in questo momento (la legge non intende mollare licenze di alcun genere agli amatori della Citizens Band); i CB, però, ormai lo abbiamo visto, sono come i gatti ed hanno sette vite e allora alziamo la voce e continuiamo a discutere.

«Piratacci» aspiranti e professionisti attenzione! Vogliamo mostrarvi il non plus ultra delle stazioni CB e, se avete il «portafoglio a fisarmonica» leggete, annotate e correte ad acquistare tutto ciò che vi presenteremo; se invece (cosa molto probabile) siete al verde o quasi, NON voltate pagina e seguitemi ugualmente perché ci rivolgiamo soprattutto a voi!

La presentazione di questa super-stazione e la conseguente analisi delle singole apparec-

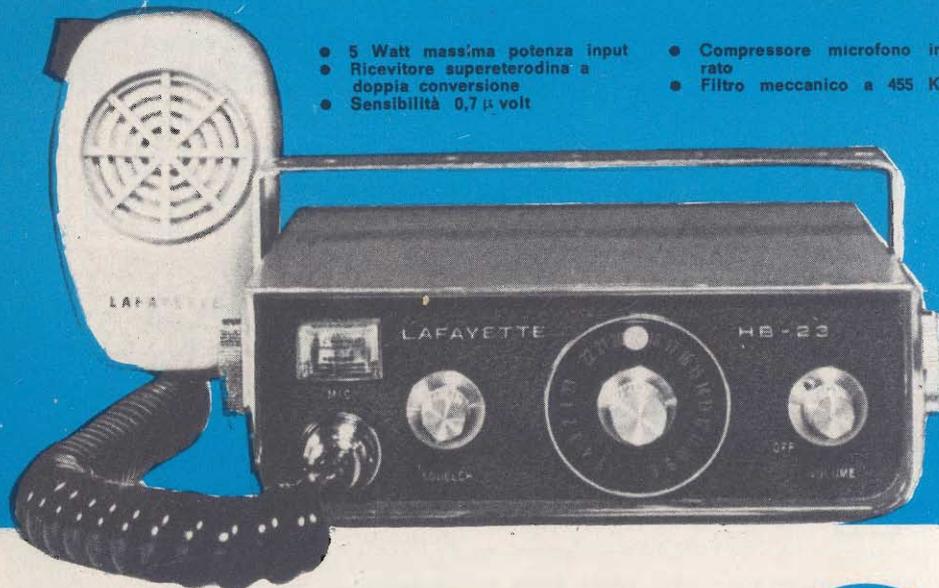
chiature che la compongono, servirà infatti a darvi un'idea abbastanza chiara di ciò che occorre per allestirne una, come quella rappresentata, senza limitazioni economiche ed ambientali. Teniamo a precisare però, che la stazione media è costituita da soli tre elementi: un alimentatore, un ricetrasmittitore ed un'antenna e che la descrizione della super-stazione è per noi un pretesto per mostrarvi in una sola volta un gran numero di apparecchiature. Veniamo al dunque.

Nella figura 1A è riportato il disegno, a blocchi, della stazione ricetrasmittente del CB. Il trasmettitore è quel gioiello della Lafayette che è catalogato con la sigla TELSAT SSB 25. Per chi non ne fosse al corrente diciamo che questo è un baracchino previsto per la trasmissione sia in AM (modulazione di ampiezza), sia in SSB (banda laterale unica), sul cui significato torneremo chiaramente in futuro.

Vi basti sapere che la trasmissione in SSB può essere paragonata, dal punto di vista

# 23

## CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO



- 5 Watt massima potenza input
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità 0,7  $\mu$  volt
- Compressore microfono incorporato
- Filtro meccanico a 455 KHz

### UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE

- Grande altoparlante mm 125 x 75
- Presa per priva com, dispositivo di chiamata privata
- Squelch variabile, piú dispositivo automatico antirumore
- Opzionale supporto portatile
- Possibilità di positivo o negativo a massa - 12 Vcc.
- Alimentatore opzionale per funzionamento in c.a.

Ricetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistori + 1 circuito integrato nello stadio di media frequenza per una maggiore stabilità e sensibilità. Filtro meccanico a 455 kHz per una superiore selettività con reiezione eccellente nei canali adiacenti. Parte ricevente a doppia conversione. 0,7 mV di sensibilità. Provvisto (automatic noise limiter) limitatore automatico di disturbi, squelch variabile, e di push-pull audio.

Trasmittitore potenza 5 Watt. Pannello frontale con indicatore di canali e strumento « S-meter » illuminati. Provvisto di presa con esclusione dell'altoparlante per l'ascolto in cuffia. Attacco per prova com (apparecchio Lafayette per la chiamata). Funzionamento a 12 V negativo o positivo a massa, oppure attraverso l'alimentatore in CA.

L'apparecchio viene fornito completo di microfono con tasto per trasmissione, cavi per l'alimentazione in CC., staffa di montaggio per auto completo di 23 canali. Dimensioni cm 13 x 20 x 6. Peso kg 2,800.

#### ACCESSORI PER DETTO

**HB502B** In solid state. Alimentatore per funzionamento in corrente alternata.  
**HB507** Contenitore di pile da incorporare con l'HB23 per funzionare da campo.

Richiedete il catalogo radiotelefonici con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne.

**MARCUCCI - 20129 MILANO - Via Bronzetti, 37 - Tel. 7386051**

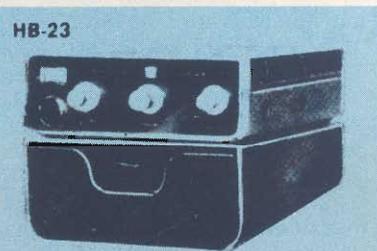
CRTV	Corso Re Umberto 31	10128 TORINO	Tel. 510442
PAOLETTI	Via il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	Corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
M.M.P. ELECTRONICS	Via Villafranca 26	90141 PALERMO	Tel. 215988
G. VECCHIETTI	Via Battistelli 6/C	40122 BOLOGNA	Tel. 435142
D. FONTANINI	Via Umberto 1 3	33038 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	Via Armenia 5	16129 GENOVA	Tel. 363607
G. GALEAZZI	Galleria Ferri 2	46100 MANTOVA	Tel. 23305
BERNASCONI & C.	Via Galileo Ferraris	80142 NAPOLI	Tel. 490459
MAINARDI	Campo dei Frari 3014	30125 VENEZIA	Tel. 22238
CIANCHETTI	Via Marittima 1ª 289	03100 FROSINONE	Tel. 24530
RATVEL	Via Mazzini 136	74100 TARANTO	Tel. 26871
BONATTI	Via Rinchiosa 18B	54036 M. DI CAR.	Tel. 57446
SIME	Via Dino Angelini 112	63100 A. PICENO	Tel. 2004-5
MINICUCCI	Via Genova 22	65100 PESCARA	Tel. 26169
TROVATO	P.zza Buonarroti 14	96100 CATANIA	Tel. 288672

solo lire  
**99.900**  
 netto

completo di 23 canali

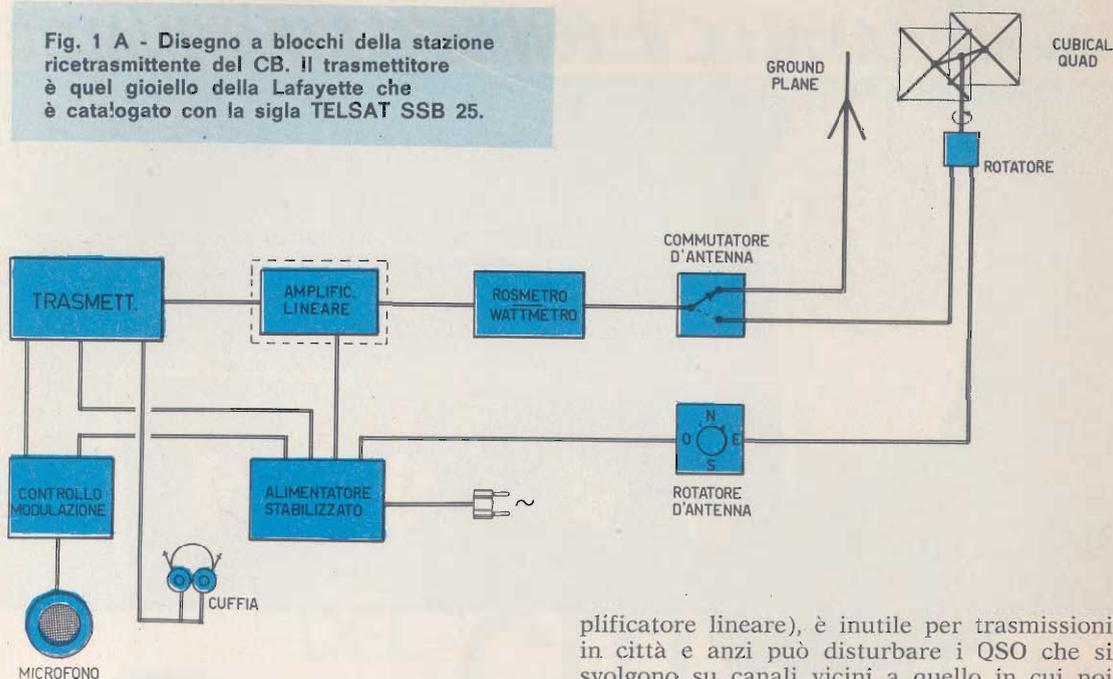


**HB-23**  
 Portable HB-23 With HB-507  
 Power Pack



**HB-502B**  
 HB-23 Base Station

Fig. 1 A - Disegno a blocchi della stazione ricetrasmittente del CB. Il trasmettore è quel gioiello della Lafayette che è catalogato con la sigla TELSAT SSB 25.



auditivo, a quella in modulazione di frequenza che, come è noto, ha la caratteristica di essere « pulita » e priva di disturbi.

A fornire i 12 Volt necessari per l'alimentazione vi è un ottimo alimentatore stabilizzato con due grossi strumenti di controllo: uno per il voltaggio, l'altro per l'assorbimento; quest'ultimo, in caso di corti circuiti od assorbimenti di corrente fuori della norma, può diventare la « salvezza » del nostro baracchino. Proseguiamo nell'analisi della nostra super-stazione descrivendo i vari apparecchi che si trovano prima dell'antenna. In serie al ricetrasmittitore infatti è collegato un *amplificatore lineare* da 100 Watt, molto utile quando ci si impegna nei DX, quando cioè si cerca di trasmettere i nostri messaggi agli amici CB stranieri.

Due parole vanno spese per dire cosa è un amplificatore lineare. In breve questo, ormai per pochi misterioso apparecchio, non è altro che un amplificatore di radiofrequenza che permette cioè di portare la potenza del nostro baracchino ad esempio da 5 W a 50, 100 o anche più Watt. In commercio esistono amplificatori lineari da 2.000 Watt! La figura 1B mostra come funziona un lineare.

E' chiaro che lo « scarponcino » «leggi am-

plificatore lineare), è inutile per trasmissioni in città e anzi può disturbare i QSO che si svolgono su canali vicini a quello in cui noi lo stiamo usando. In serie al lineare o al baracchino, nel caso che il primo non sia utilizzato, è collegato un ROSmetro-WATTmetro (misuratore onde stazionarie-misuratore di potenza in uscita) ed un commutatore d'antenna. Il primo strumento, del quale parleremo più diffusamente in un prossimo numero, serve in sostanza per controllare la perfetta efficienza dell'antenna e la potenza di uscita del ricetrasmittitore; il commutatore d'antenna ci permette invece di usare una o l'altra delle « antenne » che abbiamo piazzato sul tetto. La prima antenna (vedi fig. 2) è una ground plane omnidirezionale, irradia cioè in un arco di 360 gradi, la seconda (vedi figura 3) è una cubical quad, una delle più efficienti antenne direttive ad alto guadagno.

La raffinatezza di possedere due antenne differenti consiste nel fatto che in trasmissioni cittadine è preferibile un'antenna che « spari » e riceva in tutte le direzioni, mentre per il DX è molto meglio un'antenna direttiva, poiché convoglia la potenza del nostro trasmettitore tutta in una direzione. Resta inteso che tale antenna deve essere provvista di un rotatore, azionabile dal nostro posto di trasmissione, che la diriga dove noi riteniamo opportuno.

Per finire in bellezza abbiamo equipaggiato la nostra stazione con una cuffia per migliorare l'ascolto delle stazioni deboli e con una complessa « baracca » che serve per un totale

# CATALOGO

## LAFAYETTE

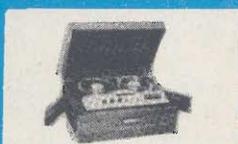
**ORA PIÙ  
RICCO CHE  
MAI NEL  
51°  
ANNI-  
VERSARIO  
DELLA  
FONDA-  
ZIONE**

Finalmente oggi è disponibile anche in Italia il famoso catalogo LAFAYETTE la grande organizzazione americana specializzata nella vendita per corrispondenza di materiali radio elettronici sia montati che in scatola di montaggio. Nelle pagine del catalogo troverete una gamma vastissima di: trasmettitori di qualsiasi potenza; radiotelefonhi portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera.

Il prestigioso nome LAFAYETTE è rappresentato in Italia dalla ditta Marcucci presso la quale potrete rivolgervi per effettuare ordinazioni.



STRUMENTI DI MISURA



REGISTRATORI STEREO



POTENTI  
RICETRASMETTITORI



RADIO COMANDI



SCATOLE DI MONTAGGIO



CERVELLI ELETTRONICI

il catalogo stampato in lingua inglese è costituito di 407 pagine di cui molte a colori e illustra migliaia di articoli radio elettronici per la casa, il laboratorio e l'industria. Potete richiederlo inviando 1.000 lire a mezzo vaglia postale, in francobolli o sul nostro conto corrente postale intestato a

**MARCUCCI - 20129 MILANO  
VIA BRONZETTI, 37 - TEL. 7386051**

**USATE QUESTO TAGLIANDO**

**MARCUCCI**

**VIA F.LLI BRONZETTI 37 - 20129 MILANO**

Spedisco L. 1.000 per l'invio del Catalogo LAFAYETTE stampato in lingua inglese, ma con chiare illustrazioni esplicative. Ho effettuato il pagamento con la seguente forma.

- Vaglia postale
- Conto corrente Postale n° 3/21435
- In francobolli

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

CITTA' \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

Non si effettuano spedizioni in contrassegno

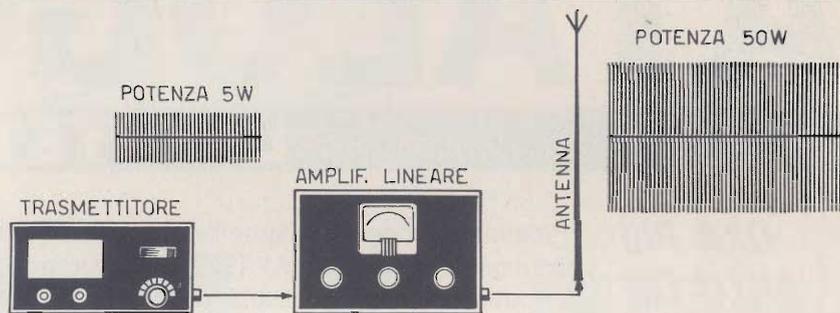


Fig. 1 B - L'amplificatore lineare è un apparato che permette di elevare la potenza di uscita di un trasmettitore portandola, ad esempio, da 5 W a 50 W.

controllo del tono, della profondità e della percentuale di modulazione.

Bisogna ammettere che una stazione modello come quella che vi abbiamo illustrato è, con una buona approssimazione, quanto di meglio un CB possa desiderare; ma purtroppo ben pochi, e non solo per il fattore economico, possono permettersela. Tuttavia, come abbiamo già detto, una stazione base può essere benissimo costituita da un baracchino, da un piccolo trasmettitore e da una antenna economica, ma efficiente, piazzata sulla ringhiera del balcone. Queste ultime sono in genere le condizioni di una stazione CB media ed il costo complessivo di tale « baracamento » può essere contenuto entro limiti più che accettabili.

Per fare un po' di cifre vi diremo che esistono ricetrasmittitori CB con prezzi intorno alle 20-30 mila lire ed antenne poco ingombranti sulle 5-10 mila lire. Una spesa nel complesso sufficientemente bassa per chi, anche senza intenzioni « professionistiche », voglia entrare nella grande famiglia dei CB.

### Un utile misuratore di campo

Abbandoniamo ora il discorso sulla stazione per trattare della strumentazione di controllo e misura, molto importante per lo sperimentatore ed il CB esigente. Vogliamo iniziare questo argomento insegnandovi a realizzare un semplice, ma utilissimo misuratore di campo. È questo uno strumento base per chiunque si dedichi alla costruzione o anche alla semplice taratura di un'antenna o di un trasmettitore. Il misuratore di campo è in sostanza uno strumento che rivela l'in-

tensità del campo elettromagnetico generato dall'antenna di un apparato trasmittente. La sua grande utilità consiste nel fatto che con esso è possibile accordare un'antenna fino al suo massimo rendimento e cioè fino al punto in cui questa irradia nello spazio tutta la radiofrequenza generata dal trasmettitore. È altresì possibile tarare i vari stadi di questo ultimo fino al loro massimo rendimento. La figura 4 mostra il semplice caso di un'antenna non accordata e della stessa accordata in relazione all'indicazione dello strumento del misuratore di campo.

Vediamo ora di esaminare il circuito elettrico dell'apparecchio visibile in figura 5.

I segnali captati dall'antenna raggiungono, attraverso il condensatore C1, il circuito di sintonia composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. Una volta selezionato, il segnale AF viene rivelato e duplicato dai diodi DG1 e DG2 in modo che la tensione presente ai capi del condensatore C4 possa essere misurata dal microamperometro MA che deve avere una portata di 50 o 100 A fondo scala. A questo proposito, onde evitare la spesa di tale strumento, è sufficiente utilizzare un comune tester in sostituzione del microamperometro, predisposto sulla portata di 50 A fondo scala (in mancanza di questa portata può utilmente essere usata quella di 100 A a svantaggio, però, della sensibilità). Il potenziometro R1, che ha il valore di 5 Kohm, ha funzione di controllo della sensibilità. Può accadere infatti che il trasmettitore in esame, data la potenza o la troppa vicinanza della sua antenna al misuratore di campo, possa far sbattere violentemente

eccezionale offerta ai lettori di **Radiopratica**  
sconto 50 %

# RADIO PORTATILE

onde medie, FM, Polizia, Aereo

# A PILE E A CORRENTE

**NUOVO**



**modello  
16 F5**

~~prezzo L. 38.000~~

**STOCK RADIO**

Via P. Castaldi, 20  
20124 Milano - tel. 27.98.31

## offerta speciale

Spett. Ditta STOCK RADIO

Desidero ricevere N°..... apparecchi  
mod. 16F5 al prezzo netto speciale di

**L. 19.000 cad.**

Pagamento anticipato con versamento  
sul c.c.p. 3/30271 intestato a:  
Stock-Radio, opp. con assegno, vaglia o contro  
assegno con anticipo all'ordine.

- Circuito: 13 transistor, 7 diodi, 2 raddrizzatori, 1 varistor
- Frequenze: o.m. 525-1605 Kc/s. FM. 88-108 Mc/s. Polizia 145-175 Mc/s. Aereo 108-145 Mc/s
- Altoparlante dinamico Ø mm. 75 impedenza 8 ohm
- Alimentazione: a rete 220 Volt, a batterie 6 Volt (4 pile mezza torcia 1,5 V.)
- Antenna interna e telescopica esterna
- Potenza di uscita 350 mW.
- Dimensioni: mm 247 x 152 x 76
- Corredato di auricolare e batterie
- Confezionata in una elegante scatola di cartone.

**è uscito il nuovo listino**

STOCK-RADIO - Fatene richiesta



UNA SOLUZIONE  
NUOVA, ATTESA,  
PER L'USO DEL  
L'AUTORADIO

## ENDANTENNA

È una antenna brevettata nei principali paesi del mondo, che funziona su principi diversi da quelli delle antenne a stilo: è piccola, poco visibile, INTERNA riparata dalle intemperie e da manomissioni di estranei; di durata illimitata, rende più di qualunque stilo, anche di 2 m e costa meno. Sempre pronta all'uso, senza noiose operazioni di estrazione e ritiro.

Si monta all'interno del parabrezza; solo per vetture con motore posteriore. Contrassegno L. 2.900 + spese postali; anticipate L. 3.100 nette.

Sugli stessi principi, sono inoltre disponibili le seguenti versioni:

**ENDANTENNA-PORTABOLLO:** serve anche da portabollo; sul parabrezza; motore posteriore. L. 3.300 + s.p.

**ENDANTENNA P2:** per auto con motore anteriore; montaggio sul lunotto posteriore. L. 3.900 + s.p.

**ENDYNAUTO CON CESTELLO portaradio:** trasforma qualunque portatile in autoradio, senz'alcuna manomissione; sul parabrezza, per motore post. L. 2.900 + s.p.

**ENDYNAUTO senza cestello:** L. 2.200 + s.p.

**ENDYNAUTO 1m:** per grossi portatili a transistori; L. 2.200 + s.p.

**ENDYNAUTO 3m:** come Endynauto, ma da montare sul lunotto posto per auto con motore anteriore.

**ALIMENTATORI** dalla c.a. per portatili a 4,5 - 6 oppure 9 V (precisare). Ingresso 220 V; L. 2.200 + s.p.

A richiesta, ampia documentazione gratuita per ogni dispositivo.

**MICRON** - C.so MATTEOTTI 147/S - 14100 ASTI - TEL. 2757

TEL. 2757

Cercansi Concessionari per tutte le Province

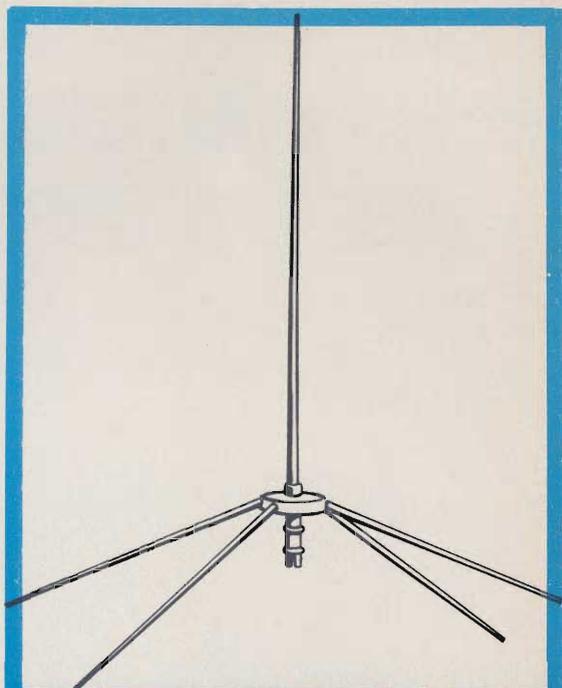


Fig. 2 - Antenna ground plane omnidirezionale, che irradia su un arco di 360 gradi.

## G. Lanzoni I2LAG

20135 MILANO - Via Comelico 10  
Telefono 58.90.75

Prosegue  
il grande  
successo  
della cuffia  
stereofonica  
dinamica  
EXTRA  
LUSSO



### HOSIDEN - DH-10-S

Prezzo Reclame L. 4.700

**Caratteristiche tecniche:** — Costruzione particolarmente adatta per l'ascolto stereofonico o dei radioamatori — Grande robustezza — Protezione degli auricolari in vinilite — Auricolari con altoparlanti a  $8\Omega$  o  $16\Omega$  — Gamma di frequenza da 20 a 20000 Hz — Completa di cordone e presa Jack — Peso gr. 330

Vasta disponibilità di materiale professionale per Radioamatori e per principianti. Spedizione in contrassegno ovunque.

la lancetta dello strumento a fondo scala, così da non consentire alcun tipo di misurazione.

### Realizzazione pratica

La realizzazione pratica di questo misuratore di campo non presenta difficoltà di nessun genere ed i componenti sono di facile reperibilità. Per il condensatore C2 può essere usato un variabile ad aria (o a mica) di qualsiasi tipo; volendo può essere impiegato, se si ha già a disposizione, un variabile a più sezioni utilizzando quella avente capacità massima intorno ai 200 pF. La bobina L1, composta da 14 spire in filo di rame smaltato da 0,8 mm, può essere avvolta su un supporto di materiale plastico con diametro di 8 mm provvisto di nucleo regolabile.

Non vi sono altre note costruttive degne di rilievo; nello schema pratico vediamo la disposizione dei vari componenti. Tutto lo strumento, componenti ed eventuale microamperometro, può essere convenientemente racchiuso in un contenitore di plastica o di metallo (in questo caso facendo attenzione ad isolare perfettamente l'antenna dalla carcassa).

sa metallica). Sul pannello frontale del contenitore saranno visibili la manopola per la sintonia, quella per il controllo della sensibilità ed il quadrante del microamperometro.

### Taratura

Le operazioni di taratura del nostro strumento sono veramente semplici. Come generatore AF può essere benissimo usato lo stesso trasmettitore posto ad una certa distanza dal misuratore di campo (2-3 metri) o qualsiasi altro generatore AF predisposto sulla frequenza di 27 Mc. Si regola quindi il potenziometro R 1 sperimentalmente a metà corsa e, agendo sul condensatore variabile C 2, si fa in modo di ottenere la massima deviazione dell'indice del microamperometro; si ritocca quindi il nucleo della bobina L 1 (avvitandolo o svitandolo mediante un cacciavite anti induttivo) per una ulteriore deviazione della lancetta verso il fondo scala, e la taratura può considerarsi ultimata.

Il nostro misuratore di campo ha una frequenza di lavoro che va dai 21 Mc (C 2 tutto chiuso) ai 39 Mc (C 2 tutto aperto) circa, per cui può essere usato per tarare antenne o trasmettitori che lavorano su frequenze comprese fra 21 e 39 Mc.

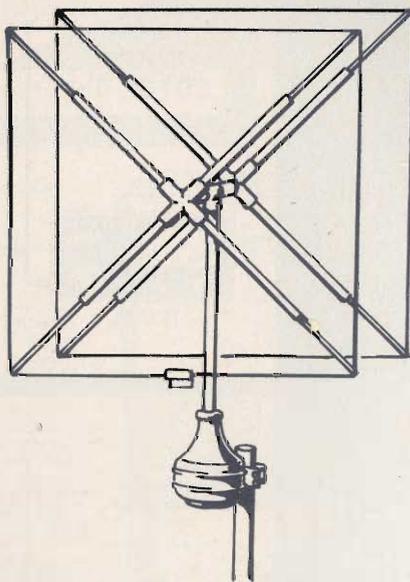


Fig. 3 - Antenna cubical quad. Si tratta di una delle più efficienti antenne direttive ad alto guadagno.

## LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

**UN AVVENIRE BRILLANTE** c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi  
Corsi **POLITECNICI INGLESI** Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una **CARRIERA** splendida

**ingegneria CIVILE - ingegneria MECCANICA**

un **TITOLO** ambito

**ingegneria ELETTRONICA - ingegneria INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni

**ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA**

**LAUREA  
DELL'UNIVERSITA'  
DI LONDRA**  
Matematica - Scienze  
Economia - Lingue, ecc.

**RICONOSCIMENTO  
LEGALE IN ITALIA**  
in base alla legge  
n. 1940 Gazz. Uff. n. 49  
del 20-2-1963

Per informazioni e consigli senza impegno scrivetece oggi stesso.

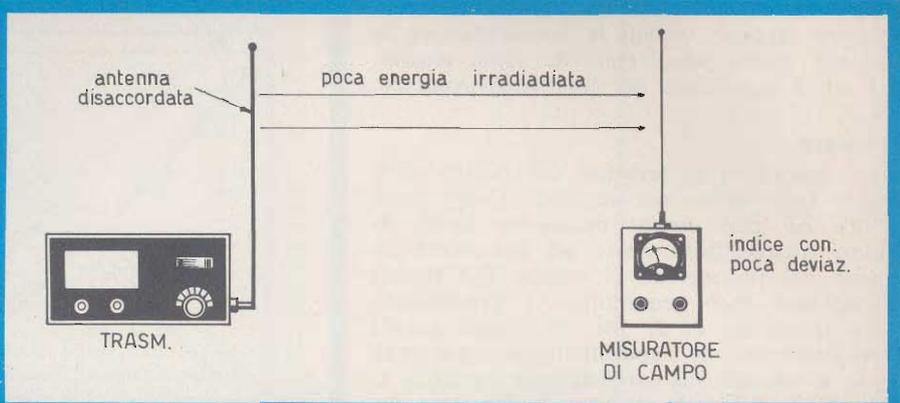


**BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.**  
Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T

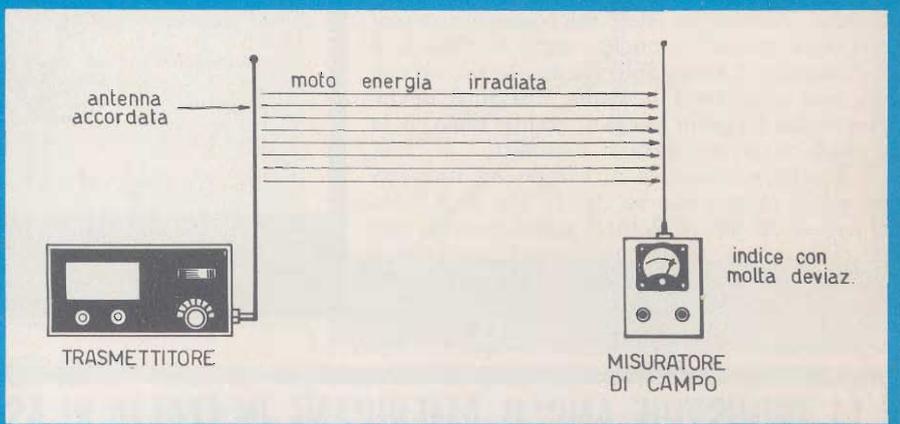


Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

**Fig. 4 A -** Questo schema illustra il caso in cui la potenza del trasmettitore viene irradiata da un'antenna disaccordata; l'antenna del misuratore di campo, infatti, non risuona sulla frequenza emessa dal trasmettitore.



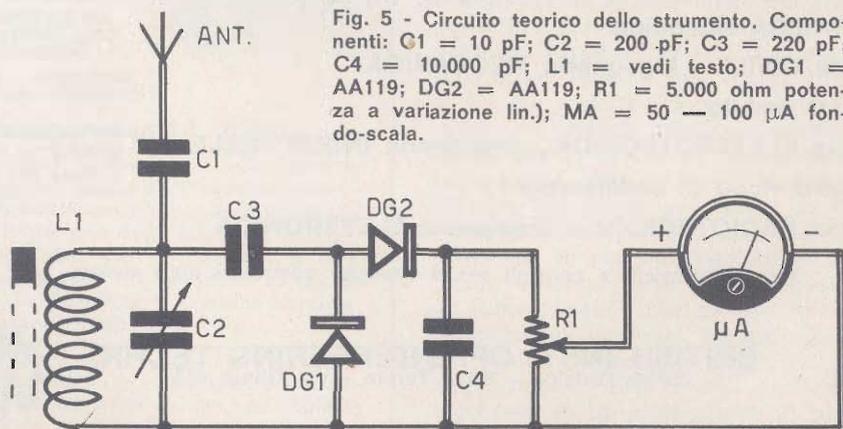
**Fig. 4 B -** Quando l'antenna è accordata, l'elemento captatore del misuratore di campo risuona sulla frequenza di trasmissione. Il trasmettitore, dunque, irradia tutta la potenza disponibile.



### Modalità d'impiego del misuratore di campo

Come abbiamo già accennato, l'uso di tale strumento è assai semplice e torna di grande utilità quando si debbano accordare delle an-

tenne trasmettenti o i vari stadi di un trasmettitore. In entrambi i casi dobbiamo disporre il misuratore di campo ad una distanza tale da portare, agendo eventualmente sulla sensibilità, la lancetta dello strumento a



**Fig. 5 -** Circuito teorico dello strumento. Componenti: C1 = 10 pF; C2 = 200 pF; C3 = 220 pF; C4 = 10.000 pF; L1 = vedi testo; DG1 = AA119; DG2 = AA119; R1 = 5.000 ohm potenza a variazione lin.); MA = 50 — 100 μA fondo-scala.

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio 32 - 32100 Belluno - Tel. 25102



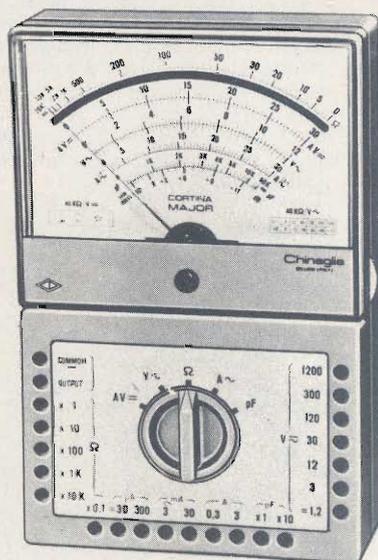
## CORTINA Major

Analizzatore universale ad alta sensibilità. Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in ca. compensato

**SCATOLA** in ABS elastica ed infrangibile di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni 156 x 100 x 40. Peso gr. 850. - **STRUMENTO** a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5. - **CIRCUITO AMPEROMETRICO cc. e ca.:** bassa caduta di tensione. **OHMMETRO in cc.:** completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05 Ω a 100 MΩ. - **OHMMETRO in ca.:** alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10 - 100 MΩ. - **COSTRUZIONE** semi-professionale. Componenti elettrici professionali di qualità. - **ACCESSORI** in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego. - **INIETTORE** di segnali universale USI, a richiesta, transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

V cc	8 portate	420 mV 1,2 3 12 30 120 300 1200 V (30KV)*
V cc	6 portate	3 12 30 120 300 1200 V
A cc	6 portate	30 300 μA 3 30 mA 0,3 3 A
A ca	5 portate	300 μA 3 30 mA 0,3 3 A
Output in dB	6 portate	da -10 a +63
Output in VBF	6 portate	3 12 30 120 300 1200
Ω cc	6 portate	2 20 200 KΩ 2 20 200 MΩ
Ω ca	6 portate	20 200 MΩ
Cap. a reattanza	2 portate	50.000 500.000 pF
Cap. balistico	6 portate	10 100 1000 10.000 100.000 μF 1 F
Hz	3 portate	50 50 5000

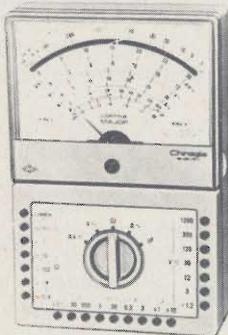
\* mediante puntale ad alta tensione AT 30 KV a richiesta.



Portate 56 40 K Ω/V cc-ca  
L. 15.900

## CORTINA Dino

Analizzatore elettronico con transistori ad effetto di campo. Dispositivi di protezione e alimentazione autonoma a pile.



Portate 51 200 K Ω/V cc  
L. 18.900

**SCATOLA** in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni mm. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650. **STRUMENTO** Cl. 1 - 40 μA 2500 Ω tipo a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto. - **CIRCUITO ELETTRONICO** a ponte bilanciato realizzato con due transistori ad effetto di campo FET che assicura la massima stabilità dello zero. Alimentazione a pile (n. 1 pila da 9 V). - **VOLTMETRO IN CC** elettronico. Sensibilità 200.000 Ω/V. - **VOLTMETRO IN CA** realizzato con quattro diodi al germanio collegati a ponte, campo nominale di frequenza da 20 Hz a 20 KHz. Sensibilità 20.000 Ω/V. - **OHMMETRO** elettronico (F.E.T.) per la misura di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ; alimentazione con pile interne. - **COSTRUZIONE** semiprofessionale. Componenti elettronici della serie professionale. **ACCESSORI IN DOTAZIONE:** astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, istruzioni dettagliate per l'impiego. - **INIETTORE** di segnali universale transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 KHz - 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz. (Solo nella versione « DINO USI »).

A cc	7 portate	5 50 μA 0,5 5 50 mA 0,5 5 A
A ca	5 portate	0,5 5 50 mA 0,5 5 A
V cc	9 portate	100mV 0,5 1,5 5 15 50 150 500 1500 V [30 KV]*
V ca	6 portate	5 15 50 150 500 1500 V
Output in V BF	6 portate	5 15 50 150 500 1500 V
Output in dB	6 portate	da -10 a +66 dB
Ω	6 portate	1 10 100 KΩ 1 10 1000 MΩ
Cap. balistico	6 portate	5 500 5000 50.000 500.000 μF 5 F

\* mediante puntale alta tensione a richiesta A T. 30 KV.

# C.B.M.

20138 MILANO - Via C. Parea, 20/16  
Tel. 50.46.50

La Ditta C.B.M. che da anni è introdotta nel commercio di materiale Radioelettrico nuovo e d'occasione, rilevato in stock da fallimenti, liquidazioni e svendite è in grado di offrire a Radiotecnici e Radioamatori delle ottime occasioni, a prezzi di realizzo. Tale materiale viene ceduto in sacchetti, alla rinfusa, nelle seguenti combinazioni:

- A** N. 10 potenziometri di tutti i valori nuovi più 4 relay 12V - 15V recuperati come nuovi - L. 2.500.
- B** N. 2 altoparlanti Philips Ø 8 cm 12 c.c. per diversi usi, più n. 2 antenne c.s. per diversi usi, più n. 2 antenne per radiotelefonii - L. 2.000.
- C** N. 12 schede IBM per calcolatori elettronici con transistori misti più circuiti integrati diodi, resistenze, condensatori - L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistori 1 W  $\frac{1}{2}$  9 V munito di schema L. 1.500. Amplificatori: 4 W L. 3.000; 12 W L. 7.000 entrambi muniti di potenziometri e schemi per stereo.
- E** Pacco propaganda di 200 pezzi con materiale nuovo adatto per la riparazione e la costruzione di apparecchiature con molte minuterie. Il tutto per L. 3.000.
- F** N. 20 transistor di tutti i tipi, di media e alta frequenza, nuovi, più n. 4 autodiodi 6 - 9 - 12 - 24 - 30 V - 15A per caricabatteria - L. 4.000.

## OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo N. 10 transistori assortiti, adatti per la costruzione di apparecchi radio. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000. Nell'effettuare l'ordine si prega vivamente di citare il mese e l'anno del presente fascicolo della Rivista in cui è apparsa la presente pubblicità.

Spedizione ovunque. Pagamenti in contassegno o anticipato a mezzo vaglia postale o assegno circolare maggiorando per questo L. 500 per spese postali. Per cortesia, scriva il Suo indirizzo in stampatello. GRAZIE.

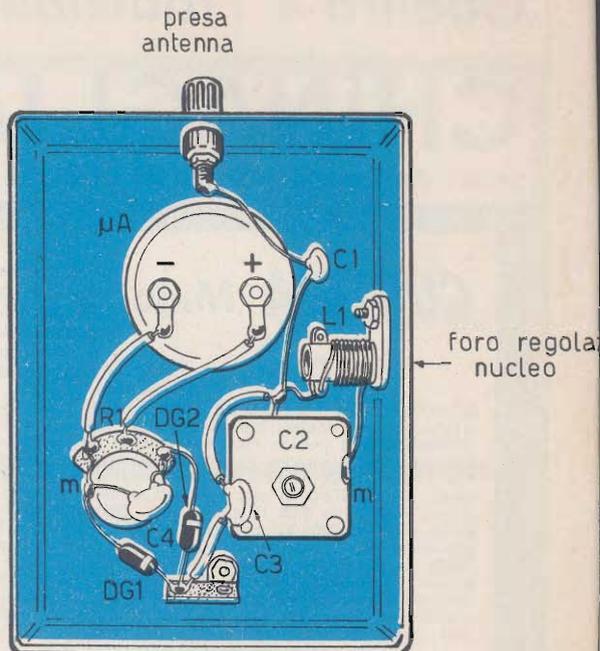


Fig. 6 - Cablaggio del misuratore di campo.

metà scala circa e procedere, nel caso di un'antenna, a variarne la lunghezza (accorciandola o allungandola) in modo da rilevare una deviazione verso il fondo scala della lancetta del microamperometro. In modo analogo si procede per la taratura dei vari stadi di un trasmettitore, agendo cioè sui vari nuclei delle bobine di accordo tra stadio e stadio o sul filtro a - p greco - finale. E' importante tenere, in sede di taratura, il trasmettitore in una posizione fissa rispetto al misuratore di campo in modo da non falsarne le letture. Un'altra avvertenza è quella di non avvicinare le mani alle antenne poiché le prime, come si può facilmente constatare, assorbono parte dell'alta frequenza irradiata.

La realizzazione di questo semplice misuratore di campo è il primo passo per migliorare le prestazioni delle vostre piccole o grandi stazioni CB. In ogni caso anche il neofita o chi intendesse dedicarsi alle trasmissioni sui 27 Mc, può trarre grande vantaggio da questo strumento che si rivela spesso indispensabile nel campo della trasmissione.

Nella speranza che ci abbiate seguito con attenzione e interesse vi diamo appuntamento al prossimo mese.

quando "ingrandire" diventa un hobby

# Durst

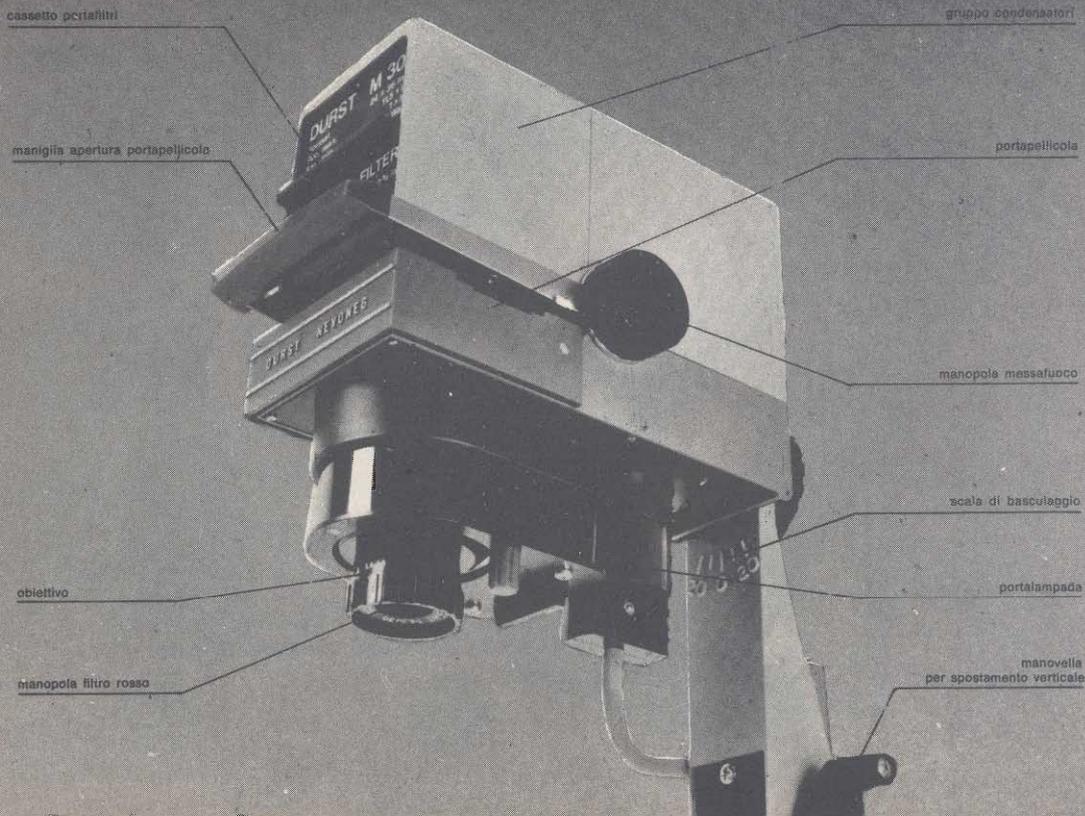
è il tuo ingranditore

che ti consente di provare il piacere di "creare" le immagini che hai raccolto con la tua macchina. M 301, uno dei modelli Durst, è un ingranditore riproduttore per negative 24x36, tecnicamente completo e conveniente nel prezzo, dotato di testata girevole per proiezioni su pavimento e a parete (gigantografie), inclinabile per correzione delle linee cadenti.

ercaclub  è il tuo club

perchè comprando Durst farai parte di una prestigiosa associazione e di diritto parteciperai gratis ad una serie di importanti iniziative elencate in un opuscolo che ti sarà consegnato dal negoziante rivenditore o che potrai chiedere direttamente alla ERCA assieme ad altro materiale informativo su tutta la gamma dei prodotti Durst.

**ERCA** DIVISIONE PRODOTTI FOTOGRAFICI  
VIALE CERTOSA, 49 - 20149 MILANO  
tel. 325241 - 390047 (8 linee con ric. aut.)



# STRAORDINARIA OFFERTA

*ai nuovi lettori,*

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire  
**7500**



RADIORICEZIONE

RADIOLABORATORIO

OFFERTE DI SANCTI  
**RADIO  
RICEZIONE**



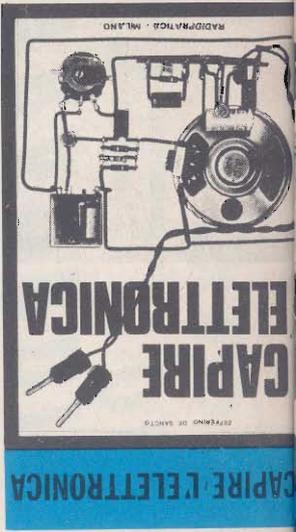
RADIOPRATICA MILANO

IL RADIO LABORATORIO



1

2



**IMPORTANTE:**  
 chi fosse  
 già in possesso  
 di uno dei  
 tre volumi,  
 può richiedere  
 gli altri due  
 al prezzo  
 di L. 6.000;  
 un solo  
 volume  
 costa L. 3.500.

**Ordinate**  
 questi  
 al prezzo  
 ridotto  
 di L. 7.500  
 (un'occasione  
 unica)  
 anziché  
 di L. 12.000  
 utilizzando  
 il vaglia  
 già compilato.

3

Indicare a tergo la causale del versamento

Servizio dei Conti Correnti Postali  
**Certificato di Allibramento**

Versamento di L. **7500**

eseguita da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
**20125 MILANO - Via Zuretti, 50**

Addi (1) 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data  
 dell'Ufficio  
 accettante

N. del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **7500**

Lire **settemilacinquecento**  
 (in lettere)

**7500**  
 (in cifre)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA** **20125 MILANO - Via Zuretti, 50**  
 nell'ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante

Addi (1) 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

Bollo a data  
 dell'Ufficio  
 accettante

Modello ch. 8 bis

Cartellino  
 del bollettario  
 L'Ufficio di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. **7500**

Lire **settemilacinquecento**  
 (in lettere)

eseguita da

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
**20125 MILANO - Via Zuretti, 50**

Addi (1) 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato  
 di accettazione

Tassa L.

L'Ufficio di Posta

Bollo a data  
 dell'Ufficio  
 accettante

(1) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.  
La causale è obbligatoria per i versamenti  
a favore di Enti e Uffici Pubblici.

## **OFFERTA SPECIALE**

inviatemi i volumi  
indicati con la crocetta

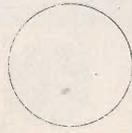
- 1 - Radio Ricezione  
 2 - Il Radiolaboratorio  
 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito  
del conto è di L. 

Il Verificatore



## **A V V E R T E N Z E**

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

*Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.*

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

### **Fatevi Correntisti Postali!**

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

## **POSTAGIRO**

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

**FORMIDABILI  
3 VOLUMI  
DI RADIOTECNICA**

**3**

ai nuovi  
lettori

**STRAORDINARIA  
OFFERTA**

Effettuate  
subito il versamento.

**SOLO L. 7.500 INVECE DI L. 12.000**



# CORSO INFORMATIVO E PRATICO DI ELETTRONICA MODERNA

## 1<sup>a</sup> Puntata

*Senza nulla togliere al tema dominante della Rivista, affidato alla didattica dellelettronica classica, ma ascoltando con estrema sensibilità le naturali esigenze dei nostri lettori, si è voluto dar vita al presente corso di elettronica moderna, che vuol essere una completa esplorazione di questo meraviglioso mondo che, per molti aspetti, è ancora sconosciuto.*

**S**iamo nell'era dell'automazione. Sovente si sente parlare di computers o « cervelli elettronici »; tutti noi abbiamo seguito con il fiato sospeso le meravigliose imprese « APOLLO » le quali sarebbero rimaste nei fantastici racconti di Giulio Verne senza i perfezionatissimi sistemi automatici odierni e senza il determinante aiuto dei computers.

Non solo, ma le applicazioni di queste macchine si estendono anche ad altri campi, molto al di fuori della ricerca scientifica.

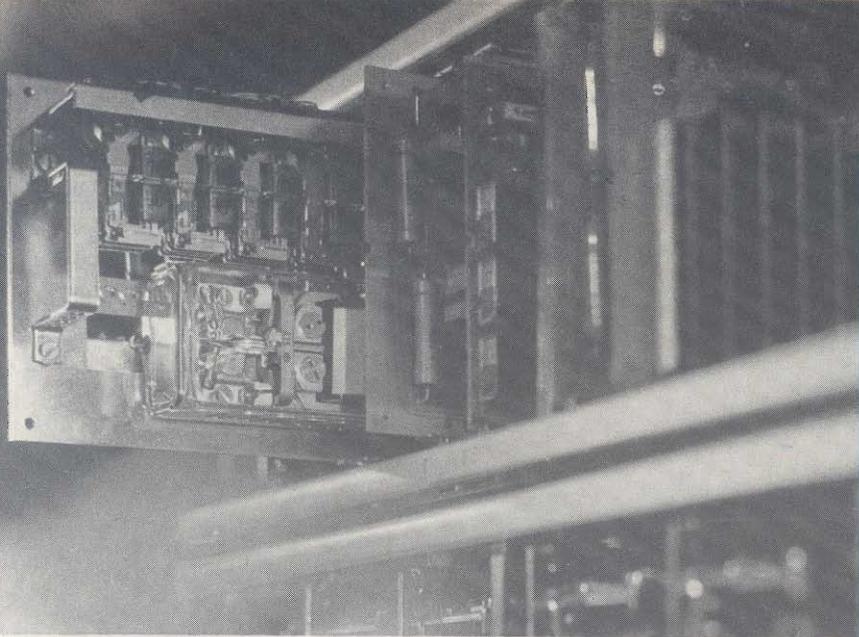
Oggi molte migliaia di calcolatori elettronici gestiscono da soli processi industriali leggendo direttamente i segnali riguardanti l'andamento del processo stesso da appositi TRASDUTTORI (speciale dispositivo che trasforma una forma di energia in un'altra. Un tipico esempio è la termocoppia che è in grado di convertire una temperatura in una tensione, tanto più alta quanto più è elevata la temperatura stessa) prendendo rapidamente le « decisioni » del caso e mandando poi segnali di controllo a motori, valvole di bruciatori, ecc. Lo stesso numero di codice di avviamen-

to postale che deve essere scritto sulle lettere, verrà letto da particolari unità che provvederanno così allo smistamento automatico della posta.

Al giorno d'oggi pochi progetti di ingegneria vengono realizzati senza l'uso del computer (è un esempio il progetto delle strutture di cemento armato o lo studio delle carrozzerie aerodinamiche per auto da corsa). I calcolatori elettronici possono fare calcoli di astronomia estremamente complessi che richiederebbero ad una mente umana anni di lavoro.

Sempre più spesso, poi, ci troviamo a contatto di macchine sbalorditive che riescono a compiere molte complicate operazioni senza alcun intervento umano: spesso l'operatore si limita al cambio dei pezzi da lavorare, come nel caso dei torni automatici.

A questo punto conviene ricordare che, nonostante questi meravigliosi e sbalorditivi risultati, non dobbiamo assolutamente attribuire a queste macchine funzioni cosiddette « intelligenti ». Non dobbiamo assolutamen-



Per la trasmissione telegrafica dei dati è stata stabilita una velocità di funzionamento di 200 Baud, che corrisponde ad una velocità quadrupla di quella normale per telescriventi. A queste nuove prestazioni, estremamente veloci, è stato adattato il relé illustrato in figura. Esso è montato in un trasportatore serie parallelo per impianti di elaborazione dei dati.

te dimenticare che la sola intelligenza è quella umana, la quale coordina il funzionamento di queste apparecchiature.

Non solo, ma esse non hanno la possibilità di inventare qualcosa di nuovo, infatti anche per risolvere un semplice problema è necessario che l'operatore dica loro come fare. I calcolatori elettronici servono solo per risparmiare l'uomo dalla fatica dei lavori meccanici e per fare questi molto più rapidamente e con minore possibilità di errori. La intelligenza umana deve essere utilizzata solo per scopi veramente elevati.

La realizzazione e l'applicazione dei computers interessa svariate discipline, dalla matematica alla teoria dell'informazione, dalla filosofia all'elettronica. E appunto da questo ultimo punto di vista che noi consideriamo i sistemi automatici.

Infatti questi dispositivi, al giorno d'oggi, sono quasi completamente elettronici; è quindi giusto e doveroso che, chi si occupa di questa branca della tecnica, oltre a conoscere ed a realizzare radio trasmettenti e ricevitori, apparati B. F., ecc., abbia una discreta conoscenza di queste apparecchiature.

Esse non sono assolutamente « cose da cervelloni » e sono comprensibili anche da coloro che non hanno molte basi di matematica e sono, magari, alle prime armi con l'elettronica.

Con questi articoli condurremo i nostri lettori alla esplorazione di questo mondo meraviglioso, e, per molti aspetti, ancora sconosciuto. Magari qualche lettore farà una nuova scoperta od invenzione in questo campo!

Se, ora, osserviamo lo schema di un qualunque sistema, come per esempio quello riporta-

to in fig. 1, possiamo vedere come esso sia costituito da un insieme di particolari dispositivi con simboli che, per molti, possono essere del tutto nuovi.

Cioè, al posto dei simboli di valvole, transistori, resistenze, condensatori, diodi, ecc., appaiono particolari forme geometriche chiamate ADN, OR, e così via.

Essi sono i « componenti » per costruire i sistemi automatici di cui vogliamo parlare.

Questi componenti o dispositivi vengono definiti « logici » in quanto, come vedremo in seguito, il loro « comportamento », ossia il loro segnale di uscita, varia, ed è strettamente dipendente, dal tipo di segnali che abbiamo inviato in ingresso. Insomma, possiamo dire che questi dispositivi « decidano » come comportarsi nelle varie circostanze. Essi, che possiamo immaginare come scatolette chiuse di cui, per ora, non ci interessa conoscere il funzionamento in dettaglio, sono realizzati in vari modi: ossia, principalmente, con sistemi meccanici, fluidici (ossia mediante la utilizzazione di un fluido come l'aria compressa, l'olio o l'acqua) od elettrici ed elettronici. Questi ultimi sono senz'altro da preferire, almeno per la maggior parte delle applicazioni, in quanto sono molto più piccoli, più veloci, e, non avendo parti mobili, non necessitano di alcuna lubrificazione o di costose manutenzioni.

Se si volesse realizzare un computer, perfezionato come quelli odierni, utilizzando solo organi meccanici, si incontrerebbero spaventosi problemi di forza motrice e manutenzione (senza contare che il sistema avrebbe dimensioni senz'altro rilevanti).

I dispositivi realizzati con sistemi elettrici

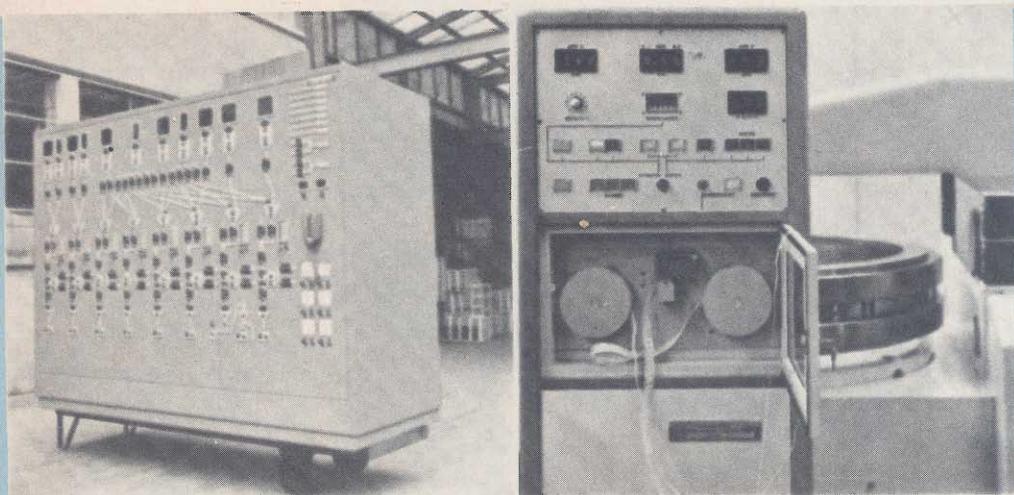
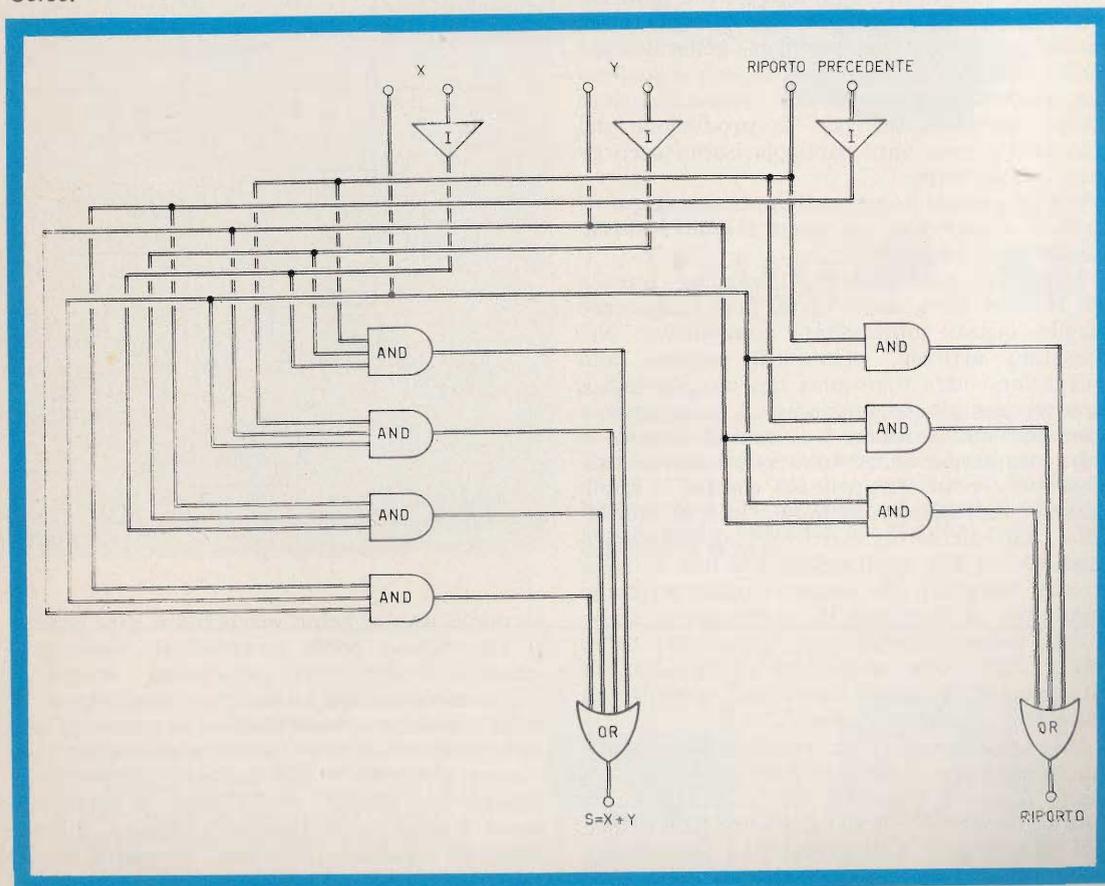


Fig. 1 - In questo disegno, che viene chiamato schema a blocchi, è riportato l'esempio della costituzione di un qualunque sistema (nel caso specifico si tratta di un SOMMATORE, ovvero di un sistema che effettua la somma di due numeri, tenendo conto del riporto). Come si vede, esso è costituito da alcuni elementi chiamati « AND » e « OR », che verranno ampiamente trattati e descritti nelle varie puntate del presente Corso.





Ove un certo numero di incroci stradali devono essere comandati e controllati simultaneamente, al fine di assicurare il migliore flusso di traffico, vengono usati sistemi come quello illustrato. Alcuni rivelatori sono sistemati in posti strategici al fine di valutare l'ammontare del traffico in un determinato punto.

od elettronici sono costituiti da transistors (i relais e le valvole termoioniche non vengono quasi più usati) e, al giorno d'oggi sempre più spesso, con CIRCUITI INTEGRATI. Diciamo, per coloro che non avessero le idee chiare su questo argomento, che un circuito integrato, che rappresenta uno dei più moderni ritrovati della tecnologia elettronica, è in realtà un circuito elettronico, generalmente molto complesso, realizzato su una piccolissima piastrina di materiale semiconduttore (come quello usato per la produzione dei transistors) mediante particolarissimi accorgimenti costruttivi.

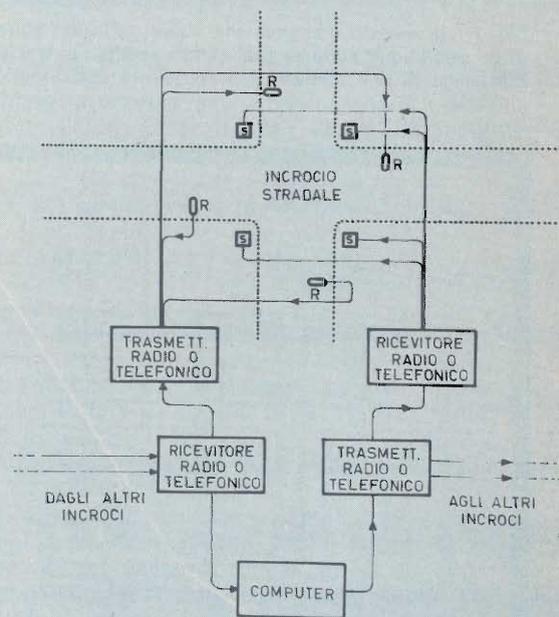
Per un grande numero di applicazioni questi speciali componenti si sono rivelati utilissimi, se non indispensabili.

Prima di passare all'utilizzazione pratica dei circuiti integrati è bene, però, conoscere meglio questi interessanti componenti. Nel prossimo articolo, prima di passare alla spiegazione vera e propria dei circuiti logici, riporteremo alcune note che ci aiuteranno a conoscere più a fondo i circuiti integrati.

In commercio ne esistono svariatissimi tipi, ciascuno con un determinato campo di applicazione: dall'elettronica industriale, all'alta fedeltà, dai calcolatori elettronici all'elettronica medica ed alle applicazioni spaziali. Vi sono circuiti integrati che vengono utilizzati come regolatori di tensione in alimentatori stabilizzati, come rivelatori per apparecchi radio FM e AM, come amplificatori di base ed alta frequenza, come contatori, memorie di calcolatori, dispositivi logici.

In parole semplici un circuito integrato è da considerare come un particolare componente il quale ASSUME IN SE' TUTTE LE CARATTERISTICHE E LE PRESTAZIONI DI UN COMPLETO CIRCUITO ELETTRONICO.

Per utilizzarlo non c'è che da collegarlo



secondo uno schema particolare (in genere si aggiungono pochi componenti come resistenze e condensatori), utilizzando i terminali che fuoriescono dal contenitore ed il «gioco è fatto»; non solo, ma abbiamo ottenuto un circuito con prestazioni spesso notevolmente superiori a quelle di un analogo circuito realizzato con sistemi tradizionali, e tutto ciò senza tenere conto delle ridottissime dimensioni di ingombro che avrà il nostro apparato.

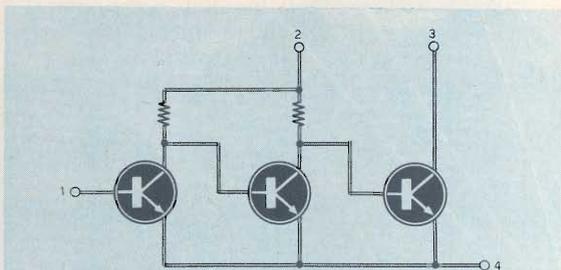
Valga l'esempio del circuito integrato Philips OM 200. Esso è un amplificatore della potenza di 0,2 mW con una tensione di alimentazione di 5V. Essendo fornito dal costruttore con un involucro delle dimensioni di 2,5 x 2,7 mm, viene utilizzato per apparecchi acustici contro la sordità. Il TAA 263 è un analogo circuito, esso ha però una tensione di alimentazione di circa 8 volt e può fornire una corrente dell'ordine dei 25 mA. Esso è fornito in un contenitore più grosso ed è utilizzato come amplificatore per usi generali.

I nostri lettori, a questo punto, non devono pensare che questo genere di componenti sia accessibile solo a pochi professionisti od alle grandi industrie. Essi, infatti, sono facilmente reperibili presso tutti i rivenditori di materiale elettronico con prezzi senz'altro abordabili da chiunque: cioè dalle 600 alle 1.000 lire per i circuiti di uso comune.

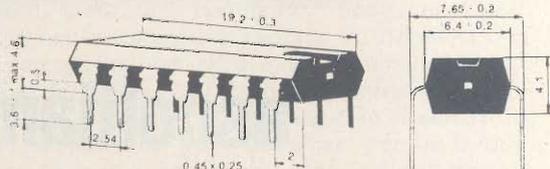
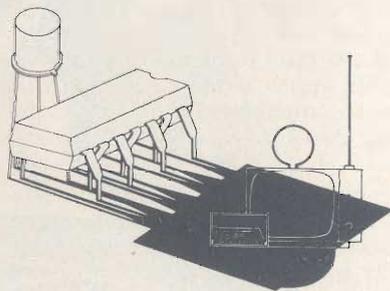
Così ciascuno dei nostri lettori potrà utilizzare ad esempio uno di questi circuiti per costruirsi un buon amplificatore di bassa frequenza.

Se infatti facciamo un po' di conti vediamo che costruendo un amplificatore con un circuito integrato si spenderebbe: circa 1.000 lire per il componente, circa 500 lire per le resistenze e condensatori da aggiungere esternamente, altre 500 lire per piastrine di circuiti stampati e così via; totale circa 2.000 lire. Se si utilizzassero invece componenti tradizionali ci vorrebbe senz'altro molto di più per ottenere le stesse caratteristiche di stabilità in frequenza, basso rumore ed elevato guadagno.

Infatti un mediocre amplificatore con cinque transistor verrebbe a costare: circa trecento lire per transistor, 500 lire per le resistenze, 1.000 lire circa di condensatori, altre 500 lire per piastrine di circuiti stampati ecc: in tutto circa 3.500 lire, senza contare il maggior lavoro richiesto per il montaggio e per la realizzazione del circuito stampato che presenta, spesso, serie difficoltà.

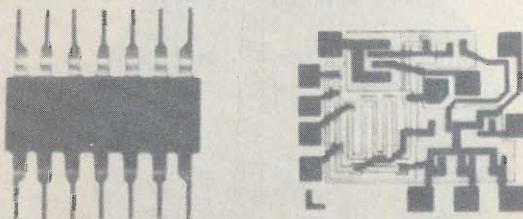


Schema elettrico del circuito integrato di tipo OM200. La numerazione riportata nello schema assume preciso riferimento con i terminali di entrata e di uscita del circuito stesso.



Questi disegni di circuiti integrati vogliono offrire un esempio di dimensioni di tali componenti elettronici. Qui sopra è raffigurato il contenitore di tipo « dual in line ». Si tratta, nel caso specifico, di un circuito Siemens TBA 120, utilizzato in funzione di amplificatore di media frequenza nei ricevitori radio a modulazione di frequenza.

L'IC (Integrated Circuit) è una composizione di numerosi elementi elettronici, quali transistor, resistenze, diodi e condensatori, riuniti in uno spazio ridottissimo. L'IC PHILIPS compie le complesse funzioni elettroniche di un classico circuito radio pur essendo 100 volte più piccolo.





## ascoltiamo insieme

# IL TELEFONO

**Semplice ed economico sistema per l'ascolto in altoparlante delle telefonate in arrivo**

**Q**uando la telefonata presenta un interesse strettamente privato, gli interlocutori sono sempre, e soltanto, due; e questi due cercano di comunicare sommessamente, quando il telefono non è perfettamente isolato, in modo da non farsi ascoltare da nessuno. Ma quando la telefonata interessa più persone, chi è all'apparecchio deve prodigarsi in modo da render partecipi al dialogo anche gli al-

tri; e questi possono essere i familiari, gli amici o i colleghi di lavoro. Un tale comportamento non è certo agevole per nessuno e, quasi sempre, finisce per creare una certa confusione nelle domande e nelle risposte e mette i presenti in condizioni di capire cose che in realtà non vengono dette.

Se questo sistema di telefonare poteva anche essere giustificato un tempo, oggi esso assume un aspetto ridicolo, perché l'elettronica insegna a risolvere facilmente il problema con poca spesa ed in breve tempo.

La manomissione dell'apparecchio telefonico, ormai lo sanno tutti, è assolutamente vietata a chiunque; ma non è vietato avvicinare all'apparecchio telefonico una bobina captatrice che, collegata ad un amplificatore di bassa frequenza, permette l'ascolto in altoparlante di quanto viene detto al telefono. E proprio su questo principio è stato concepito il progetto che ora descriveremo.

Dunque, chi vorrà realizzare questo apparato, avrà la possibilità di far partecipare un qualsiasi numero di persone all'ascolto della voce in arrivo; quella in partenza viene già ascoltata direttamente da coloro che stanno vicini all'interlocutore.

E non occorre sottoporsi ad una spesa eccessiva per realizzare questo progetto, perché esso utilizza un altoparlante, un potenziometro, alcune resistenze, pochi condensatori, due pile da 4,5 V e tre transistor di uso comune. Anche la realizzazione dell'amplificatore è alquanto semplice, perché non richiede alcun particolare problema di messa a punto o di cablaggio e deve quindi considerarsi alla portata di tutti, anche di coloro che sono alle prime armi con l'elettronica.

Chi è già in possesso di un amplificatore di bassa frequenza, potrà fare a meno di realizzare il progetto presentato in questo articolo, perché basterà collegare all'entrata del circuito la bobina captatrice per comporre il sistema di ascolto in comune delle telefonate in arrivo.

### Come funziona?

Come tutti i nostri lettori sanno, ogni filo conduttore percorso da corrente elettrica, di qualunque tipo essa sia, variabile o continua, si riveste di un campo elettromagnetico. E questo campo elettromagnetico influenza, ovviamente, gli elementi che stanno vicino.

Ma l'influenza del campo elettromagnetico ha scarsi effetti quando esso è generato da una corrente continua, cioè quando esso è costante, mentre gli effetti sono notevoli quando esso è variabile, cioè quando la corrente

che lo genera è di tipo variabile.

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica si basa su questo principio e su questo stesso principio funzionano i trasformatori, le bobine, i motori elettrici e il nostro sistema di ascolto telefonico in altoparlante.

Le correnti elettriche, che attraversano i conduttori telefonici, sono correnti alternate di bassa frequenza ma di una certa intensità. E i nostri lettori sanno che la propagazione delle onde elettromagnetiche risulta favorita quando queste vengono generate dalle correnti ad alta frequenza. I trasmettitori, infatti, alimentano le loro antenne trasmettenti con correnti di alta frequenza, in modo che le onde elettromagnetiche, cioè i campi elettromagnetici generati, possano raggiungere distanze notevoli. Le correnti di bassa frequenza generano pur esse campi elettromagnetici, cioè onde elettromagnetiche, anche se queste non si allontanano di molto dai fili conduttori. Ma se queste correnti sono di una certa intensità, anche i relativi campi elettromagnetici sono ricchi di energia, così da influenzare efficacemente ogni conduttore presente nelle vicinanze.

Nel nostro caso basta avvicinare un qualsiasi conduttore a pochi centimetri dal ricevitore telefonico perché in esso si produca una corrente indotta simile a quella che percorre i fili conduttori telefonici. Ma noi non avvicineremo all'apparecchio telefonico un conduttore, bensì una bobina, in modo che l'energia elettromagnetica captata sia notevole e la corrente indotta risulti relativamente elevata.

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica non potrebbe essere sfruttato se il contenitore del telefono fosse metallico, perché in questo caso ci sarebbe uno schermo che impedirebbe il diffondersi delle onde elettromagnetiche. Oggi, per nostra fortuna, tutti gli apparecchi telefonici sono montati in custodie non metalliche, che favoriscono il diffondersi dei campi elettromagnetici prodotti dalle correnti alternate.

Eppure la diffusione dei segnali non è favorevole in tutti i punti dell'apparecchio telefonico. Infatti, durante le prime prove del nostro apparecchio ci si accorgerà che, facendo assumere posizioni diverse e spostando in vari punti la bobina captatrice, il segnale raccolto apparirà più o meno intenso. Occorre dunque, per ottenere un felice risultato, ricercare il punto migliore in cui si può fissare la bobina captatrice. Questa può essere applicata, in qualche modo, direttamente sul contenitore dell'apparecchio telefonico, ma può anche essere applicata sul muro o sul tavolino, nelle immediate vicinanze dell'apparecchio

stesso, dopo aver individuato ovviamente, il punto in cui i segnali appaiono più forti.

## Un amplificatore transistorizzato

La bobina captatrice viene collegata con la entrata dell'amplificatore di bassa frequenza, il cui schema è rappresentato in figura 1.

Il progetto dell'amplificatore può essere suddiviso in tre stadi: uno stadio preamplificatore, pilotato dal transistor TR1, uno stadio intermedio, pilotato dal transistor TR2 ed uno stadio di uscita pilotato dal transistor TR3. I segnali vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C1, alla base del transistor TR1, che è di tipo AF126, munito di

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	10 $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)
C2	=	100 $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)
C3	=	100 $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)
C4	=	100.000 pF
C5	=	3,2 $\mu$ F (a carta)

### Resistenze

R1	=	680.000 ohm
----	---	-------------

R2	=	4.700 ohm
R3	=	270 ohm
R4	=	5.000 ohm (potenz. a variat. log.)
R5	=	330.000 ohm
R6	=	1.500 ohm
R7	=	27.000 ohm

### Varie

TR1	=	AF126
TR2	=	AC126
TR3	=	AC126
L1	=	bobina captatrice (vedi testo)
S1	=	interruttore
PILA	=	2 elementi da 4,5 V colleg. in serie

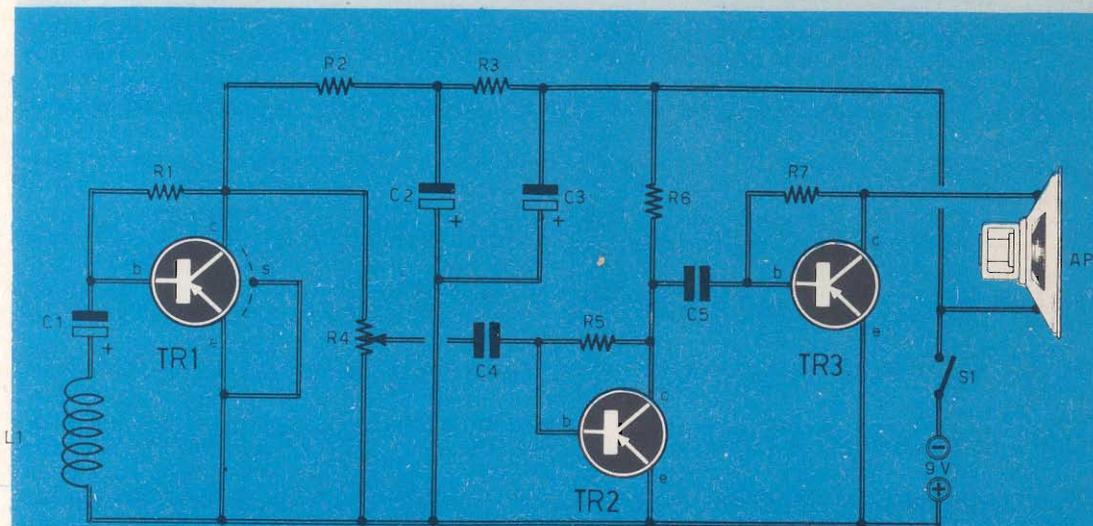
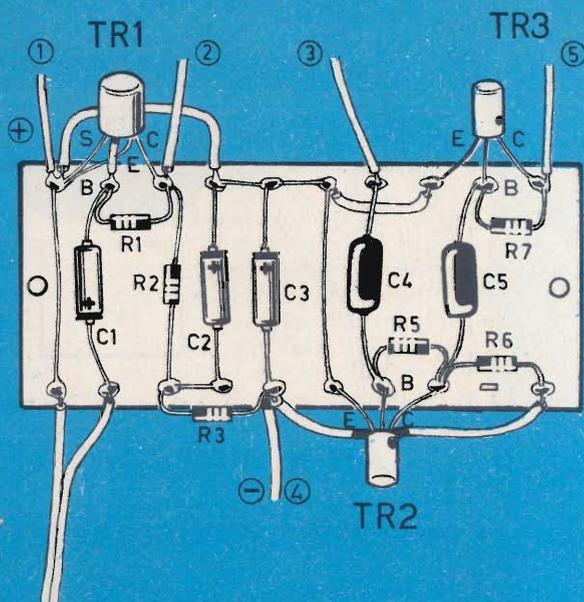


Fig. 1 - Il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza è pilotato con tre soli transistor. Il potenziometro R4 permette di dosare, a piacere, il volume sonoro.

Fig. 2 - Una basetta di bachelite, di forma rettangolare, munita di terminali lungo i lati maggiori, è sufficiente per contenere il piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza. La numerazione riportata su taluni conduttori trova preciso riscontro con quella riportata sui conduttori di figura 3.



alla bobina

quattro terminali (il quarto terminale è rappresentativo dello schermo e deve essere collegato assieme all'emittore). I segnali preamplificati, uscenti dal collettore, sono presenti, sotto forma di una differenza di potenziale, sul potenziometro R4, che permette di dosare l'intensità dei segnali che vengono applicati alla base del transistor TR2.

La base di TR1 è polarizzata tramite la resistenza R1, mentre quella di TR2 è polarizzata tramite la resistenza R5.

Il potenziometro R4 funge da elemento di controllo del volume sonoro, permettendo all'altoparlante di emettere suoni più o meno intensi, con una diffusione più o meno profonda.

Sul collettore di TR2 sono presenti i segnali di bassa frequenza amplificati per la seconda volta; il carico di collettore di TR2 è rappresentato dalla resistenza R6. Il condensatore C5 permette l'accoppiamento fra lo stadio intermedio e quello amplificatore finale, lasciando via libera ai soli segnali alternati e bloccando le componenti continue.

La base del transistor TR3 è polarizzata tramite la resistenza R7; i segnali amplificati,

presenti sul collettore di TR3, vengono applicati direttamente alla bobina mobile dell'altoparlante, la quale funge da elemento di carico di collettore.

L'alimentazione del circuito amplificatore è del tipo a corrente continua; la sorgente di energia è rappresentata da due pile da 4,5 V ciascuna collegate in serie tra di loro.

### Bobina captatrice

La bobina captatrice, rappresentata in figura 4, deve essere prelevata da un vecchio trasformatore di media frequenza per ricevitori radio a valvole.

In questi tipi di trasformatori, meglio conosciuti con il nome di « medie frequenze », esistono due avvolgimenti a nido d'api, inseriti su uno stesso supporto, a poca distanza tra di loro. È indifferente servirsi di uno o dell'altro dei due avvolgimenti, purché quello prelevato appaia integro, con i terminali in perfetto contatto con l'avvolgimento stesso; una semplice prova con l'ohmmetro permetterà di constatare la continuità della bobina.

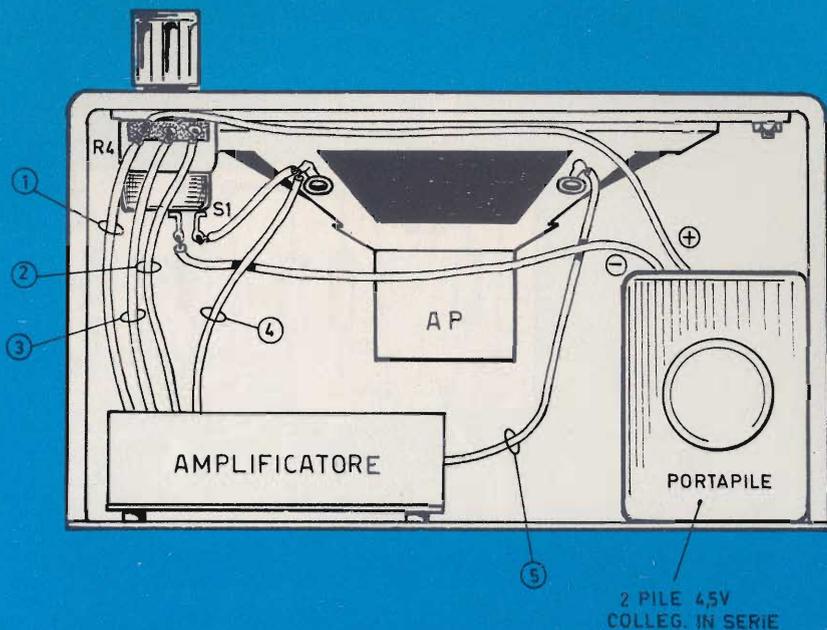


Fig. 3 - Nel contenitore metallico sono compresi tutti gli elementi necessari per il sistema di ascolto in altoparlante delle telefonate in arrivo; fa eccezione la bobina captatrice che deve essere sistemata in prossimità del ricevitore telefonico.

I trasformatori di media frequenza per ricevitori a valvole attualmente sono in disuso, perché il mercato continua a mantenere aperte le sue domande agli apparecchi transistorizzati, nei quali sono pur montate le « medie frequenze », ma queste sono diversamente concepite.

Chi non riuscisse a fornirsi di una tale bobina, potrà ricorrere anche ad un vecchio

gruppo di alta frequenza, togliendo da questo la bobina d'aereo. L'importante è che la bobina sia del tipo a nido d'api e che l'avvolgimento conti un buon numero di spire. Se la bobina, infatti, fosse composta con poche spire, il campo elettromagnetico induttore darebbe luogo ad una corrente indotta debole, insufficiente a pilotare il circuito dell'amplificatore.



Fig. 4 - La bobina captatrice è ricavata da un vecchio trasformatore di media frequenza per ricevitori radio e valvole. Essa deve essere sistemata accanto all'apparecchio telefonico nel punto in cui, dopo una serie di prove, i segnali emessi dall'altoparlante risultano più forti. Il collegamento deve essere fatto a mezzo cavo schermato.

## Costruzione

La realizzazione pratica del sistema di ascolto corale del telefono è rappresentata in parte nella figura 2 ed in parte nella figura 3.

In figura 2 è riprodotto il piano di cablaggio dell'amplificatore. Esso è realizzato su una piastrina di bachelite, di forma rettangolare, munita di terminali lungo i due lati maggiori.

Su taluni conduttori del circuito di figura 2 sono stati riportati i numeri compresi tra 1 e 5; questa numerazione trova una precisa corrispondenza con quella riportata nel disegno di figura 3. Con questo sistema abbiamo semplificato la raffigurazione del montaggio di tutto l'insieme ed abbiamo meglio chiarito la sua concezione costruttiva.

In figura 4 è riportato il disegno di tutto l'insieme, fatta eccezione per la bobina captatrice i cui conduttori non sono stati indicati ma che, come è facile comprendere, debbono essere collegati con l'entrata dell'amplificatore.

Il contenitore dell'apparato è metallico. Sulla parte frontale sono presenti: l'altoparlante e la manopola che permette di pilotare il potenziometro R4, il quale funge da elemento di controllo del volume sonoro. Dentro lo stesso contenitore sono presenti: il circuito dell'amplificatore e le due pile da 4,5 V, collegate insieme ed inserite in un apposito portapile. L'interruttore S1, incorporato con il potenziometro R4, permette di aprire e chiudere il circuito di alimentazione dell'amplificatore di bassa frequenza.

# TUTTA LA Radio

RADIOPRATICA - MILANO. L. 1500



spese di spedizione compresa

**COSTA SOLO 1500 LIRE**



**in 36 ore**

**5<sup>a</sup> EDIZIONE!**  
insegna divertendo

**IL MANUALE CHE HA GIÀ  
INTRODOTTO ALLA CO-  
NOSCENZA ED ALLA PRA-  
TICA DELLA RADIO ELET-  
TRONICA MIGLIAIA DI  
GIOVANI**

Con questa moderna meccanica di insegnamento giungerete, ora per ora, a capire tutta la radio. Proprio tutta? Sì, per poter seguire pubblicazioni specializzate. Sì, per poter interpretare progetti elettronici, ma soprattutto per poter realizzare da soli, con soddisfazione, apparati più o meno complessi, che altri hanno potuto affrontare dopo lungo e pesante studio.

Per richiedere una o più copie di tutta la radio in 36 ore basta inviare il relativo importo a mezzo assegno, vaglia, francobolli o effettuando versamento sul nostro c.c.p. n. 3/16574 intestato a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti, 50 - 20125 MILANO.**



# GLI STRUMENTI DEL DILETTANTE

**L**a pratica in cui normalmente si esercita ogni dilettante elettronico comprende tre diversi settori: la costruzione degli apparati, la loro messa a punto e la riparazione.

Quando si costruisce o si fa uso di un certo apparato, la tecnica non è sempre necessaria, purché si posseggano delle indicazioni precise sul modo di operare, degli schemi chiari, facilmente interpretabili e una buona dose di attitudine ai lavori manuali. Per la messa a punto e la riparazione degli appa-

La  
realizzazione  
del  
voltmetro  
in  
corrente  
continua è  
cosa  
facile  
per ogni  
principiante

rati elettronici, invece, le cose vanno diversamente, perché in questo caso occorre possedere talune nozioni teoriche e sono necessari anche certi strumenti. Il tipo e la qualità degli strumenti di laboratorio sono in ogni caso condizionati dal lavoro che si fa. Il principiante, ad esempio, potrà accontentarsi agli inizi di due o tre strumenti semplici, abbastanza economici, di facile uso e di media precisione. I tecnici più avanzati, al contrario, quelli che lavorano nei laboratori di ricerca, usano strumenti di alta precisione, in gran numero e di ogni tipo, che a volte sono costosissimi. I normali riparatori, gli artigiani e i piccoli industriali si accontentano generalmente di strumenti meno precisi e meno costosi di quelli adottati nei laboratori scientifici.

### Il primo strumento del principiante

Il primo strumento necessario per ogni principiante è il tester, che molti conoscono sotto la denominazione di « strumento di controllo universale ». Questo apparecchio permette di misurare le tensioni, le correnti e le resistenze. Esso è il prodotto della combinazione di un voltmetro, di un amperometro e di un ohmmetro, e può essere sostituito, talvolta con vantaggio, con questi tre strumenti.

Il secondo strumento di misura, necessario per ogni principiante, è il generatore di alta frequenza. Questo strumento deve essere semplice, ma deve possedere, anche nella sua espressione più elementare, le principali caratteristiche di un generatore più perfezionato; esso deve fornire segnali di frequenze diverse, nelle gamme adottate dagli apparati in uso presso i dilettanti; deve inoltre possedere una scala graduata in valori di frequenza, un attenuatore e un dispositivo di modulazione.

Con l'impiego dei semiconduttori la realizzazione di un generatore di segnali risulta agevolata ed alla portata di tutti.

Il terzo strumento consigliato ai principianti è l'indicatore di segnali.

Certi indicatori di segnali possono essere realizzati con un normale voltmetro, altri invece necessitano di dispositivi elettronici.

Il quarto strumento è rappresentato dal generatore di bassa frequenza, in grado di produrre segnali di frequenze fino a 20.000 Hz ed oltre. Questo strumento permette di modulare il generatore di alta frequenza alle diverse frequenze.

E diamo senz'altro inizio alla descrizione di uno strumento che, in realtà, è elettrico e non elettronico. Si tratta del voltmetro per la misura delle correnti continue, che viene

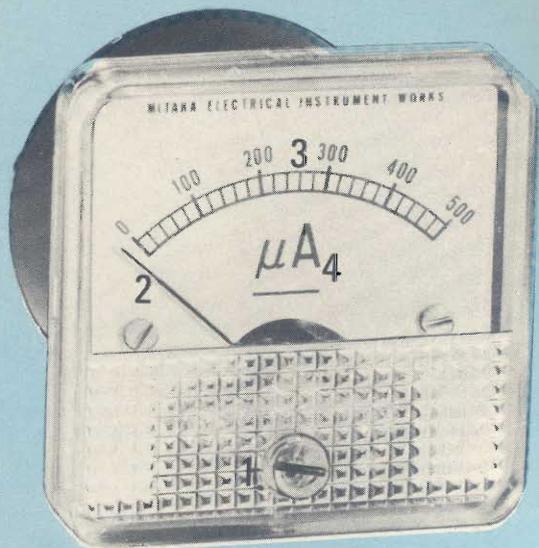
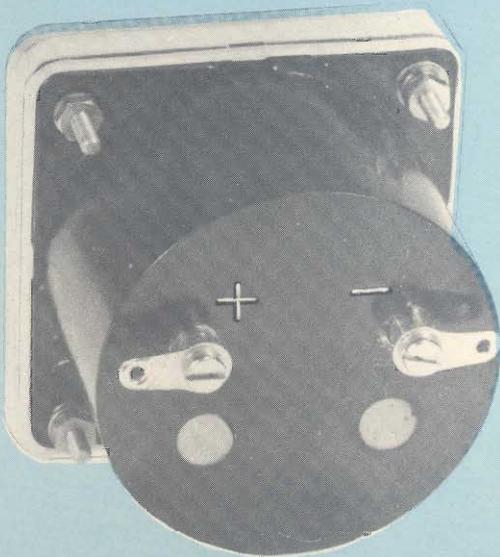


Fig. 1 - Aspetto anteriore e posteriore di un microamperometro da 500  $\mu$ A fondo-scala. I terminali per i collegamenti con il circuito del tester sono contrassegnati con i due simboli + e -. Il contenitore è di materiale isolante, di forma cilindrica, ermeticamente chiuso.



usato da ogni principiante per molti tipi di misure, di verifiche e di riparazioni statiche.

### Voltmetro per cc

L'elemento essenziale di un voltmetro per corrente continua è rappresentato dal galvanometro a bobina mobile, dotata di una certa resistenza, e dalla corrente necessaria per ottenere la deviazione totale dell'indice dello strumento.

L'aspetto esteriore del galvanometro, che in pratica è un milliamperometro o un microamperometro, è visibile in figura 1, sulla quale è dato a vedere, a sinistra, la parte anteriore dello strumento, a destra, quella posteriore.

Questo microamperometro si compone di un contenitore di materiale isolante, di forma cilindrica, chiuso anteriormente da un coperchio di materiale trasparente, che protegge la scala graduata; questa può essere, ad esempio, suddivisa in 25 parti, fra 0 e 500; sul quadrante è riportata di solito anche una sigla relativa ai micropere, ai milliampere o agli ampere.

L'equipaggio mobile del galvanometro comprende il sistema elettromagnetico di deviazione, con una molla a spirale e un indice. Questo devia fra 0 e 500 a seconda dell'intensità di corrente che attraversa lo strumento. Talvolta sul quadrante dello strumento è riportato anche il valore della resistenza interna del circuito e questo dato è indispensabile per costruire un voltmetro servendosi del galvanometro.

Per il collegamento del galvanometro ci si serve dei due terminali fissati per mezzo di viti sulla parte posteriore del contenitore cilindrico e contrassegnati con i segni + e -.

### Principio del voltmetro

Il principio di funzionamento del voltmetro discende immediatamente dalla legge di Ohm:

$$V = RI$$

Questa legge esprime quanto segue: applicando sui terminali di una resistenza fissa  $R$  la tensione  $V$ , la corrente  $I$ , che attraversa questa resistenza, sarà proporzionale a  $V$ ; tutto ciò si può anche esprimere per mezzo delle seguenti due formule:

$$I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}$$

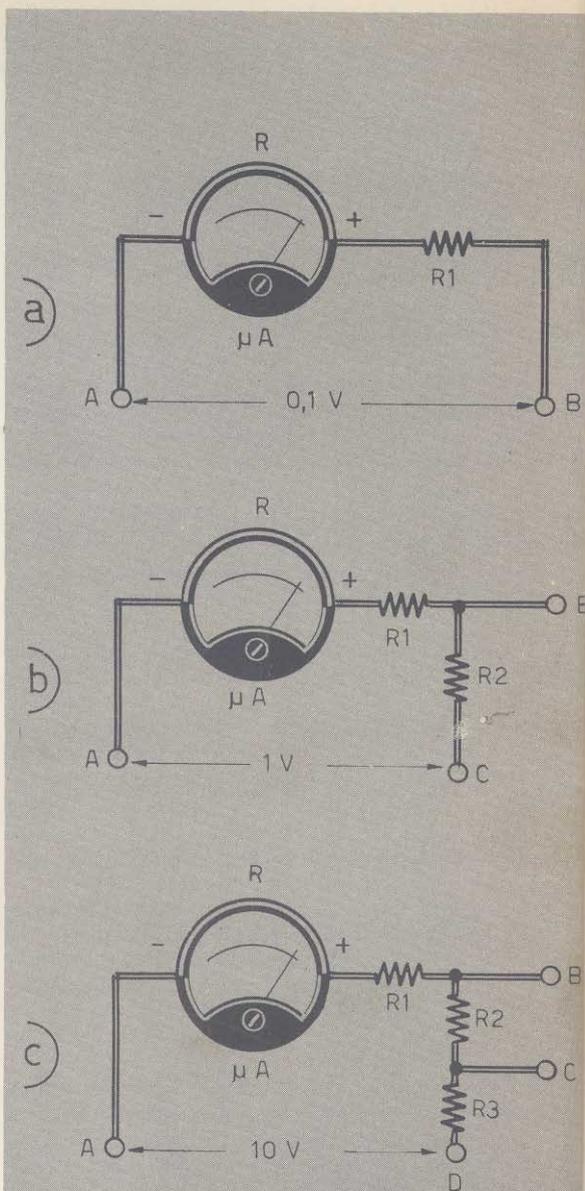


Fig. 2 - Su questi tre semplici circuiti si interpreta il concetto di resistenza esterna, da applicare in serie al microamperometro, per la costruzione di un voltmetro con tre diverse sensibilità.

Il microamperometro rappresentato in figura 1 possiede una resistenza interna di valore noto. Supponiamo che essa sia  $R = 355$  ohm. E supponiamo anche che la scala dello strumento, contrariamente a quanto si vede in figura 1, sia suddivisa tra 0 e 100. Qual è il valore limite massimo della tensione che si deve applicare sui terminali dello strumento, rispettandone le polarità, per ottenere la massima deviazione? Questa, come abbiamo supposto, corrisponde, a  $100 \mu\text{A}$ . Per la legge di Ohm, dunque, tenendo conto che  $R = 355$  ohm e  $I = 100 \mu\text{A}$ , si ha:

$$V = 355 \times 100 = 35500 \mu\text{V} = 0,0355 \text{ V}$$

Poiché questo valore non appare... arrotondato, occorrerà modificare il valore della resistenza interna dello strumento, aggiungendo ad essa una resistenza esterna, di valore fisso, che permetta di ottenere in totale un multiplo di 10. Nel nostro caso il valore della resistenza da raggiungere è di 1.000 ohm. Il valore della resistenza addizionale è dunque di:

$$R = 1.000 - 355 = 645 \text{ ohm}$$

Questa volta la deviazione totale di 100 suddivisioni, per una corrente di  $100 \mu\text{A}$ , sarà ottenuta con il valore  $R = 1.000$  ohm, per cui si ha:

$$V = 1.000 \times 100 = 100.000 \mu\text{V} = 0,1 \text{ V}$$

Lo schema di principio del voltmetro da 0 a 0,1 V è rappresentato in figura 2a. La sola resistenza necessaria è  $R_1$ . E' ovvio che questo circuito è valido con ogni galvanometro da  $100 \mu\text{A}$ , nel quale la resistenza interna è inferiore a 1.000 ohm.

Talvolta occorre realizzare un voltmetro che offra possibilità di misure fra 0 e 1 V, 0 e 10 V, 0 e 100 V, 0 e 1.000 V. Ma anche in questo caso il metodo da applicare è sempre lo stesso.

Montiamo la resistenza  $R_1$  in serie con la resistenza interna dello strumento, in modo che la tensione di 1 V faccia deviare l'indice dello strumento a fondo scala, così come indicato in figura 2b.

La legge di Ohm dice che:  $V = RI$ , con  $V = 1 \text{ V}$ ,  $R$  sconosciuta e  $I = 100 \mu\text{A}$ , per cui si ha:  $R = 1 : 0,0001$ , intendendo esprimere il valore della corrente in ampere.

La resistenza  $R$  deve essere uguale a 10.000 ohm.

Tenendo conto di quanto detto si ha:

$$R_1 = 10.000 - 1.000 = 9.000 \text{ ohm}$$

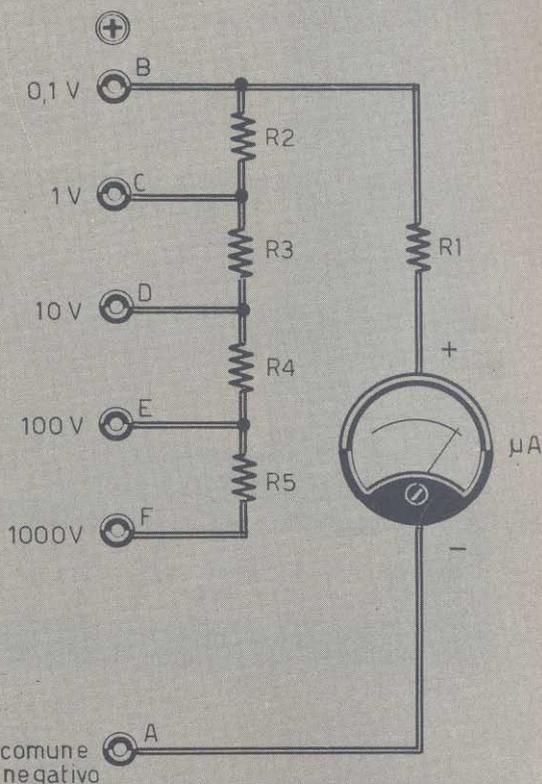


Fig. 3 - Circuito teorico del voltmetro per corrente continua. Le sei bocche corrispondono alle cinque possibili portate dello strumento.

Per raggiungere la sensibilità compresa fra 0 e 10 V, occorrerà collegare in serie la resistenza  $R_2$  del valore di 90.000 ohm (figura 2c). Infatti, se  $R_2 = 90.000$  ohm, in totale si ha:  $R = (r + r') + R_1 + R_2 = 1.000 + 9.000 + 90.000$  ohm. Pertanto, applicando la legge di Ohm, si ottiene:  $V = 100.000 \times 0,0001 = 10 \text{ V}$ .

Con lo stesso sistema si procederà per la realizzazione di uno strumento con sensibilità compresa fra 0 e 100 V. In tal caso occorre

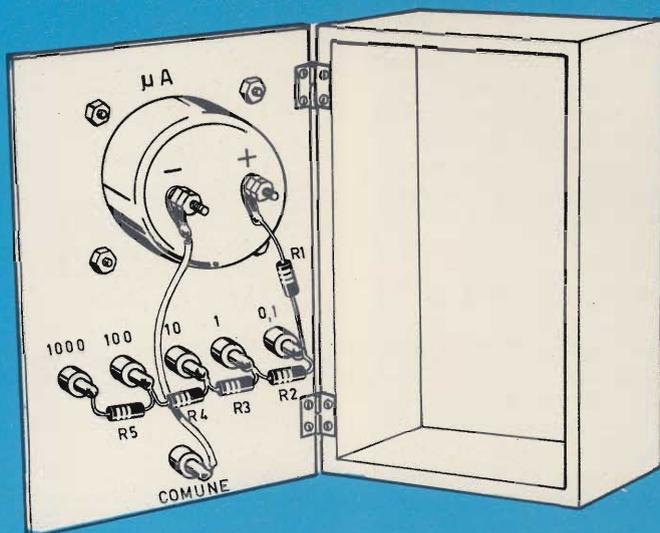


Fig. 4 - Realizzazione pratica del voltmetro per la rilevazione dei valori delle tensioni continue.

collegare in serie al circuito la resistenza  $R3 = 900.000 \text{ ohm} = 0,9 \text{ megaohm}$ , e per una sensibilità compresa fra 0 e 1.000 V occorre assumere  $R4 = 9 \text{ megaohm}$ .

Lo schema del voltmetro completo è rappresentato in figura 3. Per realizzare questo circuito occorre disporre dei seguenti elementi: un microamperometro graduato da 0 a 100, con resistenza interna di qualsiasi valore ma inferiore a 1.000 ohm; occorrono ancora una resistenza  $r' = 1.000 - r$ , le resistenze  $R1 = 9.000 \text{ ohm}$ ,  $R2 = 90.000 \text{ ohm}$ ,  $R3 = 900.000 \text{ ohm}$ ,  $R4 = 9 \text{ megaohm}$ ; queste resistenze debbono avere una tolleranza dell'1%. Per la realizzazione dello strumento servono anche 6 boccole, due spinotti e 2 puntali diversamente colorati in modo da avere un preciso riferimento mentale alle due polarità.

Per i ricevitori radio e per la bassa frequenza la sensibilità di 1.000 V non è affatto necessaria, dato che quella di 100 V è sufficiente nella maggior parte degli attuali circuiti transistorizzati.

### Caratteristiche del voltmetro

In ogni voltmetro le caratteristiche che ne determinano le qualità sono le seguenti: la resistenza interna, la corrente necessaria per la deviazione totale dell'indice, l'estensione della scala, la precisione delle graduazioni, l'aperiodicità del sistema di deviazione del galvanometro, le sensibilità dell'apparecchio, il sistema di commutazione delle sensibilità.

La resistenza interna deve essere molto bassa. Per esempio, nel caso del progetto prima analizzato, questa era inferiore a 1.000 ohm, e poiché la deviazione totale dello strumento si ottiene con la corrente di 100  $\mu\text{A}$ , si è potuto raggiungere la sensibilità 0,01 V che sarebbe stato impossibile raggiungere con una resistenza interna di valore superiore a 1.000 ohm.

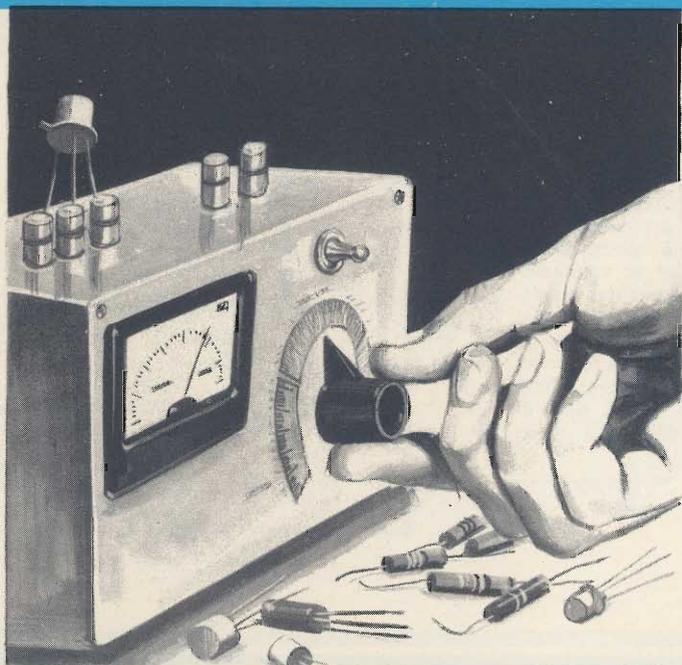
La corrente di deviazione totale, di 100  $\mu\text{A}$ , determina la caratteristica più importante del voltmetro: il numero degli ohm per volt.

Nel nostro apparecchio questo numero è di 1.000 ohm x volt.

---

# PROVA TRANSISTOR

---



---

## E PROVADIODI

---

**Q**uando l'intero settore dell'elettronica era dominato dalla valvola, questa costituiva oggetto di sorveglianza continua, attenta, dovunque fosse montata, nei circuiti dilettantistici ed in quelli professionali. Il

perché di questa sorveglianza è presto detto: dalla valvola elettronica dipendevano, nella maggior parte, i risultati del funzionamento di ogni apparato: quelli buoni, i mediocri e quelli cattivi.

---

Con questo strumento, molto semplice, si può effettuare un controllo sommario della corrente di fuga e del guadagno dei transistor al germanio di tipo PNP.

---

## COMPONENTI

### Resistenze

R1 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

R2 = 270.000 ohm

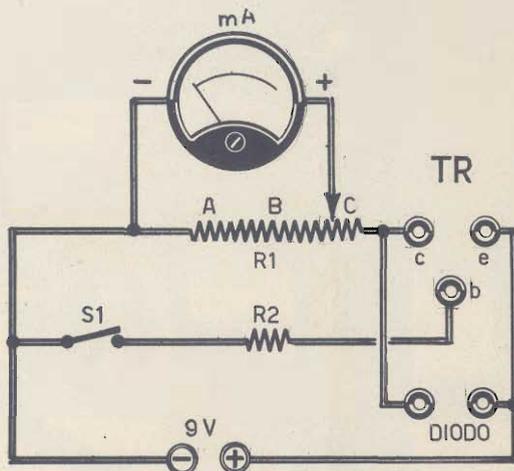
### Varie

S1 = interruttore

mA = milliamperometro (0-1 mA  
fondo-scala)

PILA = 9 V

Fig. 1 - Il progetto del provatransistor e provadiodi, così come esso è concepito, si presta bene per la valutazione di due fondamentali caratteristiche dei transistor al germanio di tipo PNP. Per gli altri tipi di transistor occorre intervenire sul valore della resistenza R2 e sul tipo di collegamento della pila di alimentazione.



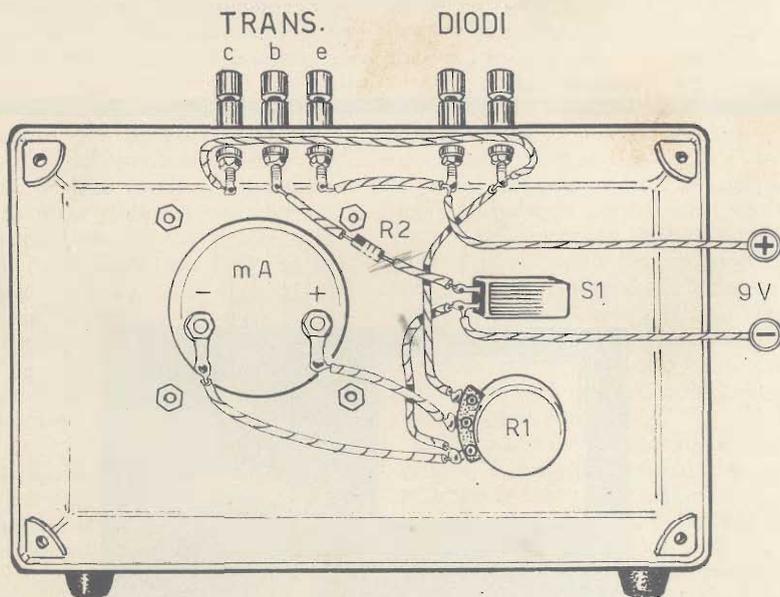
Oggi, con il mutare dei tempi e il progredire della tecnica, la vecchia e gloriosa valvola elettronica, fragile e soggetta a rapido esaurimento, è stata sopraffatta dai semiconduttori. Ma anche questi, pur vantando i pregi del minimo ingombro, del pochissimo peso e della bassa alimentazione, presentano il loro... tallone d'Achille. Diodi e transistor non sono neppure loro elementi perfetti! E quando un radioapparato si guasta, o presenta difetti di funzionamento, il radiotecnico rivolge le sue prime attenzioni proprio ai semiconduttori.

Quando imperavano le valvole, il provavalvole era uno strumento molto diffuso nei radiolaboratori, anche se esso non rappresentava sempre un elemento di controllo preciso

e sicuro, giacché il radiotecnico ha sempre preferito al provavalvole lo stesso radioapparato quale banco di prova delle valvole elettroniche. Oggi è di moda il provatransistor, uno strumento che si sta lentamente imponendo nel laboratorio, pur tra le riserve, le perplessità e l'indifferenza di molti. Si può dire quindi che anche questo nuovo strumento di misura sta per assumere l'importanza del vecchio provavalvole. Perché anche questa volta il radiotecnico preferisce sostituire direttamente, sull'apparato in esame, quel transistor per il quale si nutrono precisi dubbi di corretto funzionamento.

Ma occorre tener conto ancora di un altro importante elemento, che può essere ritenuto negativo da alcuni, e che certamente non fa-

Fig. 2 - I pochi elementi che compongono il piano di cablaggio dello strumento di misura sono racchiusi in un unico contenitore metallico. I transistor ed i diodi in prova debbono essere inseriti sui morsetti applicati sulla parte superiore del contenitore.



cilita il lavoro di riparazione di un radioapparo: la complessità di taluni provatransistor, per i quali un perfetto esame del semiconduttore impegna il radiotecnico in una sequenza di manovre lunghe e complesse.

Si potrebbe dire, senza allontanarsi troppo dal vero, che il provatransistor, quando esso è concepito in una veste circuitale semplice, sia più adatto al dilettante che al professionista.

Coloro che si occupano di elettronica per puro divertimento, non hanno certo a disposizione molti componenti elettronici, così da potersi sbizzarrire nella scelta o nella sostituzione di questo o quel componente; e il più delle volte i dilettanti non hanno neppure grandi possibilità economiche, così da permet-

tersi di... cestinare facilmente un transistor o un diodo, senza essere certi che questi elementi debbano considerarsi veramente la causa del cattivo funzionamento di un circuito elettronico.

Per tutti questi motivi e, soprattutto, per facilitare il lavoro dei nostri lettori, abbiamo ritenuto necessario presentare il progetto di un semplice provatransistor e provadiodi, in grado di analizzare sommariamente la corrente di fuga e il guadagno di un semiconduttore.

La concezione del progetto è tale da limitarne l'uso soltanto ai semiconduttori al germanio e, in particolare, ai transistor di tipo PNP. Ma i più preparati potranno estendere

le possibilità dello strumento intervenendo sul circuito stesso nel modo necessario.

### Controlli necessari

Quali elementi di un transistor si debbono necessariamente controllare? Lo si può dire assai brevemente: il guadagno, la pendenza, l'impedenza di entrata e quella di uscita. Ma questi dati interessano il professionista men-

misura questi elementi possono essere valutati dai provatransistor.

La corrente di fuga è un dato reale in ogni semiconduttore, perché se questa non esistesse si sarebbe raggiunta la perfezione tecnica assoluta dei transistor e dei diodi. Ma essa deve avere un valore ragionevolmente accettabile, cioè deve assumere un valore molto basso per poter dichiarare normale il semiconduttore in esame. Questo dato, peraltro molto

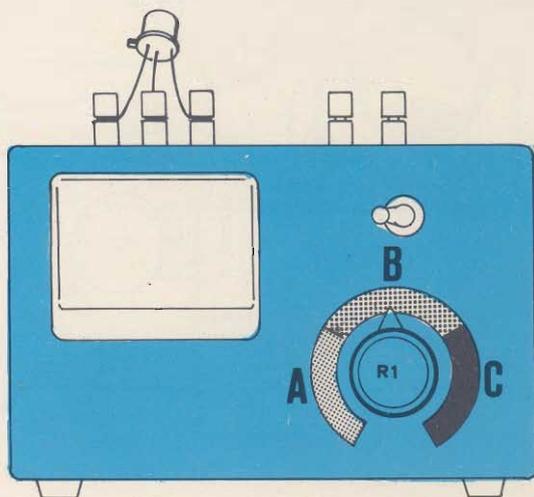


Fig. 3 - I tre settori nei quali è possibile sistemare l'indice della manopola, applicata al perno del potenziometro R1, qualificano l'entità del guadagno del transistor in prova.

tre per il principiante non occorre andare così lontano, perché, in pratica, ci si potrà assicurare dell'eccellente funzionamento di un transistor dopo averne controllato la normale corrente di fuga e il corretto guadagno. E questi sono gli elementi che il nostro apparato è in grado di analizzare. Prima di entrare nel merito dell'argomento, vogliamo ricordare ai nostri lettori che cosa intendiamo per corrente di fuga e per guadagno ed in quale

importante, può essere accertato con il nostro provatransistor.

Per quanto riguarda poi il guadagno del semiconduttore, facciamo riferimento preciso al guadagno di corrente fra due variazioni: quella della corrente di base (entrata del semiconduttore) e quella della corrente di collettore e la sorgente della tensione di alimentazione del semiconduttore). Se la corrente di fuga deve essere bassa, il guadagno del semiconduttore deve risultare notevole.

Da queste ultime considerazioni tecniche, cioè dalla necessità di valutare questi due importanti elementi dei semiconduttori, per una valutazione rapida e sufficiente della loro funzionalità, è nata l'idea del progetto del provatransistor che ora descriveremo.

## Analizziamo lo schema

Il circuito elettrico del provatransistor, rappresentato in figura 1, utilizza un milliamperometro, un potenziometro, una resistenza, un interruttore, cinque morsetti e una pila di alimentazione a 9 V. Dunque gli elementi sono veramente pochi per poter classificare il progetto fra quelli dei provatransistor professionali. Ma per le due prove, prima citate, questo strumento è da ritenersi più che sufficiente per il laboratorio di un principiante.

Il transistor in prova, di tipo PNP, al germanio, deve essere inserito sui tre spinotti contrassegnati con le lettere «c-b-e», corrispondenti agli elettrodi: collettore-base-emittore. La prova dei diodi viene fatta inserendo i due terminali di questi semiconduttori su altri due morsetti (vedi schema pratico di figura 2).

Il potenziometro R1 deve essere di tipo a variazione lineare; esso è collegato fra il collettore e la sorgente della tensione di alimentazione del circuito, sul lato negativo di questa.

Fra il cursore del potenziometro R1 e il morsetto negativo della pila è inserito un milliamperometro (mA), con una scala graduata fra 0 e 1 mA. Su questa scala l'operatore effettua il controllo del valore dell'intensità di corrente uscente dal collettore del transistor in prova.

Il potenziometro R1, del valore di 5.000 ohm, permette di controllare la sensibilità del milliamperometro.

L'interruttore S1 permette di alimentare o meno la base del transistor, ponendo in serie fra la tensione negativa della pila e la base del transistor, la resistenza R2; questo interruttore, con le sue possibili posizioni (aperto o chiuso) permette di valutare il guadagno del transistor oppure la corrente di fuga di questo. Il guadagno viene valutato tenendo chiuso l'interruttore S1, cioè applicando la tensione negativa di polarizzazione alla base del transistor. Con l'interruttore S1 aperto si valuta invece la corrente di fuga del semiconduttore, giacché il milliamperometro segnala soltanto la debole corrente di collettore.

Il concetto della misura, dunque, consiste nel paragonare il valore della corrente di fuga a quello della corrente di collettore, quando la base del transistor viene alimentata.

## Il controllo dei diodi

La funzione di questi componenti elettronici è nota a tutti, perché essi si lasciano facilmente attraversare dalla corrente elettrica in un determinato senso, mentre si oppongono al passaggio della corrente se montati in un qualsiasi circuito in senso contrario. Si può anche dire che, nel senso contrario, essi arrestino praticamente la corrente elettrica. Anche in questo caso, tuttavia, come è facilmente intuibile, non si può dire che il diodo blocchi completamente il passaggio della corrente elettrica quando viene montato in senso contrario. E' invece più esatto dire che la resistenza interna dei diodi è molto più elevata in un senso anziché nell'altro. Infatti, anche in questi componenti elettronici ritroviamo la conferma di un noto principio di elettrologia, quello per cui non esiste, in nessun caso, un isolante perfetto, così come non esiste un conduttore perfetto. Dunque, anche in questo caso viene a mancare la perfezione assoluta ed il controllo sommario, ottenuto per mezzo del nostro strumento, ancora una volta è giustificato.

Utilizzando lo strumento in funzione di provadiodi, è possibile constatare se il dielettrico è perforato, controllando il valore della corrente che lo attraversa. Per questa prova occorre inserire il diodo nei due morsetti ad esso riservati, che lo inseriscono fra le due polarità della pila di alimentazione e in serie con il potenziometro R1.

In figura 3 è rappresentato, schematicamente, il pannello frontale dello strumento. Come si può notare, in corrispondenza della manopola applicata al perno del potenziometro R1, è stata composta una scala suddivisa in tre settori. Questa scala trova preciso riferimento con le tre zone del potenziometro A-B-C. La prima di queste (A) è la zona che indica un guadagno elevato; ciò significa che, quando l'indice della manopola deve essere portato in questa zona per evitare che l'indice del milliamperometro raggiunga il fondo scala, il transistor in esame presenta un guadagno elevato. La seconda zona (B) si riferisce alla prova dei transistor dotati di un guadagno medio; la terza zona è quella del guadagno basso (C).

Il piano di cablaggio dello strumento è semplicissimo, così come lo è il progetto teorico; esso è rappresentato in figura 2. I pochi elementi necessari per la costruzione dello strumento sono racchiusi in un contenitore metallico il cui pannello frontale verrà composto così come indicato in figura 3. Anche la pila di alimentazione a 9 V verrà alloggiata, dentro lo stesso contenitore metallico.



## SEMPLICE RICEVITORE PER

# PRINCIPIANTI

**U**n tempo, quando gli appassionati di radio prendevano in mano per la prima volta il saldatore, lo facevano sempre e soltanto per costruire il famoso ricevitore a galena. Poi si passava alla valvola e all'ascolto in altoparlante.

Oggi, con l'avvento dei semiconduttori, il principiante realizza, come primo montaggio, il ricevitore a diodo di germanio con ascolto in cuffia. Ma noi consigliamo, a tutti coloro

che ci leggono per la prima volta, di fare qualcosa di più: di costruire l'apparecchio radio a diodo di germanio con l'aggiunta di un transistor, in modo da essere certi di raggiungere subito il successo, fin dai primi momenti. Del resto l'aggiunta di un solo transistor non incide sulla economia del circuito e non complica le cose.

Il transistor funge da elemento amplificatore dei segnali radio; senza di esso il buon

**Un piacevole esercizio di radiotecnica pratica per coloro che, per la prima volta, vogliono prendere in mano il saldatore.**

esito delle ricezioni radiofoniche verrebbe affidato esclusivamente alle caratteristiche ed alla qualità dell'antenna ricevente, che dovrebbe essere installata molto in alto su una estensione di lunghezza notevole. Con il transistor l'antenna è ancora necessaria, ma le sue dimensioni possono essere ridotte e la si può anche sostituire con il classico « tappo-luce ».

La semplicità del ricevitore, che ora descriveremo, è dovuta anche al fatto che nessun avvolgimento dovrà essere realizzato dal principiante, perché la bobina di sintonia, che in altri casi si consiglia di costruire, è rappresentata questa volta da un avvolgimento che ognuno può prelevare da un vecchio ricevitore a valvole in disuso.

Anche la classica cuffia telefonica sta per essere messa in disparte, perché oggi, chi vuol ascoltare senza far ascoltare agli altri, si serve del moderno auricolare, che è un componente elettronico di minime dimensioni, di poco peso e di comodo uso. Anche noi, dunque, insegneremo ad adottare questo nuovo componente che, abbinato al ricevitore di minime dimensioni, permette di ottenere un complesso ricevente che può stare sul palmo di una mano.

Di questo ricevitore interpreteremo il funzionamento teorico e poi insegneremo, in ogni particolare, la realizzazione pratica. Non ci soffermeremo invece su alcun problema di taratura o messa a punto, perché la semplicità del progetto è tale da assicurare un funzionamento immediato.

## Sintonia

Quando si dice di sintonizzare un ricevitore radio su una certa emittente, ci si riferisce a quell'operazione manuale che consiste nel far ruotare la manopola di sintonia fino a che, attraverso l'altoparlante, si ascoltano le emissioni radiofoniche della stazione radio ricercata. Ma che cosa succede in pratica quando si aziona il comando di sintonia? Si provoca semplicemente una variazione di capacità del primo circuito accordato del ricevitore radio, cioè si fa variare il valore capacitivo del condensatore variabile.

Anche nel nostro ricevitore radio è presente un circuito accordato, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1.

L'antenna capta tutti i segnali radio che la investono, ma offre via libera soltanto a quel segnale la cui frequenza è pari alla frequenza di accordo del circuito di sintonia. Questo circuito, dunque, può essere considerato come un elemento selezionatore nei confronti delle onde radio.

Le onde radio sono di natura elettromagnetica, cioè esse consistono in tanti campi elettromagnetici presenti nello spazio che ci circonda. E questi campi elettromagnetici provocano, per il ben noto fenomeno dell'induzione elettromagnetica, delle debolissime correnti che circolano nel circuito di sintonia, cioè attraverso la bobina L1 ed il condensatore variabile C1. Ma ognuna di queste correnti, che sono correnti alternate, ha un suo particolare valore di frequenza, che riproduce fedelmente quello del campo elettromagnetico che la genera. E poiché le caratteristiche radioelettriche del circuito di sintonia sono tali da permettere il flusso di una corrente di un particolare valore di frequenza, uno soltanto dei segnali radio presenti sull'antenna è in grado di trasformarsi in corrente elettrica nel primo circuito accordato. Ma la frequenza di accordo può essere variata a piacere facendo ruotare il perno del condensatore variabile.

Abbiamo così interpretato il fenomeno di sintonia, cioè l'accordo che, mediante la rotazione del comando di sintonia, si ottiene fra il ricevitore radio e l'emittente radiofonica.

Nel nostro ricevitore radio questo fenomeno si manifesta nel circuito composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1.

Ma le onde radio, a meno che il ricevitore non si trovi nelle vicinanze della emittente radiofonica, sono molto deboli, cioè sono molto deboli i campi elettromagnetici che investono l'antenna del ricevitore. Dunque, anche le correnti indotte nel circuito di sintonia presentano una intensità di valore trascurabile.

Il ricevitore, sprovvisto di un elemento amplificatore, non permette un ascolto sonoro di notevole entità, perché in tal caso tutto è affidato a quella poca energia che viene captata dallo spazio, alla quale si impone il compito di pilotare una cuffia o un altoparlante.

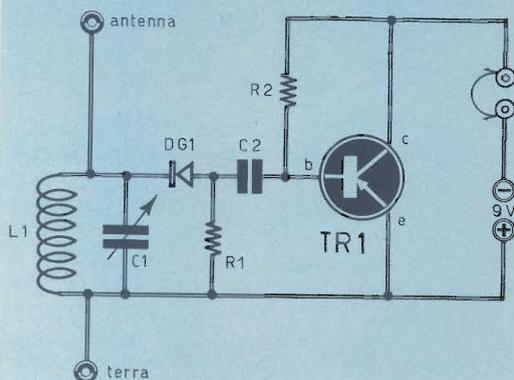
Per rinforzare i suoni occorre quindi munire il ricevitore radio di un circuito amplificatore che, nel nostro caso, è affidato ad un transistor di tipo PNP (TR1).

## Rivelazione

La corrente elettrica, presente nel circuito di sintonia, raggiunge il diodo al germanio DG1, lo attraversa e si presenta, sotto forma di caduta di potenziale, sui terminali della resistenza R1, che prende il nome di resistenza di rivelazione.

Il compito affidato al diodo al germanio DG1 è quello di lasciar passare soltanto le

Fig. 1 - Pur essendo concepito all'insegna della massima semplicità, il circuito elettrico del ricevitore comprende tre stadi fondamentali: quello di sintonia, lo stadio rivelatore e quello amplificatore di bassa frequenza.



## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 350 pF (condens. variab. per ricev. a transistor)  
 C2 = 1  $\mu$ F - 25 VI. (ceramico)

### Resistenze

- R1 = 33.000 ohm - 1/4 watt  
 R2 = 220.000 ohm - 1/4 watt

### Varie

- TR1 = AC126  
 L1 = bobina sintonia  
 DG1 = diodo al germanio di qualsiasi tipo  
 PILA = 9 V  
 AURICOLARE = magnetico (200-1.000 ohm)

semionde di uno stesso nome della corrente alternata rappresentativa del segnale radio. Questa corrente, essendo ancora una corrente variabile, può attraversare il condensatore C2 che accoppia lo stadio rivelatore a quello amplificatore di bassa frequenza, pilotato dal transistor TR1, per il quale si possono utilmente montare uno dei seguenti tipi di transistor: AC126-AC125-OC70.

### Amplificazione e ascolto

A valle del condensatore di accoppiamento C2 sono presenti i segnali di bassa frequenza; questi vengono applicati alla base del transistor TR1 che provvede ad amplificarli e ad inviarli all'auricolare.

La resistenza R2 funge da elemento di polarizzazione della base di TR1; essa applica alla base del transistor un giusto valore di tensione negativa, che è quello richiesto per l'esatto funzionamento del componente.

I segnali di bassa frequenza amplificati sono presenti sul collettore di TR1 e la tensione relativa è misurabile sui terminali del trasduttore acustico, cioè dell'auricolare che, in questo caso, funge anche da elemento di carico di collettore di TR1. I segnali uscenti dal collettore posseggono un'energia tale da poter egregiamente pilotare l'auricolare.

L'alimentazione del circuito amplificatore, cioè del transistor TR1, è ottenuta con una pila a 9 V, del tipo di quelle montate sui normali ricevitori commerciali, transistorizzati, di tipo tascabile o portatile.

Come si può notare, nel circuito elettrico di figura 1, non è rappresentato alcun elemento di interruzione della corrente erogata dalla pila. Ciò significa che finché il circuito rimane chiuso, la pila continua ad erogare corrente, ma se si toglie la spina dell'auricolare dalla presa del ricevitore, il circuito diviene elettricamente aperto e la pila non eroga più corrente. Dunque, sotto un certo aspetto, il nostro ricevitore è dotato di interruttore e questo è rappresentato dalla spina e dalla presa per l'auricolare. Il lettore dovrà quindi far bene attenzione a disinnestare sempre la spina dell'auricolare quando non farà uso del ricevitore.

### Bobina di sintonia

Abbiamo già detto che la bobina di sintonia non deve essere costruita, perché per il funzionamento di questo ricevitore è più che sufficiente una bobina di fortuna prelevata da un gruppo di alta frequenza di un vecchio ricevitore radio a valvole in disuso.

Fig. 2 - Un semplice contenitore di plastica è sufficiente per contenere il circuito del ricevitore. Il solo comando dell'apparato è costituito dal perno del condensatore variabile C1.

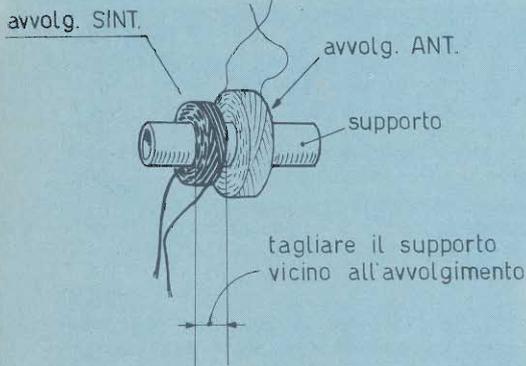
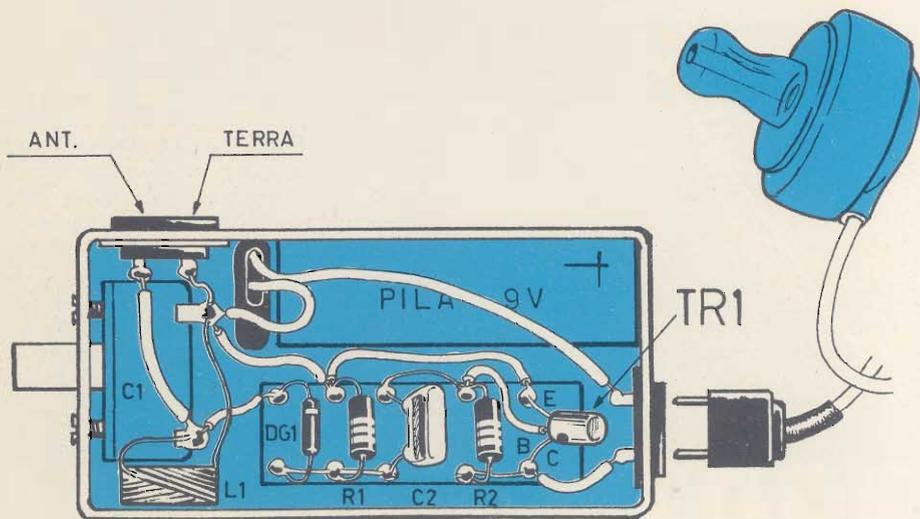
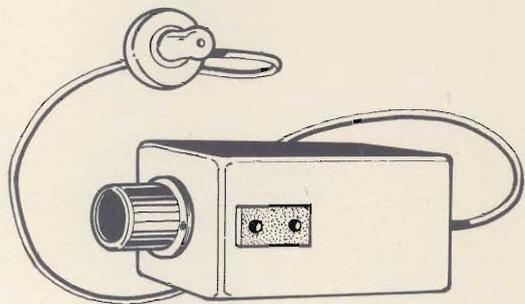


Fig. 3 - La bobina di sintonia, come ampiamente spiegato nel corso dell'articolo, viene prelevata da un gruppo di alta frequenza di un ricevitore a valvole in disuso.

Nei ricevitori radio a valvole è sempre presente un particolare componente elettromeccanico, che prende il nome di gruppo di alta frequenza. Questo gruppo permette di commutare il ricevitore sulle varie gamme d'onda per le quali esso è stato progettato. Nel gruppo di alta frequenza è montata una parte meccanica e sono montate alcune bobine. Tra queste vi è la bobina di sintonia delle onde medie, che si presenta così come indicato in figura 3. Accanto alla bobina di sintonia, a poca distanza da essa, avvolta sullo stesso supporto, è montata una seconda bobina di maggiori dimensioni; questa seconda bobina prende il nome di bobina d'aereo. Il lettore dovrà prelevare dal gruppo di alta frequenza proprio questa bobina. Ma per evitare di danneggiare l'avvolgimento, sarà bene asportare l'intero supporto delle due bobine; successivamente, servendosi di un seghetto da traforo, si provvederà a segare il supporto nello spazio libero presente tra i due avvolgimenti, così come indicato in figura 3.

**Fig. 4 - L'efficienza del ricevitore è condizionata alla qualità del circuito antenna-terra che deve essere applicato sulla presa visibile su un fianco del contenitore.**



### Montaggio

La realizzazione pratica del montaggio del ricevitore è completamente illustrata in figura 2. I componenti sono contenuti tutti, fatta eccezione per l'auricolare, in un piccolo involucro di materiale isolante.

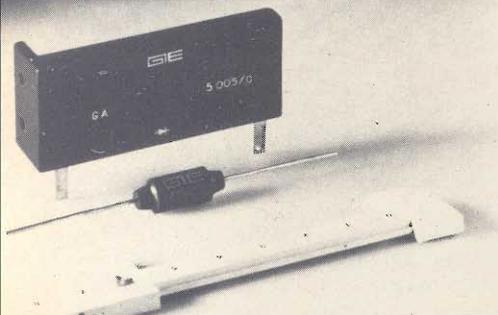
Perché siamo ricorsi al contenitore di materiale isolante anziché a quello di metallo?

Semplicemente perché occorre favorire il massimo assorbimento delle onde radio, che vengono captate dall'antenna ma che, in una certa misura, vengono anche captate dalla bobina di sintonia L1. Se il contenitore fosse stato metallico, questo si sarebbe comportato da schermo elettromagnetico, impedendo alle onde radio di investire direttamente il circuito di sintonia, ma limitando ogni possibilità di assorbimento di segnali alla sola antenna ricevente.

La basetta rettangolare, sulla quale vengono montati i vari componenti elettronici, permette di semplificare il piano di cablaggio e di raggiungere un montaggio di minime dimensioni. Sulla parte anteriore del contenitore è applicato il condensatore variabile C1; sulla parte opposta è montata la presa dell'auricolare; su un fianco è applicata la presa antenna-terra; ciò è dato a vedere anche in figura 4.

L'auricolare deve essere di tipo magnetico, con impedenza di valore compreso fra i 200 e i 1.000 ohm; questi dati sono importanti e debbono essere citati all'atto dell'acquisto del componente. Con altro tipo di auricolare la ricezione potrebbe essere nulla o assolutamente insufficiente per l'ascolto delle emittenti radiofoniche.

**Due nuovi dispositivi della General Instrument Europe per TV a colori e in bianco e nero.**



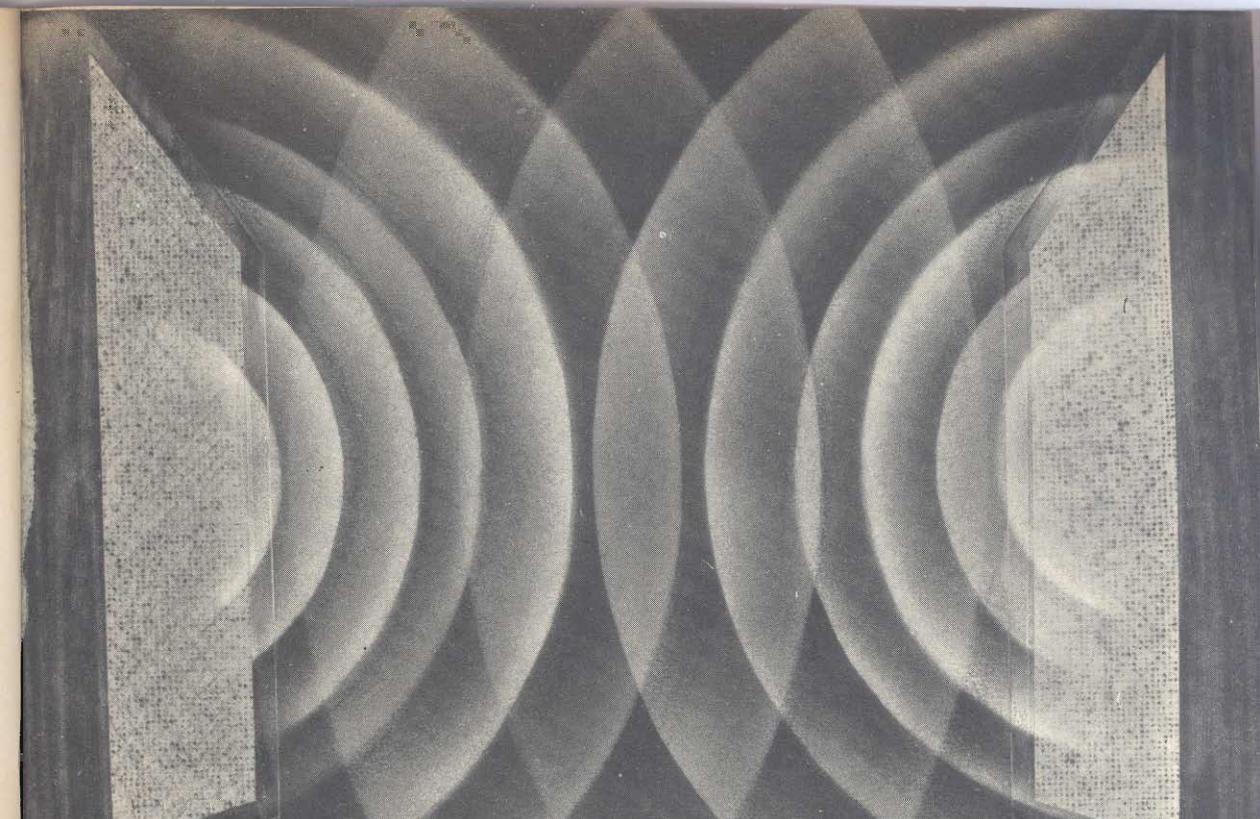
**due nuovi dispositivi per TV a colori ed in bianco e nero**

*Sono state recentemente presentate sul nostro mercato, da parte della General Instrument, alcune novità nel campo dei componenti TV che segnano un deciso passo avanti sulla via della sempre più spinta transistorizzazione dei ricevitori TV in bianco e nero e a colori.*

*Il primo di questi nuovi prodotti, denominato LTVG 10, è un raddrizzatore al silicio per alta tensione (10KV, 20mA) particolarmente indicato per l'assemblaggio dei triplicatori per TV a colori, che si affianca allo stesso triplicatore TVM25 che la General Instrument produce da tempo.*

*Di notevole interesse anche due diodi damper, per TV in bianco e nero e a colori, denominati rispettivamente GA5005 (30mA, 6000V) e GA5005 C (440 mA, 7000V).*

*Di nuova produzione per la General Instrument Europe, la Serie 200 dei condensatori elettrolitici miniaturizzati in alluminio, appositamente studiati per applicazioni radio e televisione nonché per registratori magnetici e per ricevitori in filodiffusione. La Serie 200 ha prestazioni da 0,64  $\mu$ F a 400  $\mu$ F, e da 4 a 64 Volt ad una temperatura da  $-40^{\circ}$ C a  $+70^{\circ}$ C.*

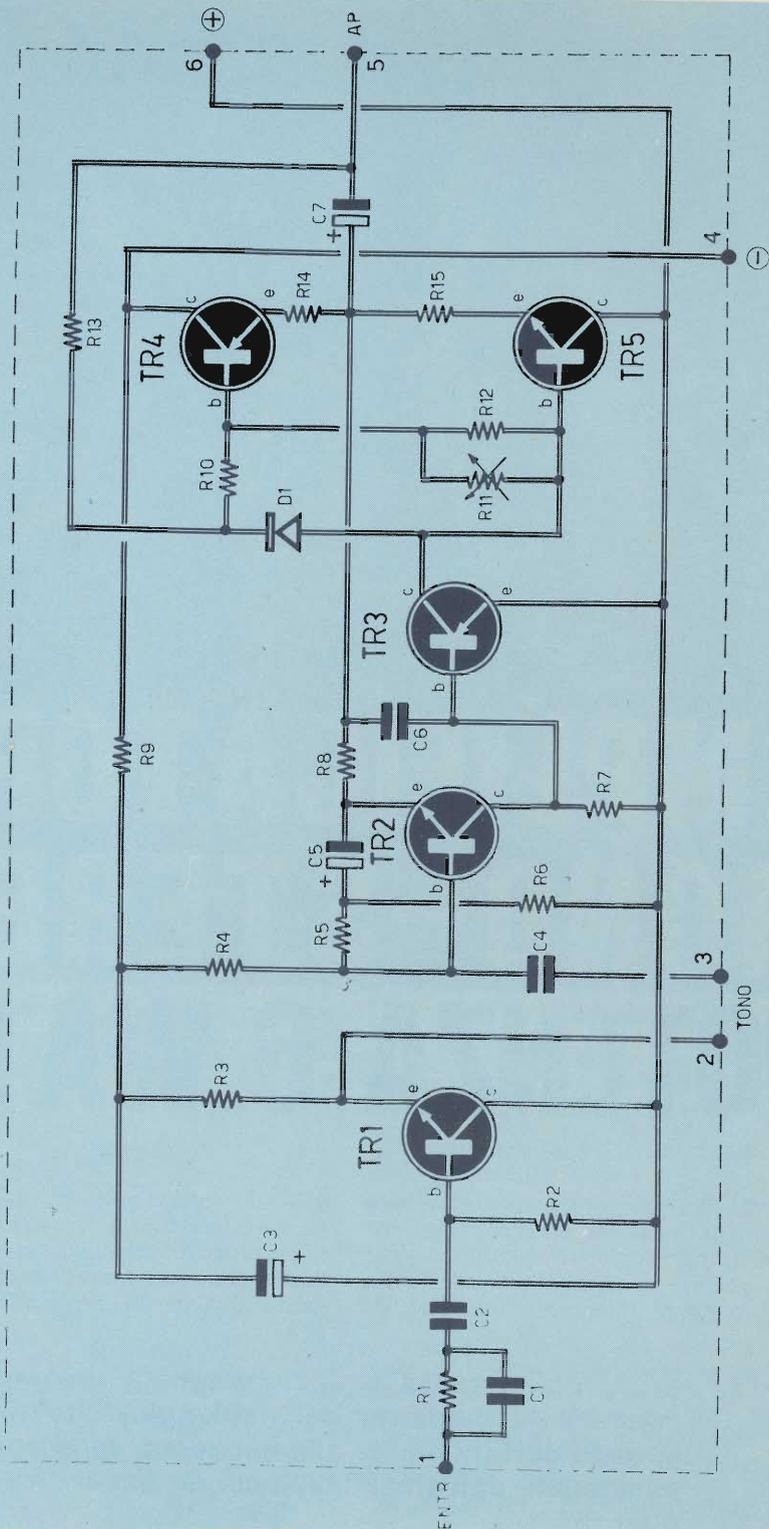


# AMPLIFICATORE MONO-STEREO POTENZA 6 WATT

**E'** vero che sul mercato della radio sono attualmente presenti numerosissimi apparati amplificatori, di qualità elevate, di notevoli potenze e ad alta fedeltà. Ma in questo settore, come abbiamo avuto modo di

dire più volte, capita di assistere ad una corsa, a volte sfrenata, verso le alte potenze, con il pretesto di salvaguardare la dinamica dell'interpretazione musicale, mentre sta diventando difficile la reperibilità di modelli di

**La media potenza è accompagnata da una concezione moderna del cablaggio, che risponde perfettamente alle necessità degli appassionati dell'amplificazione di bassa frequenza.**



media potenza, adatti per l'ascolto in ambienti di piccole o normali dimensioni.

Ecco spiegato, quindi, il motivo per cui abbiamo ritenuto necessario presentare un amplificatore completamente transistorizzato, con potenza di uscita di 6 watt. Una potenza modesta, dunque, se si paragona questo apparato a quelli più adatti all'amplificazione dei suoni emessi dagli strumenti musicali di piccoli e grandi complessi orchestrali. Eppure, nonostante la semplicità circuitale, il modesto ingombro, che ne permette un facile inserimento in ogni locale, il nostro amplificatore di bassa frequenza è uscito, dagli studi di progettazione, con una concezione moderna di cablaggio, rispondendo perfettamente alle necessità di un gran numero di appassionati dell'amplificazione BF che non possono, o non vogliono, avventurarsi nella realizzazione di una catena Hi-Fi complessa e, molto spesso, assai costosa.

### Caratteristiche tecniche

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, cioè prima di passare all'esame del circuito amplificatore e di quello alimentatore, riteniamo necessario esporre, sia pure in forma concisa, quelle che sono le caratteristiche elettriche fondamentali dell'apparato, che funziona con 11 semiconduttori.

Esse sono:

**Potenza modulata: 3 W per canale**

**Banda passante: da 30 a 20.000 Hz**

**Tonalità regolabile su ciascun canale**

**Regolazione di potenza indipendente su ciascun canale con compensazione fisiologica**

**Entrata ad alta impedenza per pick-up piezoelettrico**

**Commutazione mono-stereo**

**Impedenza di uscita 48 ohm**

Per quanto riguarda gli altoparlanti consigliamo di effettuare la scelta fra i modelli di forma ellittica, con dimensioni di 13 x 19 cm, rinchiudendoli in mobili acustici con le seguenti dimensioni: 23 x 16 x 10 cm.

### Circuito dell'amplificatore

Il progetto rappresentato in figura 1 riproduce lo schema di uno dei due canali dello amplificatore di bassa frequenza. La presentazione del secondo canale sarebbe stata inutile, perché essi sono perfettamente identici tra loro.

L'alimentatore è rappresentato nello schema di figura 2, nel quale i due amplificatori, relativi ai due canali, sono appena accennati e raffigurati per mezzo di due rettangoli. La alimentazione si trova sull'estrema destra di questo disegno ed è comune ai due canali.

Il commutatore S1 permette di inserire, nel funzionamento complessivo, uno solo dei due canali amplificatori (MONO), oppure tutti e due (STEREO).

I segnali applicati sulle due entrate raggiungono il punto « caldo » di un potenziometro, regolatore di volume, del valore di 1 megaohm, di tipo a variazione logaritmica. Questo potenziometro (R17-R19) possiede una presa fissa sul valore resistivo di 500.000 ohm.

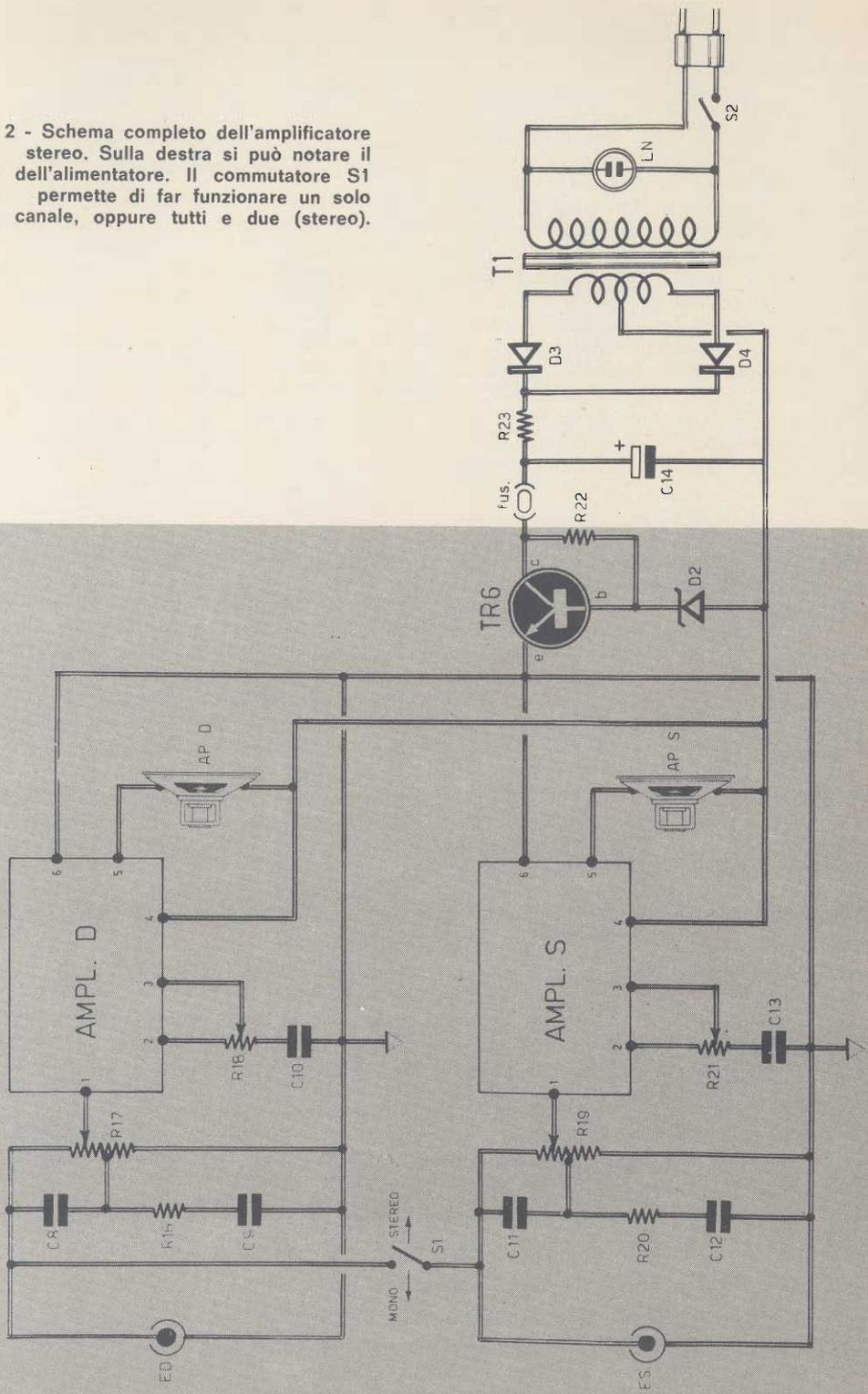
La rete di compensazione fisiologica, che permette di evitare l'attenuazione delle note gravi sulle deboli potenze, è composta dai tre condensatori C8-C9-C2. Il condensatore C8 è collegato fra la presa intermedia del potenziometro di volume e il suo punto « caldo »; esso si trova collegato anche in serie con il condensatore C9 e la linea della tensione positiva.

Il transistor di entrata (TR1) è di tipo BC109; come si nota dal simbolo adottato nello schema di figura 1, il transistor è di tipo NPN; esso è dotato di un grande guadagno, con una frequenza di taglio elevata; quest'ultima caratteristica è molto importante per la restituzione delle armoniche di rango elevato. Il cursore del potenziometro di volume R17 trasmette il segnale di entrata, di bassa frequenza, alla base del transistor, dopo aver attraversato un filtro di correzione, composto dal condensatore C1 e dalla resistenza R1; questo filtro è collegato in serie con il condensatore di accoppiamento C2.

Il transistor TR1 è montato in un circuito con emittore comune, in modo da realizzare un circuito di adattamento di impedenza con la sorgente di bassa frequenza, che è rappresentata normalmente dal pick-up di tipo piezoelettrico.

Fig. 1 - Schema di principio del circuito dell'amplificatore di un canale.

Fig. 2 - Schema completo dell'amplificatore stereo. Sulla destra si può notare il circuito dell'alimentatore. Il commutatore S1 permette di far funzionare un solo canale, oppure tutti e due (stereo).



Il collettore di TR1 è collegato direttamente con la linea della tensione positiva a 12 V. La resistenza di carico è inserita nel circuito di emittore; essa ha il valore di 22.000 ohm (R3).

La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo della resistenza R2, che ha il valore di 2,2 megaohm e che è collegata con la linea della tensione positiva.

La regolazione delle tonalità è molto più semplice, perché questo circuito è composto da un potenziometro (R18) del valore di 47.000 ohm, di tipo a variazione lineare; questo potenziometro è collegato in serie con il condensatore C10, fra l'emittore di TR1 e la linea della tensione positiva di alimentazione.

Il transistor dello stadio seguente (TR2) è dello stesso tipo di TR1, cioè un BC109; i segnali applicati alla sua base giungono dal po-

tenziometro regolatore di tonalità, attraverso il condensatore C4.

La base del transistor TR2 è polarizzata per mezzo della resistenza R4 e della resistenza R5, collegata in serie con la resistenza R6; quest'ultima, che ha il valore di 4,7 ohm, compone, unitamente al condensatore elettrolitico C5 ed alla resistenza R8, un circuito di controreazione, destinato a correggere la curva di responso dell'amplificatore.

Il collettore di TR2 è caricato per mezzo della resistenza R7, del valore di 470 ohm; i segnali uscenti vengono applicati direttamente alla base del transistor TR3, che è di tipo AC126; l'emittore di questo transistor, che è un PNP, è direttamente collegato con la linea della tensione di alimentazione positiva.

Questo transistor pilota le basi dei due transistor complementari dello stadio finale. Per

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	470 pF
C2	=	47.000 pF
C3	=	220 µF - 25 VI. (elettrolitico)
C4	=	47.000 pF
C5	=	470 µF - 25 VI. (elettrolitico)
C6	=	680 pF
C7	=	1.000 µF - 25 VI. (elettrolitico)
C8	=	47 pF
C9	=	10.000 pF
C10	=	10.000 pF
C11	=	47 pF
C12	=	10.000 pF
C13	=	10.000 pF
C14	=	2.200 µF - 200 VI. (elettrolitico)

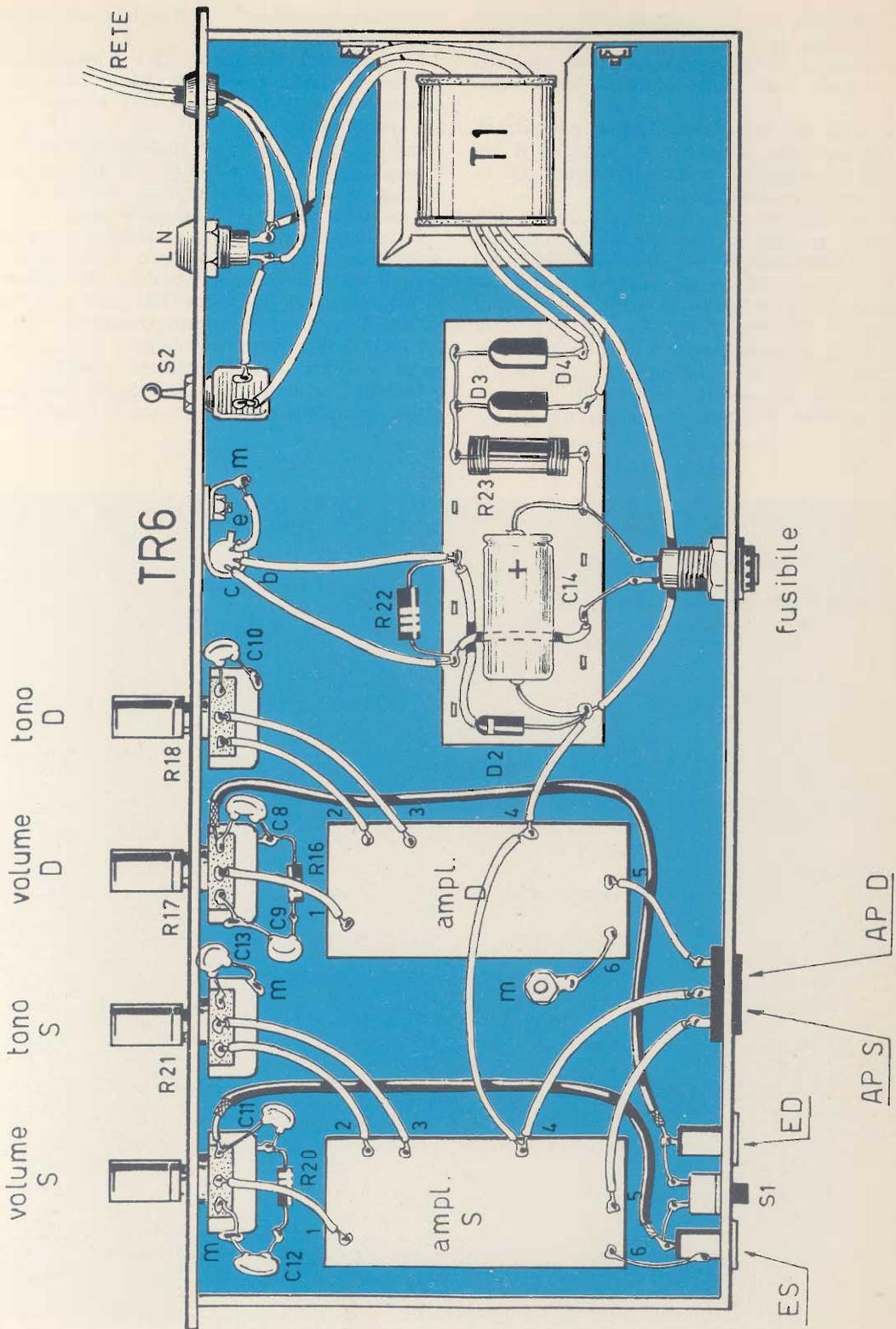
### Resistenze

R1	=	100.000 ohm
R2	=	2,2 megaohm
R3	=	22.000 ohm
R4	=	68.000 ohm
R5	=	27.000 ohm
R6	=	4,7 ohm
R7	=	470 ohm

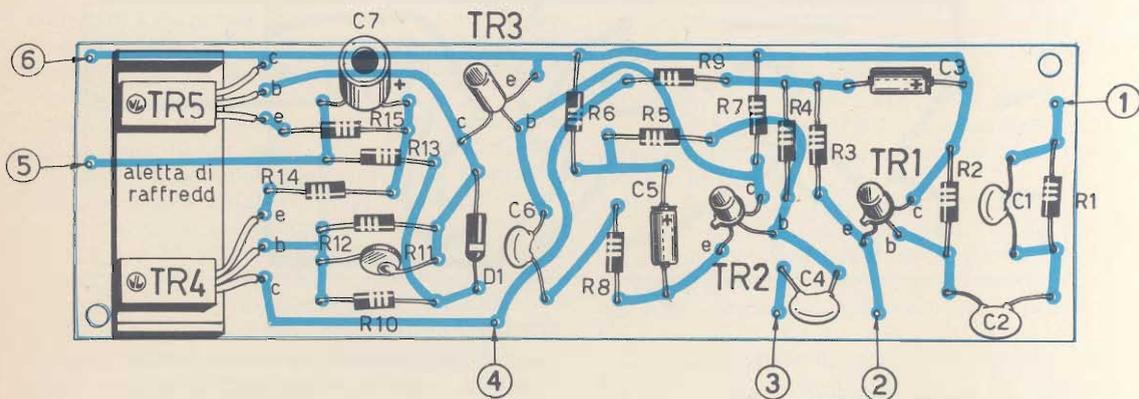
R8	=	1.500 ohm
R9	=	4.700 ohm
R10	=	150 ohm
R11	=	130 ohm (termistore)
R12	=	270 ohm
R13	=	470 ohm
R14	=	1 ohm
R15	=	1 ohm
R16	=	47.000 ohm
R17	=	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R18	=	47.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R19	=	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R20	=	47.000 ohm
R21	=	47.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R22	=	560 ohm - 1 watt
R23	=	5 ohm - 5 watt

### Varie

TR1	=	BC109
TR2	=	BC109
TR3	=	AC126
TR4	=	AC188/01
TR5	=	AC187/01
TR6	=	BFY55
D1	=	BA114
D2	=	diodo zener (12 V)
D3	=	BY127
D4	=	BY127
FUS.	=	500 mA
T1	=	trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
LN	=	lampada al neon (220 V)
AP	=	altoparlante (8 ohm)



**Fig. 3 - Cablaggio del circuito di un canale amplificatore.** I due transistor finali TR4-TR5 sono montati su un elemento dispersore dell'energia termica. Le piste del circuito stampato sono viste in trasparenza dalla parte opposta a quella in cui esse sono trattate sulla basetta rettangolare.



**Fig. 4 - Piano di cablaggio dell'intero amplificatore stereofonico.** I due circuiti amplificatori, relativi al canale destro ed a quello sinistro, sono, per semplicità di disegno, appena accennati con due rettangoli.

tale motivo sul circuito di collettore di TR3 è collegato il diodo D1, che a sua volta è collegato in serie con la resistenza R10; questo insieme è shuntato tramite il termistore R11, del valore di 130 ohm e la resistenza in parallelo R12.

La resistenza R13, collegata con l'uscita dell'amplificatore, costituisce il carico e introduce una controreazione che contribuisce alla stabilità termica. Le basi dei due transistor complementari dello stadio finale sono collegate fra le estremità di una rete che ora interpreteremo. Il diodo D1 fornisce la polarizzazione quando lo stadio di potenza riposa, allo scopo di evitare la cosiddetta distorsione di « incrocio ». Il termistore R11 assicura la stabilità del circuito al variare della temperatura.

### Stadio finale

Lo stadio finale è pilotato da un transistor di tipo AC188/01 (PNP) e da uno di tipo AC187/01 (NPN); i due circuiti di emittore di questi transistor contengono due resistenze da 1 ohm (R14-R15). Il punto di incontro di queste due resistenze rappresenta l'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza. L'altoparlante è collegato proprio fra questo punto e la tensione negativa dell'alimentatore. Tale collegamento è ottenuto per mezzo del condensatore elettrolitico C7, che evita il passaggio di ogni componente continua attraverso la bobina mobile dell'altoparlante.

### Alimentatore

L'alimentatore comune ai due canali amplificatori comprende il trasformatore T1, il cui

avvolgimento primario deve essere adatto per la tensione di rete, mentre l'avvolgimento secondario eroga la tensione di 15 + 15 V.

In parallelo all'avvolgimento primario è collegata la lampada-spia al neon LN, che funziona con la tensione di rete.

I due diodi raddrizzatori D3-D4 provvedono a raddrizzare le due alternanze della tensione presenti sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1. Questi due diodi sono entrambi di tipo BY127.

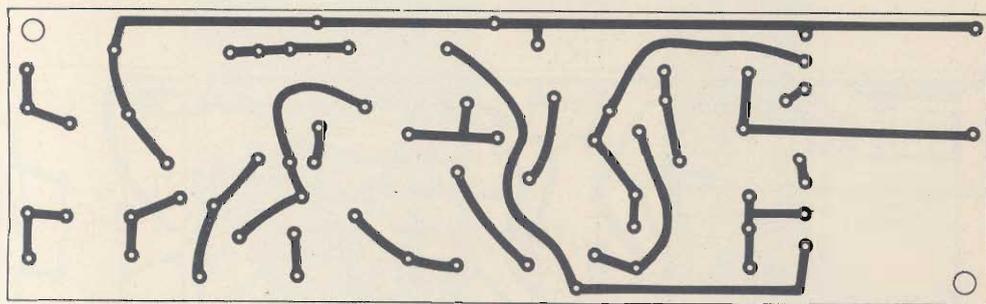
L'uscita del circuito raddrizzatore è shuntata tramite il condensatore elettrolitico C14. La resistenza R23, che ha il valore di 5 ohm-5 watt, ha il compito di proteggere i due diodi raddrizzatori nel caso di un cortocircuito a valvole dell'alimentatore. Il fusibile deve essere adatto per sopportare una corrente

## Montaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore di un solo canale è rappresentato in figura 3, mentre in figura 4 è riportato il cablaggio dell'intero complesso stereo. Nella figura 5 è riprodotto il circuito stampato che il lettore dovrà comporre per la realizzazione di un canale amplificatore.

Come si può notare, osservando lo schema di figura 3, i due transistor amplificatori finali, che sono transistor di potenza, risultano montati su una aletta metallica che funge da elemento radiante dell'energia termica (aletta di raffreddamento). Questi due transistor vengono fissati al circuito per mezzo di due viti.

Sul pannello frontale dell'amplificatore ste-



**Fig. 5 - Per la realizzazione del cablaggio dei due canali amplificatori, il lettore dovrà comporre due circuiti stampati identici a quello qui disegnato.**

massima di 500 mA; esso è montato sulla linea della tensione positiva. Dato che lo stadio finale dell'amplificatore funziona in classe B, si è dovuto regolare l'alimentazione per mezzo del transistor TR6, che è di tipo BFY55. La tensione di controllo è fornita dal diodo zener D2, la cui tensione zener è di 12 V. Questo diodo è alimentato per mezzo della resistenza R22, che ha il valore di 560 ohm-1 watt.

E per concludere facciamo notare al lettore la presenza nel circuito di una cellula di disaccoppiamento, composta dalla resistenza R9 e dal condensatore elettrolitico C3; questa cellula è collegata con la linea della tensione negativa ed alimenta gli stadi di entrata.

reo risultano montate le manopole che controllano i due potenziometri di volume e quelli di tonalità. Sempre sul pannello frontale risultano applicati: l'interruttore generale S2 e la lampada-spia LN. Sulla parte posteriore del telaio metallico, invece, sono montati, il fusibile, la presa per i due altoparlanti, le due prese di entrata e il commutatore monostereo.

Il lettore noterà che, per semplicità di disegno, così come è stato fatto per lo schema teorico di figura 2, anche nello schema di figura 4 i due circuiti amplificatori, relativi al canale destro e a quello sinistro, sono stati disegnati per mezzo di due rettangoli. Su questi due rettangoli è stata riportata la numerazione da 1 a 6; i numeri sono riportati in corrispondenza dei vari punti di collegamento e trovano precisa corrispondenza con gli stessi numeri riportati sullo schema di figura 2. Il telaio metallico funge da conduttore della linea di massa. L'alimentatore è montato su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, munita di terminali lungo i lati maggiori.

# TASTO ELETTRONICO AUTOMATICO UK 850 SERIE AMTRON



L'UK 850 è stato progettato per soddisfare le richieste dei radioamatori che si dedicano alla CW. Esso consente di costruire un efficiente tasto elettronico, che permette di ottenere delle manipolazioni perfette la cui velocità è regolabile mediante un doppio comando. Il circuito dispone anche di un audio-oscillatore, per il controllo auricolare della manipolazione.

**L'**UK 850 consente di realizzare un ottimo tasto elettronico automatico che, disponendo di un relé incorporato, può essere collegato a qualsiasi trasmettitore radiotelegrafico in modo da ottenere delle manipolazioni perfette, simili a quelle caratteristiche dei manipolatori a nastro perforato.

Allo scopo di rendere possibile la regolazione della velocità di emissione l'AMTRON UK 850 dispone di un doppio comando. Il primo, del tipo a commutatore, nella posizione «LO» permette delle escursioni di velocità comprese fra 5 e 12 parole al minuto, mentre nella posizione «HI» consente delle escursioni comprese fra 12 e 40 parole al minuto.

Il secondo comando, del tipo potenziometrico, consente invece la regolazione della velocità di emissione nella gamma prescelta mediante il commutatore.

Un altro comando potenziometrico permette di regolare la velocità dei punti rispetto a quella delle linee, pur mantenendo costante il loro rapporto in lunghezza.

L'UK 850 può essere utilizzato anche come tasto semiautomatico; in questo caso mentre i punti vengono eseguiti automaticamente, le linee sono trasmesse manualmente. In tal modo è possibile modificare la loro durata.

Un audio-oscillatore incorporato, con intensità regolabile e collegato ad un altoparlante, rende possibile il controllo auricolare della manipolazione.

## Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione: 220 - 240 Vc.a.  
Gamma di velocità: LO 5 ÷ 12 parole/minuto  
HI 12 ÷ 40 parole/minuto  
Transistor impiegati: 4xAC128 - AC127 - AC187  
Raddrizzatore a ponte: BS1  
Diodi impiegati: OA91 - BA100  
Diodo zener impiegato: 1Z20T5

## Schema elettrico

Lo schema elettrico del tasto elettronico automatico UK 850, è illustrato in figura 1.

I transistor TR1 e TR2, entrambi del tipo AC128, costituiscono un generatore di segnali aventi la forma di dente di sega.

Quando il tasto si trova nella posizione di riposo, il transistor TR1 è conduttore mentre il transistor TR2, non essendo polarizzato, risulta bloccato.

Non appena il tasto chiude il circuito, non importa se dal lato dei punti o da quello delle linee, il transistor TR2, passa in stato di leggera conduzione ed in tal modo dà inizio alla carica del condensatore elettrolitico C5.

Il condensatore di controreazione C1, posto fra l'emittore del transistor TR1 e l'emittore del transistor TR2, consente di ritornare una parte della tensione inversa al transistor TR1.

Quest'ultimo provvede a restituirla amplificata alla base del transistor TR2 la quale, essendo soggetta ad un aumento di polarizzazione dà luogo a sua volta ad un incremento dello stato di conduzione del TR2 stesso. Grazie a ciò il condensatore C5, può ricaricarsi più rapidamente.

Quando la carica del condensatore C5 raggiunge il valore della tensione di alimentazione, il transistor TR2 si blocca perché il suo circuito emittore-base risulta polarizzato in senso contrario. Il condensatore C5, pertanto, si scarica attraverso le resistenze R8, R6 ed il potenziometro P1. In tal modo il ciclo si ripete non appena C5 si è completamente scaricato.

Con il suddetto circuito si ottiene, dunque, una tensione avente forma di dente di sega e la cui costante in ampiezza varia a seconda che il tasto si trovi nella posizione dei punti o in quella delle linee.

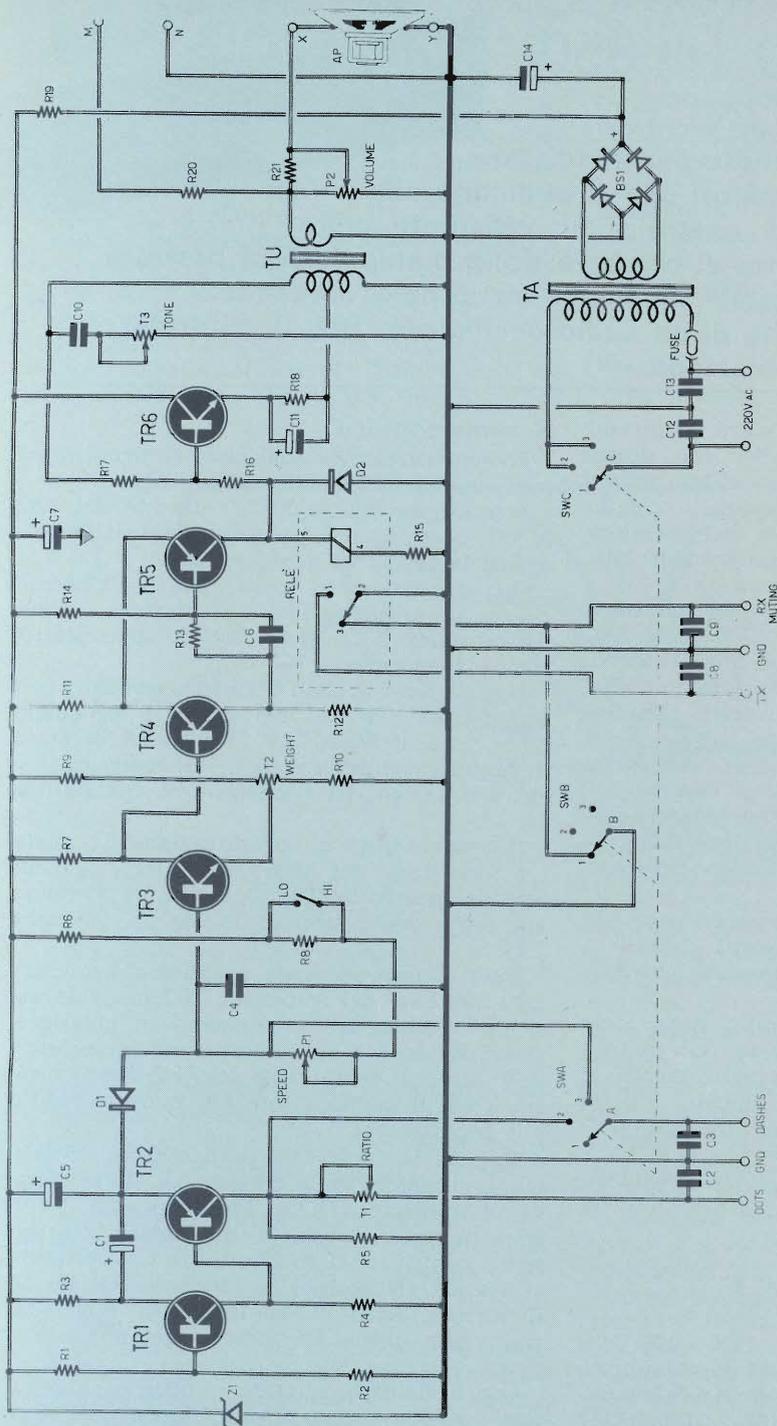


Fig. 1 - Circuito teorico del tasto elettronico della serie AMTRON UK 850.

Fig. 3 - Cablaggio del tasto elettronico automatico. Il circuito stampato è da considerarsi visto in trasparenza, cioè dalla parte opposta a quella in cui sono tracciate le piste di rame.

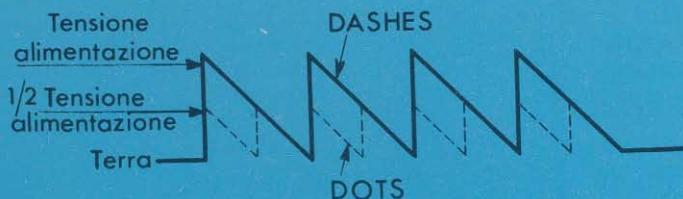


Fig. 2 - La frequenza del circuito temporizzatore pilota, quando il tasto viene portato nella posizione corrispondente ai punti, deve essere doppia della frequenza di oscillazione relativa alle linee.

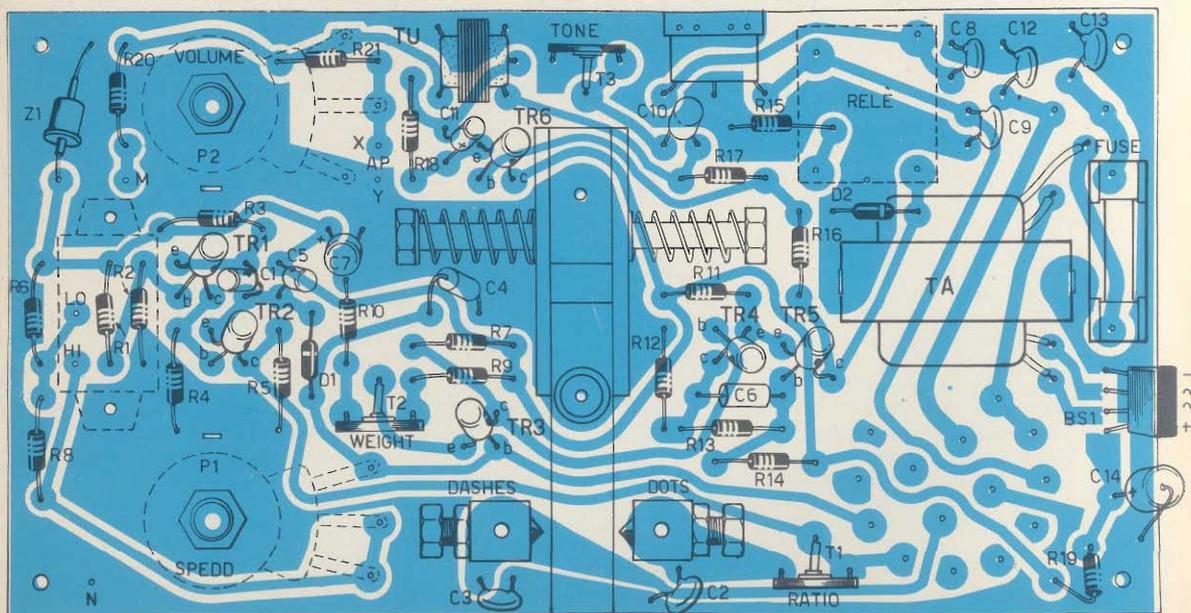
Infatti, quando il tasto è portato nella posizione corrispondente all'emissione delle linee (dashes) il condensatore C5 si carica al limite della tensione di alimentazione; quando invece il tasto è portato nella posizione corrispondente ai punti (dots), C5 si carica fino a raggiungere la metà del suddetto valore e ciò per la presenza del trimmer potenziometrico T1. Quest'ultimo deve essere regolato in modo da ottenere le suddette condizioni di funzionamento come è chiaramente indicato nella figura 2.

In pratica questa regolazione ha lo scopo di consentire di modificare la velocità dei punti nei confronti delle linee.

Come è anche visibile in figura 2, la fre-

quenza di oscillazione del circuito temporizzatore-pilota, quando il tasto si trova nella posizione corrispondente ai punti, deve essere doppia della frequenza di oscillazione relativa alle linee. Il transistor TR3, del tipo AC127, opera come invertitore di fase-amplificatore ed il suo collettore è collegato direttamente alla base del transistor TR4. La tensione di polarizzazione di emittore di TR3 è regolabile mediante il trimmer potenziometrico T2 da 1.000 ohm. Agendo su questo trimmer, infatti, si esegue la regolazione della lunghezza dei punti, delle linee e degli spazi.

I transistor TR4 e TR5, entrambi del tipo AC128, costituiscono un classico circuito a soglia in modo da comandare il relé secondo la



configurazione del tipo di TRIGGER DI SCHMITT. In un circuito di questo genere quando il primo transistor è bloccato, il secondo, in questo caso TR5, si trova in stato di conduzione e pertanto il relé inserito nel suo circuito di collettore viene attratto, mentre si apre quando TR5 passa allo stato non conduttore.

In pratica, il trigger di Schmitt si comporta esattamente come un interruttore che si chiude ogni qualvolta che la tensione di polarizzazione di base raggiunge un prefissato livello e si apre se detta tensione scende al di sotto di tale livello.

La tensione che stabilisce il livello di entrata del circuito trigger, come abbiamo constatato più sopra, è fissata mediante la regolazione del trimmer potenziometrico T2.

Il relé, naturalmente, può essere impiegato per comandare qualsiasi trasmettitore radiotelegrafico.

Il collettore del transistor TR5 è anche collegato alla base del transistor TR6, che agisce da audio-oscillatore e che permette di controllare, mediante l'altoparlante incorporato, la qualità di manipolazione. L'uscita di questo oscillatore è regolabile tramite il potenziometro P2 da 22.000 ohm.

La tensione di rete a 220-240 V dopo essere trasformata a bassa tensione dal trasformatore di alimentazione TA è raddrizzata dal ponte BS1, livellata dai condensatori C14 e C7, dalla resistenza R19, ed infine stabilizzata mediante il diodo zener Z1.

Il tasto elettronico può essere fatto funzionare anche semiautomaticamente agendo sull'apposito commutatore. In questo caso la emissione delle linee viene eseguita manualmente escludendo la relativa sezione dal temporizzatore-pilota.

**N.B.** Le scatole di montaggio AMTRON sono distribuite in Italia dalla GBC.



Condensatori elettrolitici miniaturizzati della General Instrument Europe.

Sono prodotti nella Serie 200 da  $-45^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$  per radio TV e in una vastissima gamma per applicazioni professionali.

La General Instrument Europe ha iniziato la produzione su vasta scala di un'intera gamma di condensatori elettrolitici miniaturizzati in alluminio.

I nuovi condensatori GIE si suddividono in varie serie; tra queste la serie 244 è stata particolarmente studiata per essere applicata nei calcolatori, nelle apparecchiature mobili di trasmissione, nelle telecomunicazioni e nelle apparecchiature per il controllo dei processi industriali, così come in qualsiasi altro strumento elettronico che richieda componenti di alta qualità e affidabilità. La serie 244 opera a temperature da  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+85^{\circ}\text{C}$ , con tensioni da 3 a 150 Volt e valori di capacità da 1 a 2000  $\mu\text{F}$ .

## UNA NUOVA GAMMA DI CONDENSATORI MINIATURIZZATI

Questo tipo di condensatori è disponibile in contenitori di diametro diverso, ovvero in diametri da 6,35 a 12,7 mm.

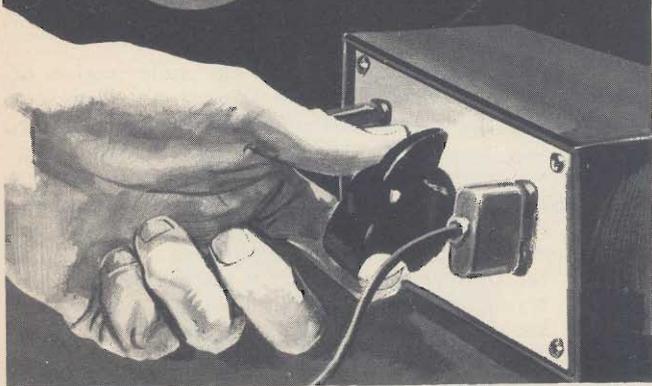
Su richiesta è inoltre possibile ottenere componenti del diametro di mm. 4,76, mentre qualora si verificasse la necessità di un loro assemblaggio verticale, possono essere richiesti i condensatori della serie 246 che presentano le stesse caratteristiche elettriche e di affidabilità della serie precedente. In entrambe le serie è stato evitato qualsiasi contatto a pressione nelle connessioni dei vari elementi del condensatore che sono saldati elettricamente tra loro a vantaggio di una maggior affidabilità del dispositivo.

Alle serie 244 e 246 si affiancano la serie 220 e 226 che si differenziano dalle precedenti solo per la gamma di temperatura in cui possono operare, gamma compresa tra  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Per quanto concerne le applicazioni in campo radio-TV nelle apparecchiature elettroniche di tipo industriale, la GIE ha annunciato la serie 200 che può anch'essa operare a temperature da  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$  e che presenta dimensioni più ridotte rispetto alle serie già citate, una capacità da 0,64 a 400  $\mu\text{F}$  ed una tensione da 4 a 64 Volt. Tutti i tipi di condensatori prodotti dalla GIE sono sottoposti ad un rigoroso controllo di qualità preceduto da una rigida selezione delle materie prime.

Ogni dispositivo presenta quindi valori estremamente bassi di corrente di dispersione, un fattore di dissipazione quasi nullo e resistenza equivalente-serie.

Questo apparato permette di regolare, a piacere, l'ampiezza della tensione alternata di rete su circuiti utilizzatori con potenze di assorbimento non superiori ai 2.000 W.



regolazione  
di

# tensione

**A**l cinema ci siamo stati tutti. E al cinema tutti ci siamo accorti che le luci si accendono e si spengono lentamente. Non come avviene nelle nostre case, dove un giro di interruttore ci fa passare di colpo dal buio all'illuminazione completa, e viceversa.

Ebbene, cerchiamo di sviscerare anche questo particolare problema che, come ogni altro, tocca da vicino lo spirito applicativo dei nostri lettori, sempre presi dalla curiosità e dal gusto di acquisire nuove cognizioni di elettronica. L'effetto di luminosità progressiva si ottiene regolando l'ampiezza della tensione di rete. Un problema, dunque, che può essere risolto da tutti, facilmente e con poca spesa, purché ci si accontenti di controllare un circuito utilizzatore con potenza di assorbimento non superiore ai 2.000 W.

I gestori delle sale cinematografiche, dei teatri, di taluni laboratori fotografici, risol-

vono il problema rivolgendosi ai commercianti di prodotti elettronici, presso i quali hanno fatto la loro comparsa, da qualche tempo, certi dispositivi, di ingombro assai limitato, che possono essere inseriti nelle comuni scatole da incasso, i quali svolgono praticamente le funzioni dei ben noti autotrasformatori a rapporto variabile.

Questi dispositivi per i quali la dissipazione di energia elettrica in calore è pressoché nulla, montano componenti allo stato solido, che assicurano una durata nel tempo praticamente senza limiti. Il loro prezzo, tuttavia, non è accessibile a tutti e anche questa volta, facendo da sé, è possibile risparmiare una discreta somma, pur ottenendo gli stessi risultati.

## Applicazioni e risparmio

Il campo di applicazione di un dispositivo regolatore di tensione è assai basso. Esso si

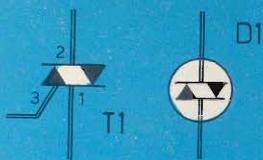


Fig. 1 - Simboli elettrici dei nuovi componenti elettronici denominati Triac (a sinistra) e Diac (a destra).

di illuminazione, si prolunga di molto la vita delle lampadine, dato che queste vengono fatte funzionare con una tensione leggermente inferiore a quella di lavoro, senza sfruttarne la massima luminosità. La riduzione di tensione, poi, permette di ottenere un effetto ambientale migliore, prolungando la vita del filamento che, come si sa, è condizionata dalla temperatura. Dunque, è sufficiente una lieve diminuzione della temperatura del filamento per garantire alla lampadina una lunga durata di esercizio.

I regolatori di tensione di tipo commerciale montano normalmente due diodi SCR (thyristor), oppure un unico diodo controllato bidirezionale (triac).

Non è la prima volta che sulle pagine di questa rivista ci è data l'occasione di presentare un dispositivo impiegante due thyristor, una rete resistivo-capacitiva, per il loro innescò e, ovviamente, altri componenti elettronici. Questa volta vogliamo presentare ai nostri lettori un dispositivo regolatore di tensione dotato di maggior potenza, utilizzando un triac, che permette di conciliare una notevole semplicità circuitale con un basso costo dell'insieme.

### Triac e Diac

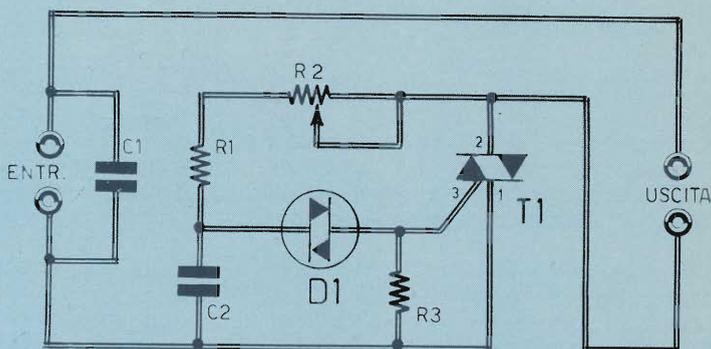
Prima di iniziare la presentazione e la descrizione del circuito regolatore di tensione,

estende dalla regolazione delle luci a quella dei forni elettrici, dei fornelli, dei ferri da stiro, nelle case, nell'artigianato, nelle sale per proiezioni e nei teatri.

Le limitazioni sono poche. Basta non superare l'assorbimento di 2 KW e basta non applicare all'apparato un carico troppo induttivo; ciò significa che il circuito utilizzatore non deve presentare un'induttanza eccessiva perché, altrimenti, la regolazione non è più efficace, anche se quest'ultima limitazione, nei casi pratici, ha poco peso.

Ma occorre ancora ricordare che questi dispositivi effettuano la regolazione della tensione con una minima dissipazione di energia, consentendo un effettivo risparmio sul consumo di elettricità, dato che in essi viene utilizzato soltanto il quantitativo strettamente necessario al fabbisogno. E c'è di più. Abbinando il regolatore di tensione ad un circuito

Fig. 2 - Circuito elettrico del regolatore di tensione. Esso permette di controllare la tensione di alimentazione di molti apparati (impianti luce, forni elettrici, fornelli, ferri da stiro, motori elettrici a 2 fasi, ecc).



#### Resistenze

- R1 = 100.000 ohm  
 R2 = 1 megaohm (potenz. a variab. lin.)  
 R3 = 270 ohm

#### Varie

- D1 = Diac (tipo 40583)  
 T1 = Triac (tipo 40669)

## COMPONENTI

#### Condensatori

- C1 = 47.000 pF - 2.000 VI. (a carta)  
 C2 = 47.000 pF - 1.000 VI. (poliestere)

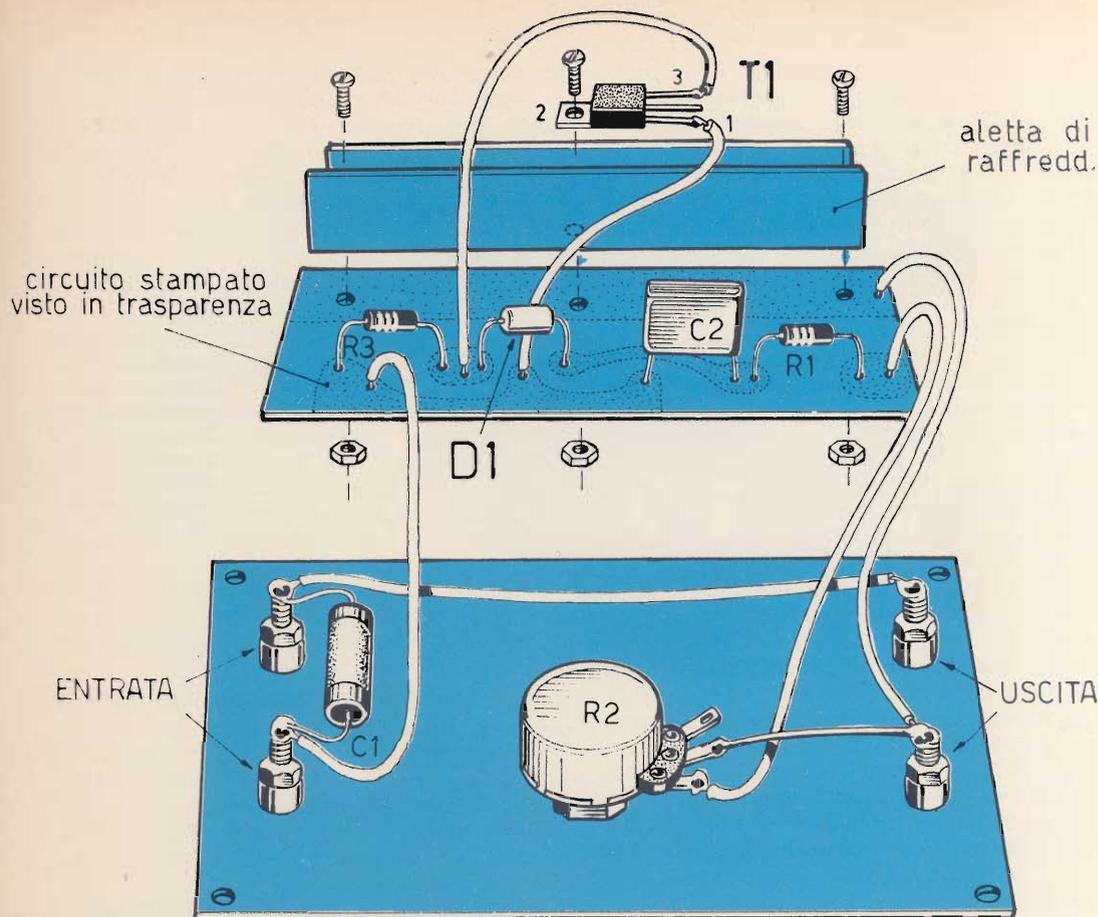


Fig. 3 - Cablaggio dell'apparato regolatore di tensione. Si noti il particolare sistema da noi adottato per ottenere un corretto raffreddamento del Triac. Questo componente risulta montato su un profilato metallico ad U, che funge da elemento dispersore del calore.

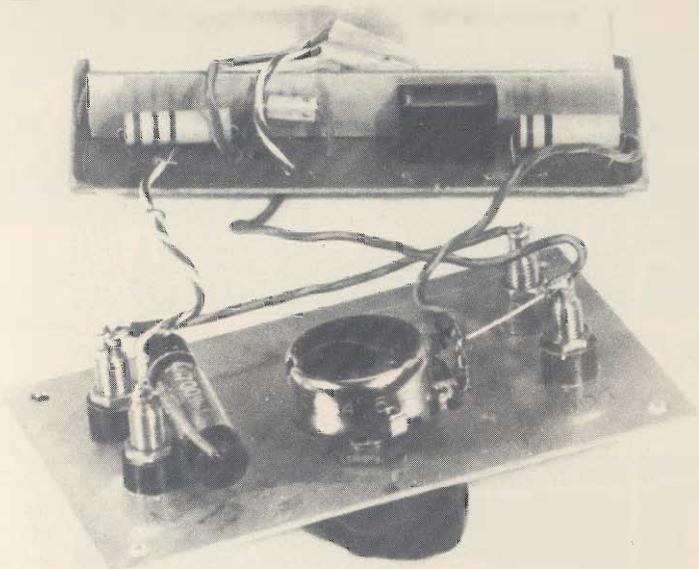
riteniamo necessario esporre alcuni dati tecnici relativi al Triac ed al Diac, dato che questi componenti elettronici trovano larga diffusione nel settore dell'elettronica soltanto da poco tempo.

Il Diac, la cui rappresentazione simbolica è riportata in figura 1 (D1), può essere considerato come una coppia di diodi zener collegati in antiparallelo, cioè collegati in parallelo ma con polarità opposte. Risulta quindi chiaro che il Diac è un elemento simmetrico rispetto alla polarità della tensione applicata. Più precisamente esso non conduce in nessun senso finché la tensione non supera un certo valore limite, equivalente alla tensione zener. Superato tale valore, il componente diviene bruscamente conduttore. In pratica il Diac si comporta come una resistenza VDR, con la sola variante che la caratteristica è assai più

brusca, tanto da poter essere paragonato ad una valvola di tensione; appena si supera un certo valore di tensione, qualunque sia la polarità, il Diac diviene conduttore.

Questo componente elettronico trova molte applicazioni pratiche, soprattutto nel settore delle correnti alternate, proprio in virtù della sua simmetria. Lo si incontra, ad esempio, in veste di soppressore di transistor, come elemento di protezione e nei circuiti di innescio dei diodi controllati.

Il Triac, la cui rappresentazione simbolica è riportata in figura 1 (T1), può essere considerato come l'insieme di due thyristor collegati in antiparallelo e di due tipi diversi. Questo componente, come abbiamo avuto occasione di dire più volte, si comporta come un normale diodo; quando alla sua porta viene applicato un certo impulso, esso è percorso



Ecco il montaggio del prototipo realizzato nei nostri laboratori. Si noti il particolare sistema di raffreddamento del Triac.



Sul pannello frontale dell'apparato risultano applicati soltanto il potenziometro e le quattro boccole relative all'entrata e all'uscita del circuito.

La riproduzione fotografica del regolatore di tensione, montato e felicemente collaudato nei nostri laboratori, conferma la semplicità costruttiva dell'apparato e la sua agevole trasportabilità.

da una certa corrente diretta; altrimenti, esso non conduce in nessuno dei due sensi.

I due thyristor, così connessi, presentano un elettrodo di comando (porta) in comune, in virtù della loro diversa disposizione interna; in tal modo essi possono essere comandati, per mezzo di un unico elettrodo, da un impulso.

Il sistema permette di raggiungere una notevole semplificazione del circuito di innesco, dato che due transistor in antiparallelo richiedono due impulsi distinti, provenienti da sorgenti spesso isolate tra loro.

Il funzionamento è quindi evidente; senza l'applicazione dell'impulso, il Triac non conduce in nessun senso; con l'impulso applicato, esso conduce finché la corrente si mantiene al di sopra di un certo valore minimo.

Il maggior pregio del Triac, così come avviene per il thyristor, è quello di poter controllare con una minima potenza, dell'ordine di 1/2 watt, potenze anche notevoli, dell'ordine delle migliaia di watt ed anche più.

### Circuito del regolatore di tensione

Il circuito teorico del regolatore di tensione è rappresentato in figura 2. Il progetto utilizza un Diac (D1) di bassa potenza, di tipo 40583, e un Triac, sempre di bassa potenza, di tipo 40669; quest'ultimo è incapsulato in una custodia di resina, munita di aletta di



fissaggio connessa con il terminale 2 (fig. 4).

Il circuito del regolatore è dotato di una presa di entrata e di una presa di uscita. Sulla presa di entrata si applica la tensione alternata di rete a 220 V - 50 Hz; sulle boccole di uscita si collega il circuito di carico che può essere, ad esempio, un impianto di illuminazione domestica.

E cominciamo con l'analisi del circuito di innesco che, per motivi di chiarezza, considereremo mentre funziona nel tempo di una sola alternanza delle due che compongono il

ciclo della tensione sinusoidale di rete. E' ovvio che nell'altra alternanza si ripetono le identiche vicende, ma con polarità opposta, in virtù della simmetria del circuito.

La tensione di rete, applicata al condensatore C2 attraverso le resistenze R1 ed R2, carica tale condensatore; e ciò avviene finché il Diac D1 non entra in conduzione, cioè fino al momento in cui la tensione sui terminali del condensatore C2 non supera il valore della tensione d'innesco. Quindi il condensatore C2 si scarica, attraverso il Diac D1, sulla resistenza R3. Durante questo processo, sulla porta del Triac T1, viene immesso un impulso che mette in conduzione quest'ultimo elemento.

E' ovvio che il condensatore C2 debba impiegare un certo tempo per scaricarsi; e questo tempo dipende anche dalla posizione del cursore del potenziometro R2. Si può dire ora che questo tempo stabilisce il ritardo (sfasamento) dell'entrata in conduzione del Triac T1 rispetto all'inizio dell'alternanza di rete. Dunque si capisce che, regolando opportunamente tale ritardo, si può fare in modo che il Triac T1 venga messo in condizioni di condurre soltanto quando l'alternanza è già finita; in tal modo sul circuito di carico non si ha alcuna tensione. Per ritardi di tempo inferiori si ottengono, sul circuito di carico, tensioni di valore medio, per ogni singola semionda, variabili dal valore zero a quello massimo.

La forma d'onda, presente all'uscita del circuito, si presenta molto complessa e una sua analisi matematica dimostrerebbe che essa contiene un gran numero di segnali di frequenze diverse, comprese anche le radiofrequenze. Queste ultime fanno sì che il circuito del regolatore di tensione divenga una fonte di disturbi radioelettrici; disturbi che danneggerebbero l'ascolto dei ricevitori radio e la ricezione delle immagini TV. Per ovviare a tale inconveniente si isolano i componenti generatori di alta frequenza dalla linea di rete, interponendo fra il circuito del regolatore di tensione e la presa di rete-luce un opportuno circuito di filtro.

### Il filtro

In figura 5 è rappresentato il circuito teorico del filtro che il lettore dovrà realizzare, come obbligo morale, allo scopo di rispettare gli utenti della radio e della televisione che risiedono nelle vicinanze.

Le impedenze di bassa frequenza Z1-Z2 debbono essere realizzate avvolgendo su due spazzoni di ferrite, di quella comunemente usata nelle antenne di ferrite dei ricevitori transistorizzati, quante più spire è possibile di filo

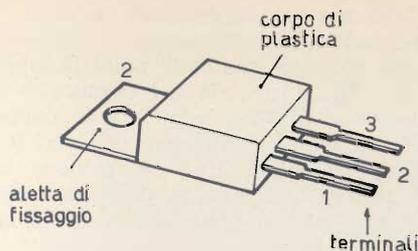


Fig. 4 - Il Triac è dotato di 3 terminali. Quello contrassegnato con il numero 2 si trova in contatto elettrico con l'aletta di fissaggio del componente.

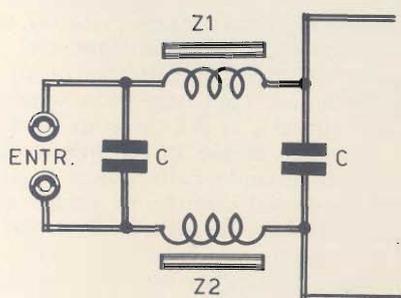


Fig. 5 - La realizzazione di questo semplice circuito di filtro, che il lettore dovrà inserire fra la presa luce e l'entrata del regolatore di tensione, è un obbligo morale per tutti; occorre infatti tener conto che l'apparato genera segnali di alta frequenza, che possono disturbare le ricezioni radio-TV.

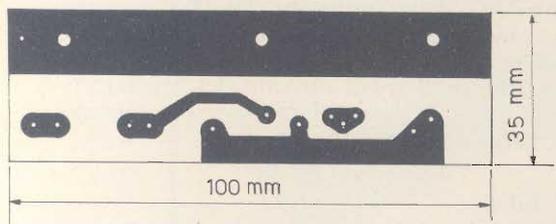


Fig. 6 - Disegno del circuito stampato necessario per la realizzazione del cablaggio del regolatore di tensione; questo circuito dovrà essere costruito nelle dimensioni qui sopra riportate.

di rame smaltato di sezione proporzionata all'assorbimento di corrente del circuito di carico. Le spire dovranno essere avvolte in un unico strato; per carichi di piccola potenza ci si servirà di filo di rame smaltato del diametro di 1,2 mm.

I due condensatori C dovranno avere un valore capacitivo compreso fra i 2.000 ed i 200 mila pF. Questo valore dovrà essere stabilito in sede di prove, accettando quello che offre i migliori risultati. La tensione di isolamento di questi condensatori dovrà essere di 2.000 V l' o, al minimo, di 1.500 V l.

## Montaggio

Per poter costruire il regolatore di tensione in un involucro di piccole dimensioni, occorre realizzare il cablaggio su circuito stampato. Questo è stato rappresentato in figura 6 e le dimensioni, riportate nel disegno, saranno quelle reali.

La costruzione dell'apparato verrà fatta seguendo il piano di cablaggio riportato in figura 3. Essa non presenta alcuna difficoltà pratica; il lettore dovrà soltanto tener conto che il Triac necessita di un particolare sistema di raffreddamento, perché in caso contrario il componente potrebbe autodistruggersi rapidamente.

Per raggiungere tale scopo, occorre montare il Triac su un profilato ad U come quello rappresentato in figura 3. Questo profilato che, in pratica, costituisce un'aletta di raffreddamento, rappresenta anche il terminale 2 del Triac; infatti, il terminale 2 è collegato con l'aletta di fissaggio del componente.

E' assolutamente necessario che l'intero circuito del regolatore di tensione venga racchiuso in un contenitore di materiale isolante, dato che il circuito è interessato dalla tensione di rete la quale, non venendo isolata, potrebbe risultare pericolosa. Coloro che volessero servirsi di un contenitore metallico, che noi sconsigliamo vivamente, dovranno provvedere ad un perfetto isolamento di tutte le parti, collegando a terra l'involucro del contenitore.

E ricordiamo per ultimo che il circuito del regolatore di tensioni non sopporta cortocircuiti e neppure sovraccarichi; ciò significa che il lettore dovrà far bene attenzione nel collegare il circuito utilizzatore, accertandosi che questo non presenti alcun cortocircuito e che la potenza di assorbimento non superi i 2.000 W. Il dosaggio della tensione in uscita si regola manovrando la manopola connessa con il perno del potenziometro R2. Osservando tutte le norme ora citate, il regolatore di tensione avrà una durata di funzionamento praticamente senza limiti.

# LE NOTE

# ACUTE

# NELLA

# CHITARRA ELETTRICA

Quando la chitarra elettrica funge da elemento guida nell'orchestra, da essa si esige una grande quantità di suoni acuti amplificati.

Oggi la chitarra elettrica costituisce lo strumento musicale più alla moda. La suonano i dilettanti e i professionisti, i solisti e gli orchestrali.

Questo strumento musicale, che è un prodotto degli anni 50, appartiene per metà alla musica e per metà all'elettronica. La sua dif-

fusione è tale che lo troviamo un po' dovunque e chi ancora non lo possiede fa di tutto per entrarne in possesso.

Anche una buona parte dei nostri lettori si occupa di musica e chi non vuol sottoporsi alla grossa spesa di uno strumento commerciale, provvede da sé, autocostruendosi lo

strumento, pur di raggiungere questa ambita meta.

Non è la prima volta che i nostri tecnici si dedicano allo studio del progetto di un complesso preamplificatore o amplificatore per chitarra. Ma è certamente la prima volta che sulle pagine della rivista viene presentato il circuito di un preamplificatore per chitarra elettrica in grado di esaltare le sole note acute.

Quale funzione può avere un tale preamplificatore? E' presto detto: la chitarra ritmica è uno strumento fondamentale nei complessi musicali moderni; esso vi partecipa quale semplice elemento di accompagnamento, oppure in veste di strumento guida. In questo secondo caso dalla chitarra ritmica si pretendono moltissimi suoni acuti, amplificati, sia nei momenti di maggiore musicalità, sia durante i passi melodici, allo scopo di trarne effetti speciali e musicalmente apprezzabili.

Gli amplificatori per chitarra elettrica, molto spesso, posseggono anche un circuito preamplificatore, che svolge diverse funzioni: quella di adattatore di impedenza, di miscelatore o di filtro per un determinato tipo di suoni. In molti casi, invece, il preamplificatore non esiste. Comunque, quando le esigenze musicali sono quelle che abbiamo ora riportato, l'accoppiamento di una chitarra elettrica con uno speciale preamplificatore per toni acuti è assolutamente necessario.

Il nostro circuito è stato progettato in modo da poter essere accoppiato a qualunque tipo di amplificatore di bassa frequenza; esso è pilotato da un solo transistor ed è alimentato con la tensione di 9 V.

### Circuito del preamplificatore

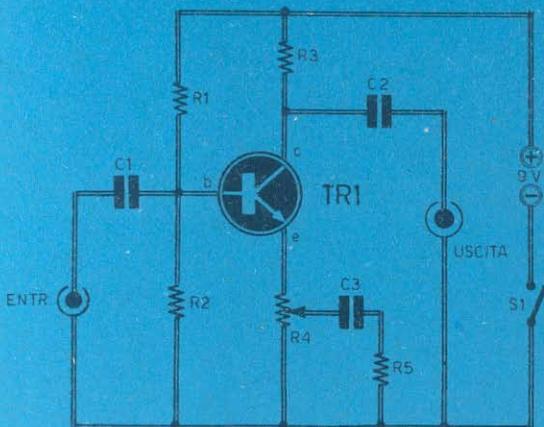
Il circuito del preamplificatore, rappresentato in figura 1, è quello di un semplice stadio amplificatore ad un solo transistor, con responso di segnale in entrata regolabile su tutta la gamma dei toni acuti. Questo controllo si ottiene intervenendo sul potenziometro R4.

Il circuito preamplificatore presenta un guadagno di 20 dB circa alla frequenza di 3.000 Hz.

In presenza dei toni bassi, cioè delle basse frequenze, il potenziometro R4, inserito nel circuito di emittore del transistor TR1, introduce una tensione di controreazione che mantiene il guadagno dello stadio leggermente superiore alla unità. Capita così che, quando il segnale proveniente dal microfono della chitarra elettrica sul circuito di base del transistor TR1 aumenta in frequenza, la resistenza del circuito di emittore di TR1 diviene progressivamente shuntata dall'impedenza propria del condensatore C3 e della resistenza R5.

Quando il potenziometro R4 è regolato sul valore di massima resistenza, cioè quando il

Fig. 1 - Circuito elettrico del preamplificatore di note acute per chitarra elettrica.



## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 220.000 pF
- C2 = 470.000 pF
- C3 = 150.000 pF

### Resistenze

- R1 = 120.000 ohm
- R2 = 56.000 ohm
- R3 = 6.800 ohm
- R4 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
- R5 = 560 ohm

### Varie

- TR1 = BC109
- PILA = 9 V
- S1 = interrutt. incorp. con R4

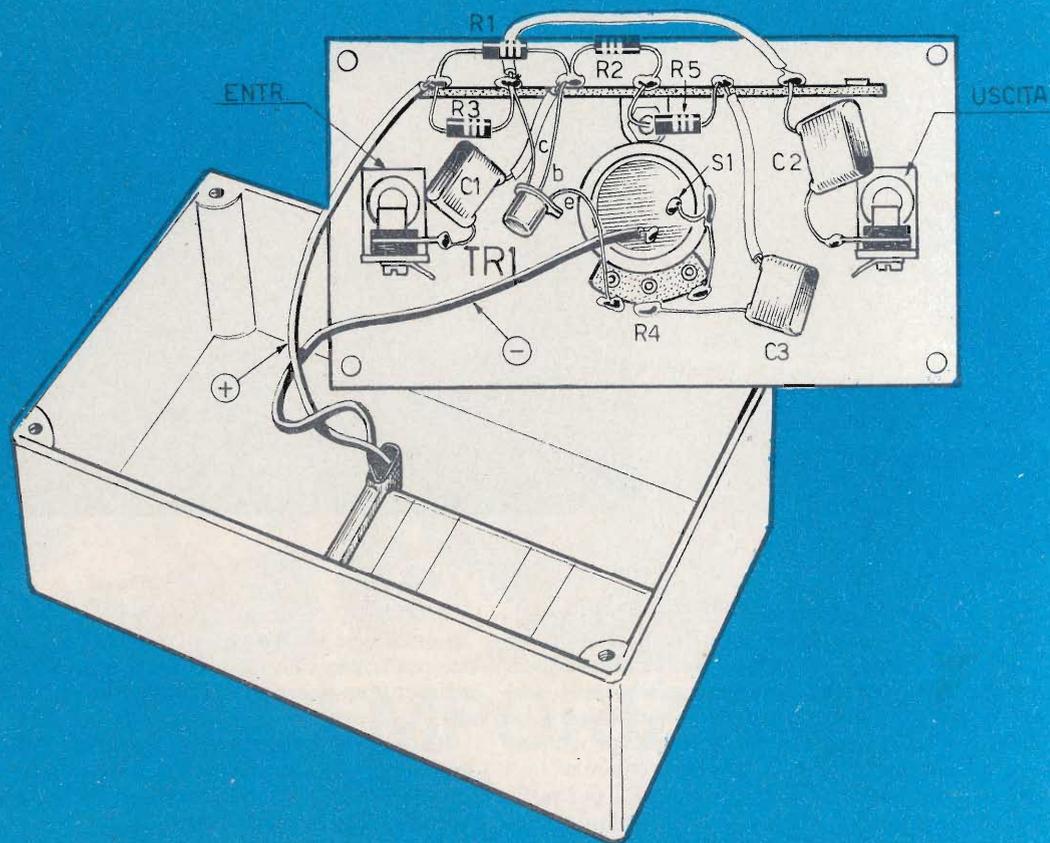


Fig. 2 - Piano di cablaggio del preamplificatore. Tutti i componenti elettronici vengono montati nella parte posteriore del pannello frontale.

cursore risulta spostato dal lato opposto a quello della linea della tensione negativa di alimentazione, il guadagno è limitato soltanto dalla resistenza R5, che ha un valore molto più basso di quello della resistenza R4 (560 Dunque, quando il cursore di R4 si trova dalla parte dell'emittore di TR1, il guadagno sale fino a 20 dB, ad una frequenza di 3.000 Hz. Al contrario, riducendo il valore di R4, cioè spostando il cursore del potenziometro verso la linea della tensione negativa di alimentazione del circuito, il guadagno diminuisce.

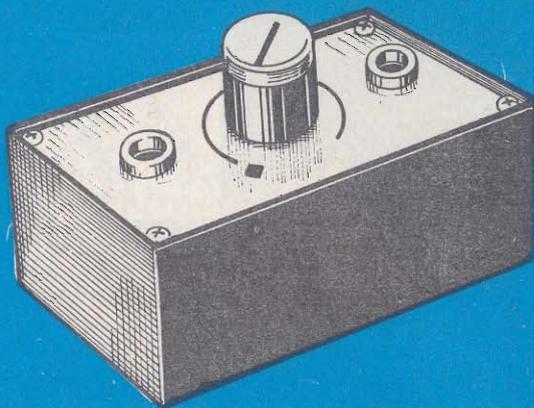
### Montaggio

Il piano di cablaggio del preamplificatore per chitarra elettrica è rappresentato in figura 2.

Come si può notare, tutti i componenti elettronici risultano applicati sulla parte posteriore del pannello frontale del contenitore. Dentro il contenitore è inserita la pila da 9 V, che può essere del tipo di quelle montate sui ricevitori di tipo tascabile.

Sulla parte centrale del pannello frontale è applicato il potenziometro R4 che, come

Fig. 3 - Il preamplificatore può essere montato in un piccolo contenitore di materiale isolante. Il solo comando del circuito è rappresentato dalla manopola inserita sul perno del potenziometro di controllo del guadagno.



abbiamo detto, permette di regolare il guadagno del preamplificatore. In posizioni opposte sono invece montate le due prese jack, sulle quali verranno innescati gli spinotti collegati con il cavo proveniente dal microfono della chitarra elettrica e con quello proveniente dall'amplificatore di bassa frequenza.

Una morsettiere, a 6 terminali, permette di semplificare il cablaggio del preamplificatore, rendendolo più rigido e compatto. Su di essa vengono applicate tutte le resistenze e vengono collegati i terminali di alcuni componenti elettronici.

Sui morsetti della pila a 9 V è applicata una presa polarizzata, che permette una agevole sostituzione del componente quando questo è scarico. I due fili conduttori fanno capo alla linea della tensione positiva, da una parte, ed a uno dei due terminali dell'interruttore S1, dall'altra; questo interruttore è incorporato con il potenziometro R4.

Tutte le resistenze che partecipano alla composizione del circuito sono da 1/2 watt. I tre condensatori C1-C2-C3 debbono essere a bassissima perdita, cioè di una certa qualità, allo scopo di evitare ogni dispersione di segnale e di assicurare il massimo guadagno del preamplificatore.

### Impiego del preamplificatore

I circuiti di entrata e di uscita del preamplificatore verranno collegati con la chitarra

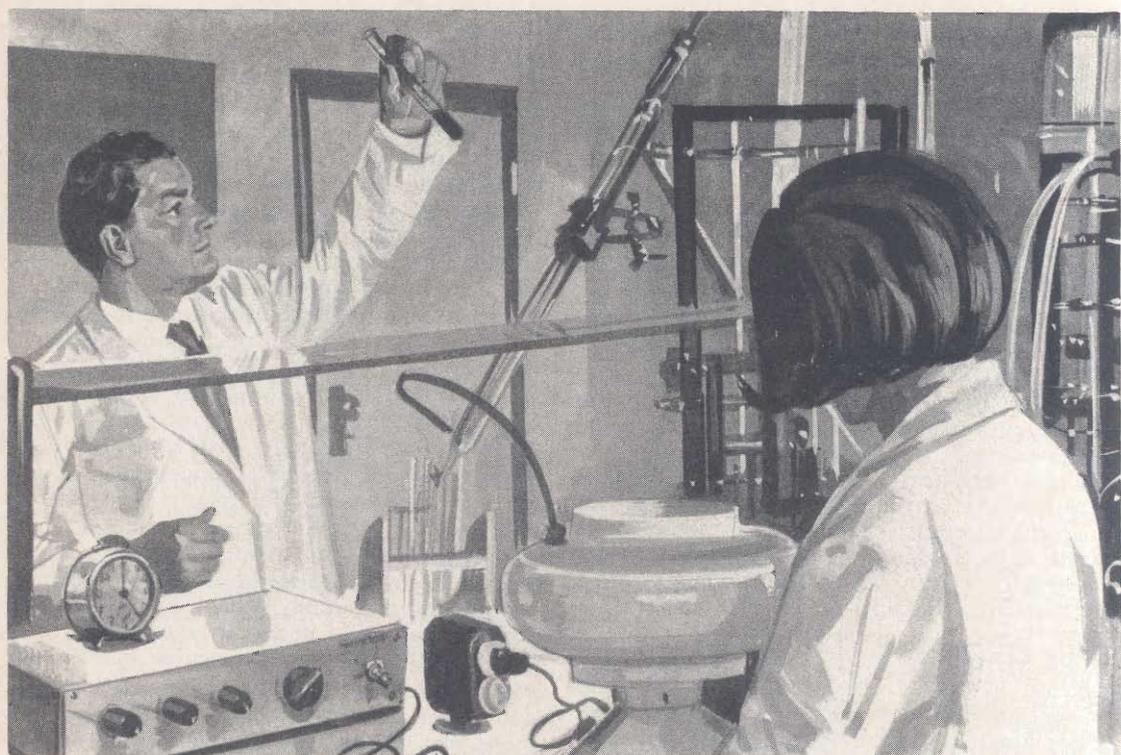
elettrica e con l'amplificatore di bassa frequenza per mezzo di cavo coassiale. Una volta realizzata tale condizione si provvederà ad alimentare il circuito chiudendo l'interruttore S1.

Quindi si farà ruotare il perno del potenziometro R4, in modo da individuare, sperimentalmente, quelle posizioni nelle quali si ottengono i migliori risultati.

Abbiamo già detto che il massimo guadagno del circuito raggiunge il valore di 20 dB alla frequenza di 3.000 Hz, impedendo un sovraccarico nello stadio di entrata dell'amplificatore. Ma nel caso in cui l'amplificatore di bassa frequenza non dovesse segnalare alcun fenomeno di distorsione, è sempre possibile aumentare il guadagno del preamplificatore di almeno 6 dB; ciò si ottiene eliminando dal circuito la resistenza R5 e collegando direttamente con la linea della tensione negativa di alimentazione il terminale del condensatore C3 opposto a quello collegato con il cursore del potenziometro R4.

In ogni caso, per poter apprezzare completamente tutte le qualità apportate alla musica dal nostro circuito preamplificatore, occorrerà familiarizzare con esso. Dopo ci si renderà conto di non poterne fare più a meno.

Il preamplificatore è da considerarsi comunque un accessorio della chitarra elettrica; quando non v'è necessità di effetti speciali, esso può essere escluso dal circuito di sonorizzazione.



# TEMPORIZZATORE PER TEMPI DA 3 A LUNGI 60 MINUTI

**Il dominio dei temporizzatori per tempi lunghi poteva sembrare riservato, fino a ieri, ai soli dispositivi elettromeccanici. Oggi, invece, si costruiscono temporizzatori di questo tipo servendosi dei modernissimi componenti allo stato solido.**

**I** temporizzatori sono apparati elettronici che i nostri lettori conoscono abbastanza bene per averli già costruiti o per essersi interessati ad uno dei tanti progetti presentati da Radiopratica. E dopo quanto è stato detto, potrebbe sembrare inutile ritornare ancora una volta sullo stesso argomento. Ma l'evoluzione tecnica presenta sempre nuovi sviluppi, specialmente nel settore dei semiconduttori, i quali tendono sempre più a so-

stituire altri tipi di dispositivi. E' accaduto così che il dominio dei temporizzatori per tempi lunghi, sino ad un'ora, che ieri poteva sembrare riservato ai soli dispositivi elettromeccanici, abbia accettato oggi più convenienti soluzioni nel settore dei componenti allo stato solido.

Gli inconvenienti dei dispositivi meccanici od elettromeccanici sono noti a tutti: usura eccessiva, rumorosità nel funzionamento, ingombro notevole e, talvolta, necessità di posizioni privilegiate di funzionamento, in particolare modo nei dispositivi che sfruttano la forza di gravità.

Il settore dei componenti allo stato solido, invece, garantisce una longevità illimitata dei temporizzatori, un ingombro ridottissimo, una discreta robustezza e una versatilità meccanica notevole. Attualmente, la produzione industriale di transistor al silicio, planari, permette di acquistare tali componenti a prezzi accessibili a tutti, tanto che i temporizzatori elettronici funzionanti con questi nuovi transistor vengono a costare meno dei temporizzatori elettromeccanici. Ecco, dunque, giustificato il motivo per cui su queste pagine presentiamo un temporizzatore elettronico per tempi lunghi assai stabile e preciso, progettato con estrema accuratezza e di facile realizzazione pratica. Si tenga conto che il nostro circuito utilizza cinque transistor di facile reperibilità commerciale e di costo inferiore alle 400 lire per unità.

Ma il progetto qui presentato deve ritenersi, prima di tutto, l'esempio di una soluzione elettronica di temporizzatori a lunga cadenza, anche se esso può essere realizzato ed utilizzato adibito ad una particolare applicazione. In questo ultimo caso l'articolo dedicherà notevole spazio alle semplicissime modifiche, che si dovranno apportare per potersi servire del circuito base nei casi di più comune necessità.

### Problemi dei tempi lunghi

Il sistema più semplice, quello che richiede il minimo numero di componenti per ottenere un certo ritardo a partire da un ben preciso momento, è quello di ricorrere alla carica del condensatore. E qui vogliamo ricordare che il problema di ridurre al minimo il numero dei componenti elettronici non è soltanto di natura economica, ma è soprattutto un problema di semplificazione del circuito, di maggiore garanzia di funzionamento e di scarse eventualità di insuccessi.

Date le basse tensioni di gioco, per ottenere

lunghi tempi di carica, nei circuiti transistorizzati, si deve ricorrere alle grandi capacità, oppure alle deboli correnti di carica. Ma esistono pure dei limiti all'aumento dei valori capacitivi; non è consigliabile, infatti, servirsi di condensatori elettrolitici, poiché questi presentano una tolleranza eccessiva, che è dell'ordine del 50% nei tipi migliori; i condensatori elettrolitici, poi, presentano una scarsa stabilità nel tempo e notevoli perdite; è meglio quindi non impiegarli in circuiti dove è richiesta una notevole precisione e la stabilità nel tempo. E c'è di più. Normalmente la vita di un condensatore elettrolitico è abbreviata dai successivi processi di carica e scarica, che interferiscono sui principali vantaggi presentati dai dispositivi elettromeccanici. Si debbono quindi utilizzare condensatori a dielettrico solido come quelli a carta, ad olio, in polistirolo o in mylar, oppure realizzati con altre tecnologie equivalenti. Eppure, per non affrontare costi veramente proibitivi, con questi tipi di condensatori non è possibile superare l'ordine delle decine di microfarad, con tensioni di isolamento dell'ordine dei 100 V.

La riduzione della corrente di carica non solo è necessaria per prolungare il tempo, ma anche per rendere più lineare il processo di carica, in modo che la regolazione del punto di intervento del dispositivo risulti la più lineare possibile, permettendo facili operazioni di taratura della scala di riferimento del regolatore di ritardo. La riduzione della corrente di carica impone la presenza di una sorgente di corrente con elevatissima impedenza interna; quest'ultima condizione e quella della necessità di un funzionamento stabile nel tempo, con possibilità di regolazioni lineari della durata, comportano l'obbligo, da parte del circuito che deve misurare la carica del condensatore, di una elevatissima impedenza di entrata. Questa può essere ottenuta utilizzando uno stadio differenziale, oppure servendosi di transistor FET o MOS. Gli stadi differenziali, tuttavia, richiedono un elevato numero di componenti elettronici ed impongono particolari problemi di stabilità. La soluzione a tali problemi proviene oggi dall'avvento dei circuiti integrati.

I transistor di tipo FET presentano indubbiamente un'ottima soluzione del problema, dato che essi, assieme ai MOS, hanno recentemente raggiunto notevoli livelli di stabilità. Eppure, anche ricorrendo a dispositivi molto semplici e di tipo tradizionale, è possibile risolvere il problema in modo del tutto soddisfacente. Tale soluzione è stata da noi adottata nel progetto qui presentato.

Così facendo riteniamo di aver facilitato il compito dei lettori, perché messi a contatto con componenti tradizionali e familiari e perché il progetto acquista un particolare risalto didattico. Inoltre l'impiego di componenti tradizionali permette di risparmiare ulteriormente sul costo dell'insieme, dato che è sempre possibile utilizzare transistor di recupero oppure già disponibili nel cassetto del principiante.

### Analisi del circuito base

Il circuito del temporizzatore, presentato in figura 1, si compone di quattro sezioni, aventi funzioni ben distinte.

La prima sezione, che è pilotata dai transistor TR1 e TR2, è rappresentata da un multivibratore astabile, dalla configurazione classica, che provvede a generare un'onda quadra.

La seconda sezione presenta in veste di «cuore» del circuito il diodo D1, che ha funzioni di interruttore vero e proprio e che è comandato dalla carica del condensatore C4. Esso permette o impedisce il passaggio degli impulsi ad onda quadra generati dallo stadio precedente.

Lo stadio successivo è pilotato dai transistor TR3 e TR4. Esso è un multivibratore bistabile, che cambia di stato allorché giungono alla base del transistor TR3 gli impulsi ad onda quadra.

L'ultimo stadio, che è pilotato dal collettore di TR4, cioè dall'uscita dello stadio bistabile, è pilotato dal transistor TR5, che funge da interruttore elettronico dell'eccitamento del relé RL.

E vediamo ora di analizzare più dettagliatamente i vari stadi del temporizzatore.

Il multivibratore astabile è di tipo convenzionale; le basi dei due transistor TR1 TR2 sono accoppiate capacitivamente con i collettori. L'unico punto da segnalare consiste nell'ampiezza dell'impulso, che risulta diminuita per la riduzione della tensione di alimentazione ottenuta con la resistenza R3. Tale condizione è necessaria per limitare l'ampiezza dell'onda quadra rispetto al valore della tensione di carica di C4.

La scelta della frequenza è abbastanza importante, anche se esiste un ampio margine di scelta; essa deve essere la più elevata possibile, dato che il suo periodo condiziona la minima precisione che può essere raggiunta nella determinazione del tempo di ritardo; il suo valore deve essere sufficientemente basso, in modo da permettere un sicuro fun-

zionamento del circuito bistabile. Il giusto compromesso è stato trovato nel campo delle basse frequenze e ciò semplifica ancor più il cablaggio del temporizzatore, dato che le capacità parassite svolgono un ruolo secondario in questo campo di frequenze.

Gli impulsi ad onda quadra vengono prelevati dal condensatore C3 e applicati allo stadio successivo.

La durata della temporizzazione è data dalla carica del condensatore C4. Infatti, chiudendo l'interruttore S1, che è un normale interruttore, anche se nello schema di figura 1 è rappresentato come un pulsante, il condensatore C4 inizia a caricarsi attraverso la resistenza R6 e le resistenze R8 ed R9, collegate in serie tra di loro.

Il condensatore C1, come abbiamo detto, non deve essere di tipo elettrolitico, dato che la corrente di fuga di un tale condensatore risulterebbe notevole ed il condensatore stesso non riuscirebbe a caricarsi attraverso resistenze tanto elevate quanto lo sono la R8 e la R9.

All'inizio del processo di carica, la tensione sui terminali del condensatore è assai bassa e, dato l'elevato valore di R8 ed R9, sui terminali è presente quasi tutta la tensione di alimentazione (40 volt). Il diodo D1, allora, presenta il catodo con un potenziale fortemente positivo, mentre il suo anodo, che è polarizzato dal partitore di tensione di alimentazione, composto da R10-R11-R13, ha un potenziale che dipende dalla posizione del cursore del potenziometro R11 e che supporteremo abbastanza al di sotto dei 40 volt positivi. Pertanto, il diodo D1 non conduce e presenta una elevatissima resistenza al passaggio degli impulsi ad onda quadra che, tramite i condensatori C3 e C4, pervengono al suo catodo.

Durante il processo di carica del condensatore C4 la tensione sul catodo del diodo D1 diminuisce e tale diminuzione si verifica fino al momento in cui i picchi negativi dell'onda quadra cominciano a rendere conduttore il diodo, attraversandolo.

Facciamo notare che in serie al diodo D1 è collegata la resistenza R12; questa, in presenza della corrente continua, anche quando il diodo D1 è conduttore, attribuisce al condensatore C4 una impedenza elevata.

Gli impulsi ad onda quadra, dopo che è trascorso il tempo necessario al condensatore C4 per caricarsi fino al valore di tensione imposto dalla posizione del cursore del potenziometro R11, passano allo stadio successivo, attraversando il condensatore C3.

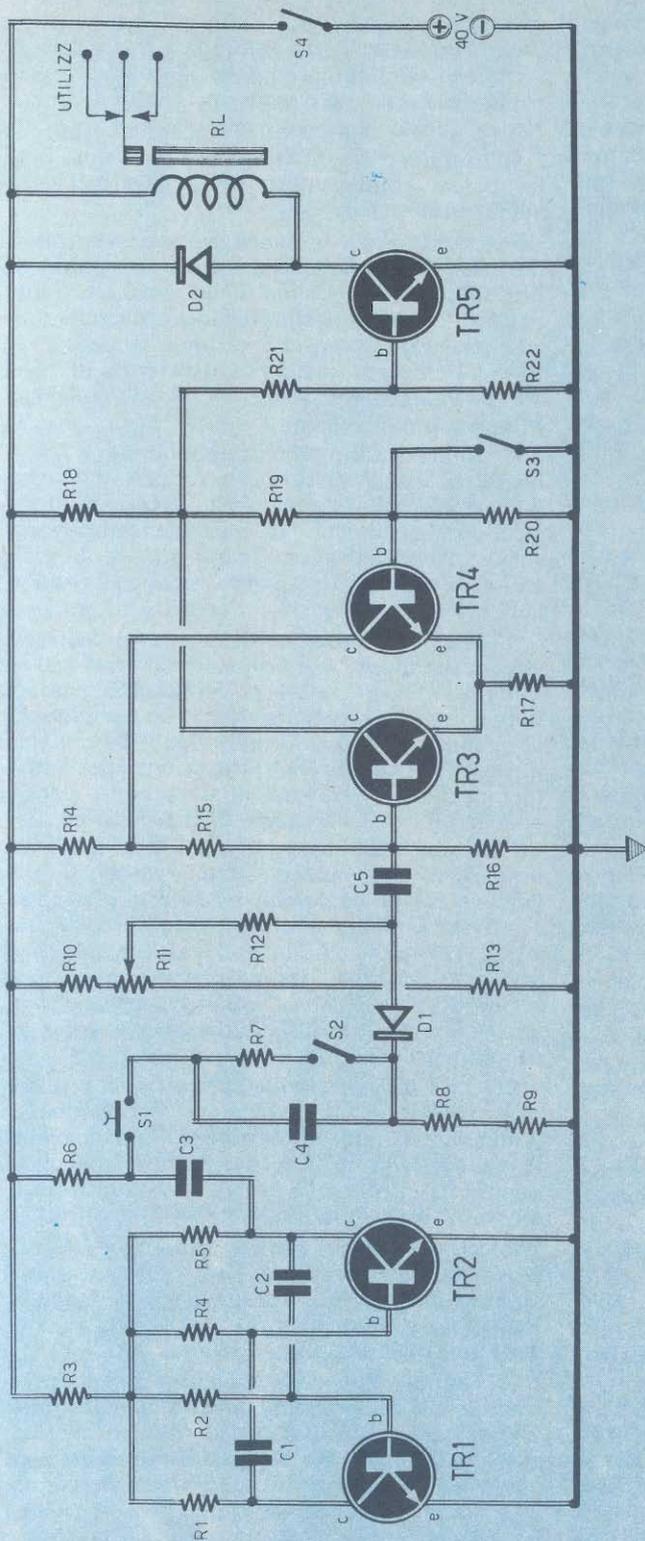


Fig. 1 - Il circuito del temporizzatore si compone di quattro sezioni aventi funzioni ben distinte.

Fig. 2 - Questo piano di cablaggio del temporizzatore per tempi lunghi è presentato in una versione didattica, che non trova molte applicazioni nel settore della pratica. Alcune varianti, come ampiamente detto nel testo, permettono di adattare il circuito alle singole necessità dei lettori.

# COMPONENTI

## Condensatori

C1	=	250.000 pF	—	620 VI
C2	=	250.000 pF	—	620 VI
C3	=	47.000 pF		
C4	=	47 $\mu$ F	-	60 VI. (vedi testo)
C5	=	47.000 pF		

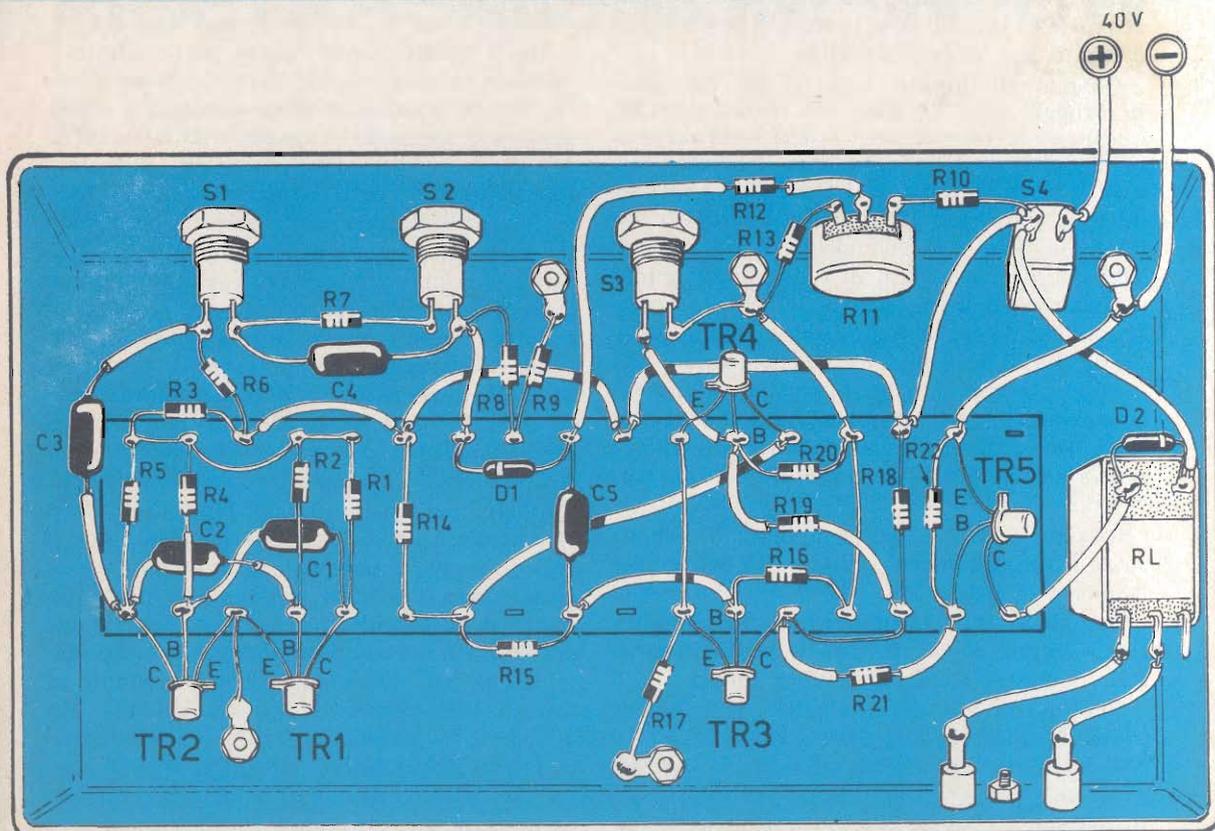
## Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	56.000 ohm
R3	=	9.100 ohm
R4	=	56.000 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	3.000 ohm
R7	=	40 ohm
R8	=	22 megaohm
R9	=	22 megaohm

R10	=	50.000 ohm
R11	=	250.000 ohm
R12	=	100.000 ohm
R13	=	20.000 ohm
R14	=	20.000 ohm
R15	=	200.000 ohm
R16	=	15.000 ohm
R17	=	500 ohm
R18	=	20.000 ohm
R19	=	200.000 ohm
R20	=	15.000 ohm
R21	=	100.000 ohm
R22	=	5.000 ohm

## Varie

TR1	=	BCY58 - BC108
TR2	=	BCY58 - BC108
TR3	=	BCY59 - BC107
TR4	=	BCY59 - BC107
TR5	=	BCY59 - BC107
D1	=	BAY16
D2	=	BAY44
RELE'	=	1.250 ohm



UTILIZZ.

Facciamo notare che, il ricorso agli impulsi sovrapposti alla tensione di carica del condensatore C4, permette di introdurre C3, che permette di isolare l'ingresso dello stadio successivo rispetto alla corrente continua. Lo stadio successivo, quindi, può anche non avere una impedenza di entrata molto elevata.

I due transistor TR3 e TR4 sono collegati secondo lo schema di un amplificatore differenziale. Ma occorre stabilire quale dei due transistor, all'atto dell'accensione, cioè all'atto della chiusura di S4, diviene conduttore. Questo è il transistor TR3, dato che il suo partitore di base, composto dalle resistenze R15-R16, preleva la tensione da un punto più elevato rispetto a quello della base di TR4. Infatti se R14 ed R18 hanno lo stesso valore, attraverso R18 scorre la debole corrente dovuta alle resistenze R21 ed R22; questa debole corrente è sufficiente per far divenire conduttore il transistor TR3. Quando il transistor TR3 conduce, la tensione sul punto di incontro delle resistenze R18-R19, cade e il transistor TR4 si trova all'interdizione, così come si trova all'interdizione il transistor TR5, che è legato alle vicende di TR4.

Quando gli impulsi negativi ad onda quadrata raggiungono la base del transistor TR3, questo va all'interdizione; la tensione, sul punto d'incontro delle resistenze R18-R19, sale a 40 V positivi, circa, e il transistor TR4 conduce. Il transistor TR3 rimane interdetto stabilmente perché la conduzione del transistor TR4 provoca la caduta di tensione sul punto di incontro delle resistenze R15-R16. Il transistor TR5, come abbiamo detto, segue le vicende di TR4 e quindi conduce; quando TR5 conduce la corrente attraversa la bobina di eccitazione del relé, il quale chiude i suoi contatti. Dunque, anche la funzione di TR5 è quella di un semplice amplificatore di corrente.

Riassumiamo ora per semplicità di esposizione il funzionamento del circuito del temporizzatore di figura 1.

Quando si chiude l'interruttore S1, dopo un certo tempo, regolabile con il potenziometro R11, il relé si chiude e rimane chiuso.

Per riportare il circuito nelle condizioni di partenza si ricorre al pulsante a due vie S2-S3, che è normalmente aperto. Anche questo pulsante sul piano di cablaggio di figura 2 è stato disegnato tramite due pulsanti distinti; ma questa versione è puramente didattica e non applicativa.

La sezione di S2 di questo pulsante carica il condensatore C4 attraverso la resistenza R7, la quale è calcolata in modo da ottenere una scarica rapida; non tanto rapida da danneggiare il condensatore.

La seconda sezione S3 del pulsante pone a massa la base del transistor TR4; ciò determina l'immediata interdizione e la conduzione del transistor TR3. Anche il transistor TR5 raggiunge l'interdizione e il relé si diseccita.

Occorre ancora rilevare che, dopo l'eccitazione del relé, si deve riaprire l'interruttore S1; in caso contrario il circuito, dopo aver premuto il pulsante S2-S3, ricomincerà automaticamente un altro ciclo.

### Applicazioni pratiche

Il funzionamento del circuito, così come esso è concepito in figura 1, si adatta soltanto ad usi particolari del temporizzatore. Per esempio, esso può servire nel caso di comando di apertura e chiusura di un circuito di illuminazione.

Ma il temporizzatore deve poter adattarsi ad altre funzioni. Il relé deve cambiare il suo stato di eccitazione e di diseccitazione immediatamente quando si agisce sugli elementi di comando, mentre deve ritornare allo stato iniziale dopo un certo tempo prestabilito. Inoltre, il comando non può essere rappresentato da un interruttore, bensì da un semplice pulsante che si dovrà azionare soltanto per un breve istante. Per raggiungere tali condizioni occorre cortocircuitare l'interruttore S1, servendosi, in funzione di pulsante di comando, di S2-S3. In tal caso il relé diverrà normalmente eccitato; esso si disecciterà premendo il doppio pulsante per eccitarsi ancora dopo il tempo stabilito tramite il potenziometro R11.

All'atto dell'accensione del circuito occorrerà attendere un ciclo di ritardo prima che il relé si ecciti; e poiché il ritardo può essere assai lungo, anche di un'ora, tale attesa costituisce un inconveniente. Per eliminarlo basta inserire un pulsante collegandolo sui terminali di D1. Azionandolo per un istante si otterrà l'immediata eccitazione del relé. In ogni caso il tempo di ritardo può essere regolato, tramite R11, in un intervallo di tempo che si estende dai 3 ai 60 minuti. Una certa variazione di questa gamma può essere ottenuta variando i valori del condensatore C4 e delle resistenze R8 ed R9.



## L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari, per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

# OSCILLATORE PER RICETRASMISSIONI IN CW

**P**er imparare a comunicare in CW, non v'è nulla di meglio che esercitarsi in coppia con un amico. Soprattutto perché, con un tale sistema di studio si ha la possibilità di accorgersi dei propri errori e difetti, essendo ciascuno dei due interlocutori censore e giudice del lavoro dell'altro.

Non è utile invece, almeno inizialmente, mettersi in ascolto delle rapidissime manipolazioni dei radianti su un ricevitore per onde corte. Al contrario, questo metodo di ascolto, così come quello delle trasmissioni individuali, senza alcun controllo da parte di chicchessia, finiscono per stroncare, sul nascere, ogni buona intenzione di riuscita, ogni volontà di apprendere, ogni entusiasmo per l'acquisizione della teoria e della pratica dei collegamenti in codice Morse. Lo strumento più semplice, e più accessibile a tutti, rimane sempre la coppia di tasti telegrafici e di cuffie telefoniche, collegati via filo, che rappresentano i due posti di parlo-ascolto, cioè i due... banchi

di scuola più utili per due allievi, simultaneamente.

Il collegamento via filo è da preferirsi a quello via radio, sia perché, operando così, si evita di affollare le gamme dei radioamatori e quelle dei CB con emissioni puramente didattiche, sia perché la spesa da affrontare è minima e, ancora, perché il collegamento a filo non ha alcuna limitazione giuridica.

Dunque, presenteremo uno dei più economici apparati comunicanti in CW, efficiente e durevole, alimentato con la tensione di rete. E poiché il progetto è soprattutto quello di un oscillatore elettronico, analizzeremo a fondo questo concetto di radiotecnica con lo scopo preciso di arricchire le nozioni teoriche del futuro dilettante.

### Lampada al neon

Uno degli elementi fondamentali, che partecipano alla composizione del circuito dello

**Lo studio del codice Morse è il primo passo da compiere per accedere alla carriera radiantistica. I collegamenti via-filo sono sempre da preferirsi per uno studio proficuo di due allievi, che divengono censori e giudici l'uno dell'altro.**

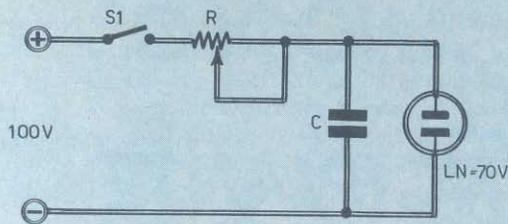


Fig. 1 - Analizzando questo circuito, dopo aver studiato con profitto le funzioni dei vari componenti elettronici, si può comprendere il principio di un circuito oscillatore di bassa frequenza adatto per le ricetrasmissioni in CW.

oscillatore adatto per le ricetrasmissioni in CW, è rappresentato da una lampadina al neon LN che, molti forse lo sapranno, è un componente non lineare, cioè non si comporta come, ad esempio, una comune resistenza.

Tutti i nostri lettori, chi più e chi meno, conoscono questa lampadina di piccola potenza, spesso montata in funzione di lampadina spia in molti radioapparati ed applicata sempre sulla testa dei ben noti cacciaviti « cercafase ».

La lampada al neon appartiene al settore dei tubi elettronici a riempimento di gas e a catodo freddo. Il tubo è costituito da un'ampolla di vetro nella quale è contenuto il gas neon ad una bassa pressione (0,1 mm circa di mercurio). Nell'ampolla sono contenuti due elettrodi simmetrici, in modo da poter funzionare entrambi, indifferentemente, da catodo e da anodo, a seconda della polarità della tensione applicata.

Applicando una differenza di potenziale crescente sugli elettrodi, si provoca un aumento di velocità degli elettroni liberi, fino a che tutto il gas contenuto nell'ampolla si ionizza, cioè fino a quando gli elettroni vengono attratti sempre più verso l'anodo, mentre l'atomo di neon abbandonato, cioè lo ione positivo, viene attratto dal catodo.

Se l'energia fornita è sufficiente, gli elettroni, nel loro movimento, staccano altri elettroni dai rimanenti atomi di neon, fino a coinvolgere in un processo a valanga, assai rapidamente, la maggior parte degli atomi di neon presenti nell'ampolla. La liberazione degli elettroni è una conseguenza degli urti de-

gli atomi durante la loro agitazione in seno all'ampolla.

A questo fenomeno si aggiunge quello della emissione primaria del catodo, cioè quello della emissione di elettroni da parte di questo elettrodo, quando agli elettroni viene fornita, dal campo elettrico presente nell'ampolla, tanta energia sufficiente a coprire il lavoro di estrazione. E poiché il catodo è freddo, il lavoro di estrazione è notevole ed è limitato il contributo di corrente elettronica dovuta all'emissione primaria. In definitiva, fra anodo e catodo si stabilisce una scarica, mentre gli elettroni si precipitano sull'anodo e gli ioni positivi finiscono sul catodo. Questa scarica altro non è che una corrente elettrica ed il tubo al neon, di conseguenza, deve considerarsi un conduttore elettrico.

La caduta di tensione, cioè la differenza di potenziale tra anodo e catodo, è elevata durante il flusso di corrente. Occorre tener conto, che il catodo è freddo e che il materiale con cui è costruito è tale da non permettere la scarica al di sotto dei 50-60 V. I metalli che fino ad ora hanno offerto i migliori risultati per la stabilità della scarica sono: il cesio, il tantalio, gli ossidi di bario e di stronzio.

### Innesco della scarica

Dopo aver analizzato il funzionamento della lampada al neon, risulta chiaro che, per innescare la scarica, occorre applicare fra gli elettrodi una differenza di potenziale di valore sufficientemente elevato, che per le normali lampade al neon si aggira intorno ai 90 V. Una volta innescata la scarica e ionizzato il gas, è sufficiente una tensione più bassa per conservare la scarica e la ionizzazione. La tensione in tal caso deve essere pari al valore della caduta di potenziale interna della lampadina, cioè di 50-60 V.

Quando l'intensità di corrente nella lampadina aumenta, la caduta di tensione non aumenta in modo apprezzabile. E' questa una delle principali caratteristiche tipiche dei tubi al neon, che viene ampiamente sfruttata nel settore dell'elettronica. Le lampade al neon, infatti, vengono utilizzate come elementi stabilizzatori di tensione, come soppressori di picchi di tensione e in molti altri casi.

Durante il funzionamento della lampada al neon, sui suoi elettrodi si manifesta un fenomeno di disgregazione, che fa scomparire il metallo eliminandolo, gradualmente, a causa dell'ulteriore riduzione dell'ossido. Dunque, la durata del tubo al neon dipende dalla velocità con cui si verifica il consumo di metallo, cioè dall'andamento della corrente nel tempo. Le correnti molto intense abbre-

viano la vita del tubo al neon, le correnti deboli la prolungano. Occorre quindi limitare al massimo la corrente di funzionamento del tubo al neon. In pratica, per i tubi da 1/4 di W non bisogna superare i 5 mA, mentre per i tubi da 3 W occorre rimanere al di sotto di 60 mA.

Poiché ad un piccolissimo aumento della tensione applicata sugli elettrodi del tubo al neon corrisponde un forte aumento della corrente, il circuito esterno deve essere provvisto di elementi in grado di contrastare tale fenomeno. Il sistema più semplice per limitare l'aumento di corrente consiste nel collegare, in serie alla lampada al neon, una resistenza di opportuno valore. Alimentando in tal modo il tubo si perviene al risultato seguente. Quando la scarica non è innescata, la corrente è nulla e non vi è caduta di tensione sui terminali della resistenza quando tutta la tensione di alimentazione è applicata agli elettrodi. Se il valore di questa tensione è sufficientemente elevato, nel tubo si manifesta la scarica, che provoca un assorbimento di corrente. Non essendoci la resistenza, la corrente tenderebbe ad aumentare fino alla distruzione del tubo stesso. Ma la presenza della resistenza provoca una caduta di tensione sui suoi terminali e questa caduta di tensione diminuisce il valore di quella applicata sul tubo

al neon quando la corrente aumenta. Conferendo alla resistenza un opportuno valore, è sempre possibile stabilizzare il funzionamento del tubo al neon. Questa resistenza può essere facilmente calcolata applicando la seguente formula:

$$R = \frac{V_a - V_n}{I_n}$$

in cui  $V_a$  rappresenta la tensione di alimentazione espressa in volt;  $V_n$  rappresenta la tensione di normale funzionamento del tubo, espressa in volt (normalmente tale valore si aggira intorno ai 60 V);  $I_n$  è la corrente normale del tubo, espressa in mA;  $R$  è il valore della resistenza espresso in ohm.

Molto spesso questa resistenza è già incorporata nello zoccolo della lampadina al neon, soprattutto quando questa viene costruita per l'impiego diretto con la tensione di rete a 220 V. Nel circuito che descriveremo, ed in molti altri casi, questa resistenza verrà eliminata o cortocircuitata.

L'ultima caratteristica della lampadina al neon, che vale la pena ricordare, è quella dell'illuminazione rossastra attorno al catodo. Questa caratteristica viene sfruttata nell'impiego della lampada in funzione di elemento

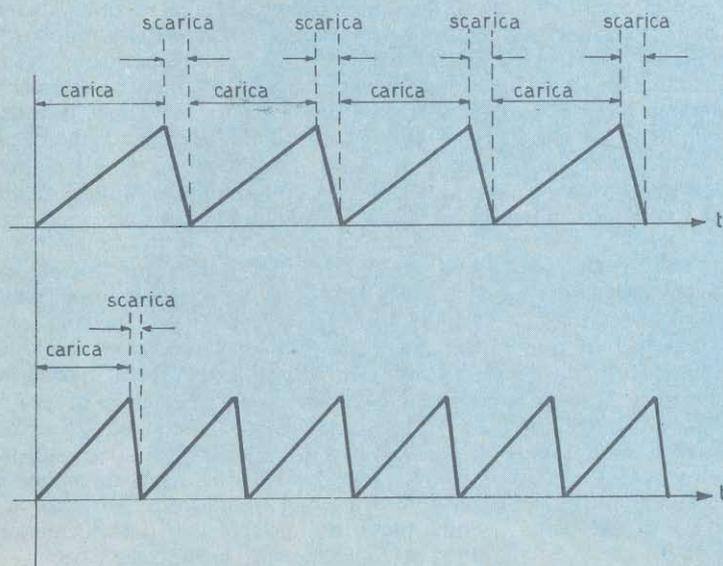


Fig. 2 - Questi diagrammi interpretano il processo di carica e scarica del condensatore. La carica si manifesta in un tempo più lungo di quello necessario per la scarica.

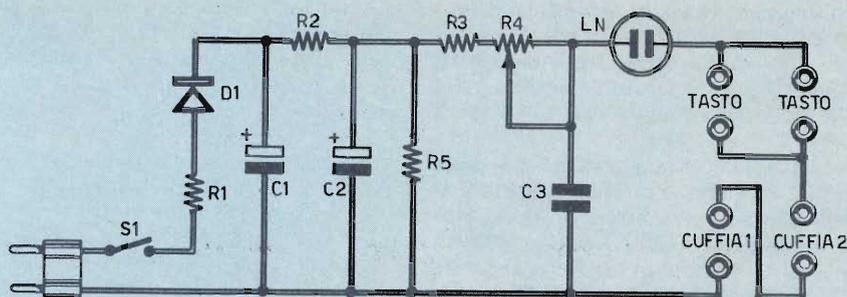


Fig. 3 - Progetto dell'oscillatore di bassa frequenza che permette di ricevere e trasmettere segnali in codice Morse. Il circuito è alimentato con la tensione alternata prelevata dalla rete-luce.

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 16  $\mu$ F - 350 V. (elettrolitico)  
 C2 = 16  $\mu$ F - 350 V. (elettrolitico)  
 C3 = 2.000 pF

### Resistenze

- R1 = 8.200 ohm - 2 watt  
 R2 = 3.300 ohm - 1 watt  
 R3 = 470 ohm - 1/2 watt  
 R4 = 220.000 ohm (potenziometro)  
 R5 = 10.000 ohm - 2 watt

### Varie

- LN = lampada al neon  
 (senza resistenza interna)  
 D1 = BY127  
 CUFFIA = 2.000-4.000 ohm

splia o indicatore di polarità. Ma serve anche come elemento illuminante nei dispositivi stroboscopici, nei memorizzatori logici, tenendo conto che l'emissione luminosa è piuttosto debole.

In virtù della simmetria con la quale vengono costruiti gli elettrodi delle lampade al neon, è possibile alimentare questi tubi anche con la corrente alternata; in tal caso i due elettrodi si scambiano la funzione di anodo e catodo, alternativamente, ad ogni periodo. E se la frequenza della corrente alternata è superiore ai 16 Hz, l'occhio non percepisce più il passaggio della luminosità da un elettrodo all'altro.

### La lampada al neon in funzione di elemento oscillatore

Per comprendere il funzionamento di questo sistema di applicazione della lampada al neon, occorre analizzare il circuito di fig. 1.

Questo circuito è alimentato con una sorgente di tensione continua, costante, del valore di 100 V. Chiudendo l'interruttore S1, si alimentano, tramite il potenziometro R, il condensatore C e la lampada al neon LN, collegati in parallelo tra di loro.

Ma i nostri lettori sanno già come funziona un condensatore, il quale si presenta come un serbatoio vuoto, che attende di colmarsi quando il circuito non è alimentato. Quando esso viene collegato ad una sorgente elettrica, il componente assorbe un certo quantitativo di energia. In pratica, all'atto della chiusura dell'interruttore S1, il condensatore C viene a trovarsi in cortocircuito, mentre attraverso il potenziometro R scorre un forte impulso di corrente. All'inizio della carica del condensatore, sui suoi terminali e su quelli della lampada al neon, la tensione è nulla, mentre il solo valore di caduta di tensione nel circuito è presente sui terminali del potenziometro R. A mano a mano che la corrente fluisce, il condensatore C si scarica, la tensione sui suoi terminali aumenta e il valore della corrente, attraverso R, diminuisce. Anche la tensione sui terminali della lampada al neon aumenta, ed aumenta fino a raggiungere il valore di innescamento, che si aggira intorno ai 90 V. A questo punto la scarica, interna alla lampadina, richiederà una certa quantità di energia, la quale potrà essere assorbita soltanto in minima parte dalla rete-luce, dato l'elevato valore di R. L'energia quindi deve essere for-

nita dal condensatore C, il quale si scarica rapidamente attraverso la lampada LN.

### Carica e scarica del condensatore

Il processo di carica e scarica di un condensatore è ben noto a tutti, e tutti conoscono le leggi che lo governano; in particolare si sa che l'andamento della carica è di tipo esponenziale, ma che può essere ritenuta lineare, con sufficiente approssimazione, quando la carica si manifesta attraverso una resistenza di elevato valore in grado di limitare il valore della corrente.

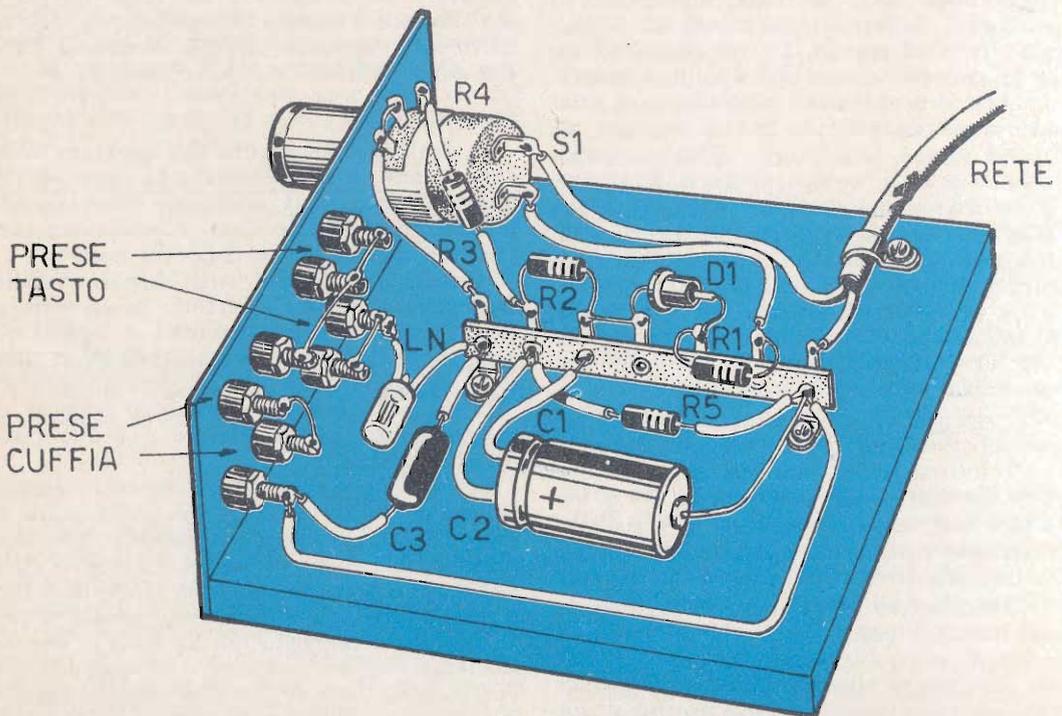
Il tempo che un condensatore impiega per caricarsi dipende dal prodotto del valore capacitivo e della resistenza attraverso la quale si carica. Si comprende così come sia possibile, regolando il valore della resistenza R, controllare il tempo che il condensatore C impiega a caricarsi fino al raggiungimento

del valore della tensione di innesco della lampada al neon LN. E poiché la resistenza interna della lampada al neon, quando questa è innescata, assume un valore relativamente basso, rispetto alla resistenza R, si comprende ora il motivo per cui la scarica del condensatore, attraverso la lampada LN, si manifesta in un tempo assai più breve di quello necessario per la carica.

Il processo di carica e scarica del condensatore C è reso più comprensibile dai diagrammi riportati in figura 2.

Il diagramma di figura 3, in alto, interpreta l'andamento della tensione, nel tempo, sui terminali del condensatore C e su quelli della lampada LN. Come si può notare, la carica si manifesta in un tempo più lungo di quello necessario per la scarica. L'andamento, in forma approssimativa, ma accettabile, può essere considerato rettilineo. Nel diagramma di

Fig. 4 - Il cablaggio dell'oscillatore per ricetrasmissioni in CW può essere realizzato su una tavoletta di legno, ma può anche essere inserito in un contenitore metallico, con lo scopo di impedire il diffondersi di alcune radiazioni.



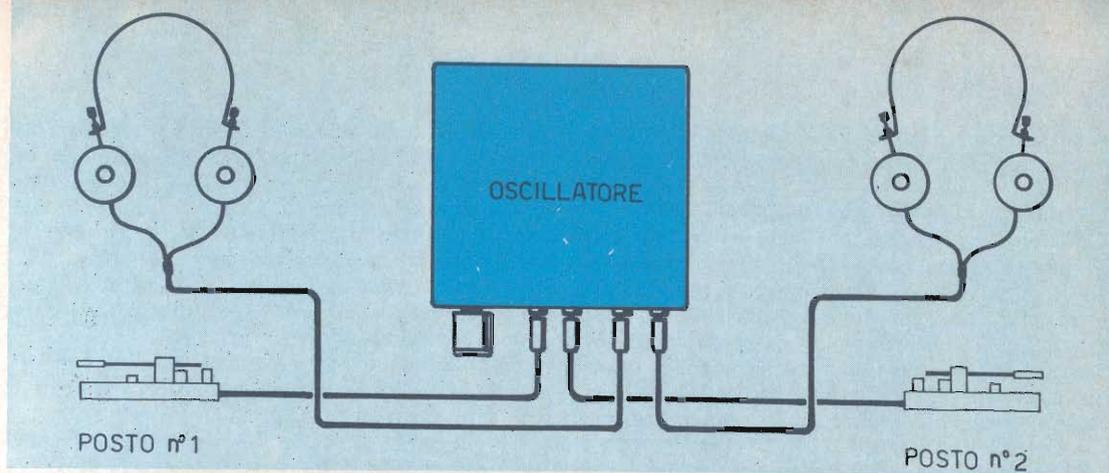


Fig. 5 - Schema di collegamento fra l'oscillatore e i due posti intercomunicanti, che comprendono ciascuno una cuffia ed un tasto telegrafico.

figura 3, in basso, è illustrato l'andamento della tensione nel tempo, quando si diminuisce il valore di R. Diminuendo questo valore, il processo di carica avviene più rapidamente e il ciclo si ripete, nell'unità di tempo con una frequenza maggiore. Dunque, regolando il potenziometro R (figura 1), si regola il valore della frequenza di oscillazione.

### Il progetto dell'oscillatore

Le nozioni fin qui esposte permettono ora di comprendere perfettamente il funzionamento del circuito relativo all'insieme intercomunicante rappresentato in figura 3.

La tensione necessaria per alimentare lo oscillatore è prelevata dalla rete-luce, chiudendo l'interruttore S1. La resistenza R1 riduce la tensione ad un certo valore, limitando contemporaneamente i picchi di carica del condensatore elettrolitico C1. La tensione, ridotta nel valore da R1, viene raddrizzata dalla cellula di filtro composta da C1-R2-C2. La tensione a valle del diodo D1 è pulsante, ma a valle della cellula di filtro, ora menzionata, è continua. La resistenza R5 costituisce un elemento di carico fisso del circuito raddrizzatore e permette di ottenere, sui suoi terminali, un valore di tensione sufficientemente stabile al variare dell'assorbimento del circuito oscillatore.

La resistenza R3 è collegata in serie al potenziometro R4; ad essa è affidato un compito protettivo della lampada al neon LN; cioè anche con i valori minimi di R4 è impossibile che venga a mancare la resistenza in serie alla lampadina, impedendo la necessaria limitazione di corrente.

Il potenziometro R4 permette di regolare la frequenza delle oscillazioni.

Il valore del condensatore C3 è scelto in modo da ottenere un funzionamento del circuito al centro della banda delle frequenze

acustiche; ma il suo valore può essere modificato, sia pure di poco, quando si desidera operare su un'altra gamma di frequenze, tenendo conto che, aumentando la capacità, la frequenza diminuisce e viceversa.

Osservando il circuito elettrico di figura 3, si può notare che la lampada al neon LN non è inserita nel circuito se non quando vengono premuti uno o entrambi i tasti telegrafici.

Soltanto in questa condizione si ottiene l'innescò delle oscillazioni.

In serie alla lampadina si trovano due cuffie elettromagnetiche ad alta impedenza, che risultano percorse dalla stessa corrente che attraversa la lampada al neon. In queste si udrà la ciclica scarica del condensatore C3 attraverso la lampada LN, alla frequenza stabilita dalla posizione del potenziometro R4.

### Costruzione

La realizzazione pratica dell'apparato intercomunicante è rappresentata in figura 4. Per questo lavoro ogni intervento sarà attuato facilmente, dato che il circuito non presenta alcun elemento critico degno di nota.

Per evitare disturbi sugli apparati radio, sarà bene realizzare il circuito in un contenitore metallico; ma i disturbi, in ogni caso, sono molto limitati e la realizzazione su tavoletta di legno è da considerarsi accettabile.

In figura 5 è rappresentato lo schema di collegamento fra l'oscillatore e i due posti intercomunicanti.

Occorre tener conto che, essendo il circuito collegato con la rete-luce, tra i vari punti di esso e la terra possono sussistere differenze di potenziale anche pericolose. E' meglio quindi interporre, fra la spina del circuito oscillatore e la presa di rete-luce, un trasformatore isolatore con rapporto 1/1. La potenza di questo trasformatore può essere di appena 10 W. Potrà essere utile anche una connessione fra il circuito di massa e la terra.



# CONSULENZA TECNICA

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «RADIOPRATICA» sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 50 - 20125 MILANO. I quesiti devono essere accompagnati da L. 1.000 versate sul nostro c.c.p. n. 3/16574 o a mezzo vaglia od anche in francobolli; per gli abbonati L. 800. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 1.500.

*RADIOPRATICA riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate; non a tutte è possibile rispondere.*

Ho realizzato l'amplificatore stereofonico presentato sul fascicolo di gennaio di questo anno a pagina 11. Purtroppo non ho ottenuto i risultati che mi aspettavo. Il segnale riprodotto dall'amplificatore è fedele, ma molto debole. Io non so proprio a che cosa attribuire tale deficienza, ma per mettervi in condizioni di rispondermi con una certa precisione, vi elenco, qui di seguito, i valori delle tensioni sui terminali dei quattro transistor che compongono il circuito elettrico del solo amplificatore. Questi dati sono stati da me rilevati utilizzando un tester da 10.000 ohm/volt.

	base	emittore	collettore
TR1	0,5 V	0,02 V	6 V
TR1	0,5 V	0,02 V	8 V
TR3	8 V	8 V	22 V
TR4	7,6 V	8 V	8 V

Vi ricordo ancora che, con l'alimentazione in corrente continua di 22 V, l'assorbimento è risultato di 180 mA.

**STEFANO SANCESE**  
Terni

La precisazione dei valori delle tensioni sugli elettrodi dei transistor, nonché quello dell'alimentazione con il relativo valore di assorbimento di corrente, ci è di molto aiuto per poter rispondere al suo quesito. Eppure l'elenco dei dati comunicatici non è completo. Infatti, lei si è dimenticato di menzionare un dato essenziale: quello relativo alle carat-

teristiche del segnale applicato in entrata e il tipo di sorgente di provenienza. Se la sorgente del segnale non è di tipo a media impedenza, dell'ordine dei 10.000 ohm, e se il segnale non raggiunge almeno il valore di 0,5 V, è del tutto logico che la resa dell'amplificatore risulti insufficiente.

Per quanto riguarda i valori delle tensioni da lei misurate, questi dimostrano una errata messa a punto dell'amplificatore. La resistenza semifissa R9, infatti, deve essere regolata in modo tale da ottenere a vuoto, cioè in assenza di segnale sull'entrata, un assorbimento totale di 18 mA circa. L'assorbimento di corrente a pieno carico, invece, deve raggiungere i 240 mA circa. Se lo squilibrio della tensione, sul punto di congiunzione delle resistenze R10-R11, dovesse persistere, è necessario intervenire sul valore della resistenza R5, controllando per mezzo di un oscilloscopio la simmetria dello screstamento in condizioni di saturazione; tenga presente che il valore della tensione sul punto di congiungimento di R10-R11 deve risultare pressappoco uguale alla metà di quello di alimentazione.

Ho già cominciato ad acquistare i componenti elettronici necessari per la realizzazione del «Contagiri per auto», presentato sul fascicolo di agosto '67. È ovvio che, dopo tanto tempo, non mi sia possibile reperire il diodo al silicio di tipo OA127 e quello Zener di tipo OA126/5 che, a detta del mio rivenditore, sono stati superati dalla attuale produzione di semiconduttori. Vorrei quindi sapere da voi con

quali tipi di semiconduttori moderni possono essere sostituiti quelli da me citati.

**GIULIANO BOVAIO**  
Perugia

Consultiamo il prezioso Pocketbook della Philips, che quest'anno verrà inviato in omaggio a tutti gli abbonati per il 1972. Da esso rileviamo che il diodo al silicio OA127 può essere sostituito con il tipo BAX16, mentre lo Zener OA126/5 può essere sostituito con il tipo BZY88C5V1, oppure con un altro tipo di diodo, purché adatto per una potenza massima di 400 mW e per una tensione di 5,1 V.

Ho quasi terminato il montaggio del « microroloso RX-TX per i 29,7 MHz », presentato sul fascicolo di luglio di quest'anno, a pag. 605. L'unica difficoltà, da me incontrata nella realizzazione del cablaggio, è stata quella della costruzione delle bobine L1-L2. Non sono riuscito, infatti, a reperire in commercio i supporti, di 8 mm di diametro, muniti di nucleo di ferrite. La domanda che vi pongo è la seguente. È possibile utilizzare un supporto di 1 cm. di diametro esterno, sostituendo il nucleo con uno spezzone di ferrite del diametro di 8 mm.?

**FRANCESCO BELFIORE**  
Siracusa

Per realizzare il suo programma può rivolgersi ad una delle tante sedi della GBC, acquistando il supporto catalogato con il numero O/695. Volendo aumentare il diametro dell'avvolgimento di ben 2 mm, allo scopo di mantenere lo stesso valore induttivo, lei dovrà provvedere ad aggiungere all'avvolgimento qualche spira in più.

Ho notato che sul progetto « Le quattro fondamentali tensioni cc » non vi è concordanza fra quanto detto nell'articolo e quanto citato nei vari schemi e nell'elenco dei componenti. Ciò mi mette in imbarazzo nel realizzare il progetto. Vi pregherei di elencarmi con la massima precisione i diodi necessari per la costruzione dell'alimentatore.

**BRUNO LO RITO**  
Palermo

È evidente che nell'elenco dei componenti, riportato a pag. 534 è stato commesso un errore di inversione tipografica delle sigle dei diodi zener.

L'elenco esatto delle sigle è quello che riportiamo qui di seguito:

DZ1 = BZY94/C12  
DZ2 = BXY88/C9V1  
DZ3 = BZY88/C7V5  
DZ4 = BZY88/C6V2

In sostituzione del raddrizzatore RS può usare, con notevoli vantaggi, anche di ordine economico, il ponte al silicio di tipo BX122 della Philips.

Ho appena ultimato il montaggio del ricevitore « Supernazionale », da voi inviati in scatola di montaggio. Purtroppo, al momento del collaudo, il ricevitore non ha funzionato nello stadio di alta frequenza e in quelli di media frequenza. Nel controllare l'esattezza del circuito mi è sorto un dubbio a proposito dei transistor TR1-TR2-TR3-TR5, per i quali ho notato che, contrariamente alla norma, il conduttore di base, così come appare nel piano di cablaggio presentato a pag. 409, non si trova al centro fra il collettore e l'emittore. Esiste un errore da parte vostra, oppure è esatta la successione dei tre elettrodi così come voi l'avete disegnata?

**VALENTE ANIELLO**  
Salerno

Non è affatto vero che, come lei crede, il terminale di base dei transistor risulti sempre sistemato fra l'emittore e il collettore. Nella maggioranza dei transistor per alta frequenza il terminale di emittore si trova fra la base e il collettore; questo modo di distribuzione degli elettrodi permette di diminuire gli effetti capacitivi fra base e collettore. I terminali dei transistor da lei citati sono disposti su una ideale semicirconferenza, concentrica con quella esterna del contenitore. Segua pure scrupolosamente il piano di cablaggio da noi pubblicato e vedrà che, a meno che lei non commetta altri errori, il ricevitore funzionerà ottimamente.

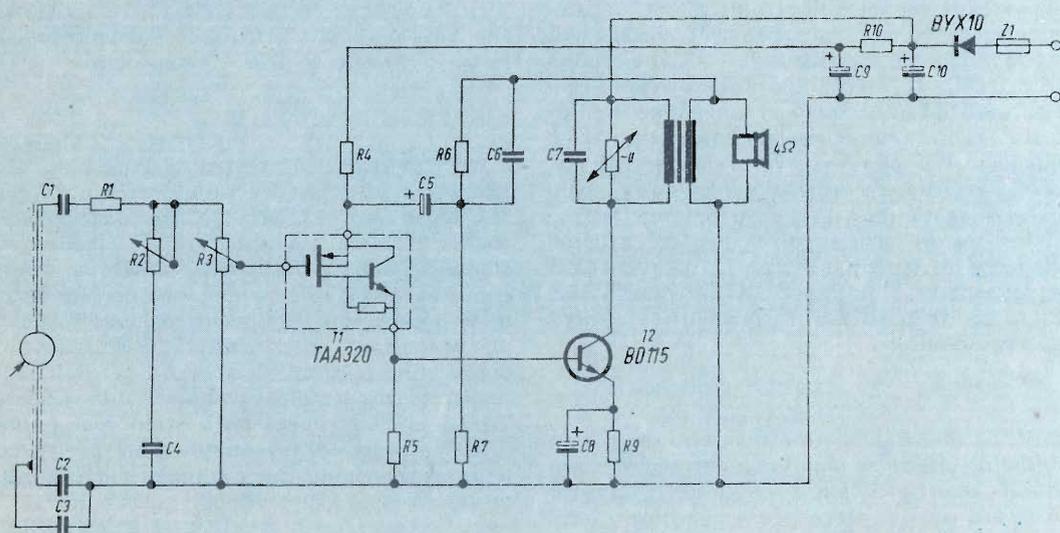
Gli amplificatori di bassa frequenza, transistorizzati, anche per medie potenze, richiedono sempre un elevato numero di componenti, anche se questi vengono attualmente a costare poco e sono di minimo ingombro. Eppure, un mio amico, anche lui, appassionato di elettronica come me, mi ha assicurato che, oggi, è possibile realizzare amplificatori per giradischi, funzionanti con la tensione di re-

te, con un numero di componenti persino inferiore a quello degli amplificatori a valvole. E' vera questa affermazione?

**GIOVANNETTI LUCIANO**  
Massa Carrara

L'affermazione del suo amico risponde a verità. Ciò in virtù dei progressi ultimamente raggiunti dalle tecnologie dei circuiti integrati e dei transistor al silicio per tensioni elevate. Osservi lo schema qui riportato. Esso è quello di un amplificatore, alimentato con la tensione di rete-luce e facente impiego di

soli 26 componenti allo stato solido. Questo circuito svolge le funzioni di amplificatore per pick-up piezoelettrici e presenta ottime caratteristiche. La potenza, infatti, è di 2 W e la banda di risposta si estende dai 35 Hz ai 38 KHz; la tensione di alimentazione è di 110 V alternati; essa può essere prelevata da un autotrasformatore della potenza di 10 W. Il trasformatore di uscita deve essere adatto per il transistor BD115. Il circuito integrato TAA320 è di basso costo ed utilizza, in entrata, un transistor MOS che permette di ottenere una elevata impedenza di ingresso con basso rumore di fondo.



## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	22.000 pF - 620 VI.
C2	=	10.000 pF - 620 VI.
C3	=	10.000 pF - 620 VI.
C4	=	22.000 pF
C5	=	250 μF - 12 VI. (elettrolitico)
C6	=	56.000 pF
C7	=	2.200 pF
C8	=	200 μF - 12 VI. (elettrolitico)
C9	=	50 μF - 64 VI. (elettrolitico)
C10	=	100 μF - 150 VI. (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	470.000 ohm
R2	=	1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)

R3	=	1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R4	=	4.700 ohm
R5	=	390 ohm
R6	=	180 ohm
R7	=	3,3 ohm
R9	=	56 ohm
R10	=	4.700 ohm
U	=	resistenza VDR

### Varie

Z1	=	60 ohm - 70 mA (GBC 00/0498-03)
T1	=	TAA320
T2	=	BD115
ALTOPARLANTE	=	4 ohm

Sono un aspirante OM e vorrei alcune elucidazioni relative al tipo di antenna più adatto per i due metri. Mi occorrerebbero quindi i valori, le misure per costruire un'antenna parabolica, oppure a riflettore o, se possibile, ad angolo. Tenete presente che sono un principiante e la mia preparazione tecnica si è formata soltanto dopo aver letto alcune vostre pubblicazioni.

**PINI SERGIO**  
Firenze

Per ottenere un'antenna ad alto guadagno e molto direttiva, adatta per frequentare tanto basse quanto lo sono quelle dei 144 MHz, non conviene realizzare un riflettore parabolico. Questo, infatti, per essere efficiente, dovrebbe avere dimensioni proibitive per un principiante; tanto per intenderci, le dimensioni dovrebbero essere quelle dei radiotelescopi. Ottimi risultati, invece, lei potrà ottenere dalle normali antenne Yagi a più elementi. Fra queste, ad esempio, le consigliamo il tipo 11RA della Fracarro, che è costruita con ben 11 elementi. Per ottenere prestazioni più spinte, conviene collegare due di queste antenne in parallelo fra di loro, oppure quattro antenne collegate in serie-parallelo. La stessa casa costruttrice sarà in grado di informarla meglio su molte particolarità costruttive e sugli accessori d'obbligo.

Solo da quest'anno sono divenuto un vostro abbonato, anche se da due anni seguo mensilmente questa Rivista. Ritengo che il quesito che vi sto per proporre possa risultare di comune interesse per molti lettori.

Sono in possesso di un ricevitore radio, a valvole, di tipo commerciale, che funziona a meraviglia. Purtroppo le ricezioni risultano talvolta disturbate e il disturbo si manifesta attraverso un persistente e fastidioso fruscio nell'altoparlante. Il radiotecnico, cui mi sono rivolto, mi ha assicurato che il disturbo non dipende dal ricevitore. Infatti, in talune ore del giorno la ricezione è ottima. Dopo questa autorevole sentenza, ho messo in pratica i vostri consigli, realizzando quegli accorgimenti da voi elencati sul fascicolo di giugno di quest'anno. Ma non ho ottenuto alcun risultato utile. I disturbi si manifestano soprattutto quando nelle vicinanze sono in funzione lavatrici elettriche e, più in generale, motori elettrici. Rimango in attesa, dunque, di un vostro consiglio che mi permetta di eliminare i disturbi sopra menzionati.

**ITALO BELLINO**  
Alassio

Come è detto più volte, e assai chiaramente, nell'articolo da lei citato, i disturbi debbono essere combattuti principalmente nella loro sorgente. Intervendendo soltanto sul ricevitore si può ottenere una parziale riduzione dei disturbi, non certamente la loro eliminazione, soprattutto se questi sono molto intensi. Ad ogni modo le consigliamo di utilizzare un'antenna Marconi, della lunghezza di 10 metri almeno; questa è adatta per le onde medie; per le onde corte, invece, occorre un'antenna a presa calcolata, mentre per la modulazione di frequenza dovrà servirsi di un'antenna Yagi a 4 elementi con discesa in cavo schermato. Ma i buoni risultati, glielo ricordiamo ancora una volta, si ottengono sempre applicando agli apparati disturbatori i dispositivi da noi descritti nell'articolo sopra citato. Lei potrà anche avvalersi dei diritti che l'attuale legislazione riconosce a tutti i radioutenti.

Ho intenzione di costruire l'orecchio elettronico, il cui schema è stato presentato a pag. 262 del volume « Capire l'elettronica ». Poiché vorrei ottenere un apparato veramente efficiente e potente, desidererei sapere se questo è più sensibile utilizzando un microfono normale oppure uno di tipo piezoelettrico. Volendo potenziare ulteriormente l'amplificatore, quale buon preamplificatore mi consigliate di realizzare tra i molti presentati sulla Rivista? Vorrei ancora sapere se è stato mai pubblicato il progetto di un amplificatore per l'ascolto in altoparlante del radiotelefono presentato sul fascicolo di luglio di quest'anno.

**ROBERTO REMONDINO**  
Torino

Il microfono di tipo piezoelettrico appartiene certamente alla categoria di componenti più diffusi, almeno fino a poco tempo fa. Poiché questo presenta una impedenza elevata, il suo impiego, nel progetto da lei citato non è consigliabile. E' da considerarsi invece più adatto il microfono magnetico, del tipo di quelli montati sui moderni registratori a circuito transistorizzato. Comunque, se lei vuole ottenere prestazioni veramente notevoli, monti pure il microfono piezoelettrico della GBC, di tipo Q/203, abbinandolo ad un preamplificatore come quello pubblicato a pag. 20 del volume « I transistor in pratica ». Per quanto riguarda l'ultima sua domanda, le ricordiamo che al radiotelefono, rispettando alcune regole, può essere accoppiato qualsiasi amplificatore di bassa frequenza.

# INDICE

# DELL'ANNATA 1971

pag. fasc.

pag. fasc.

## ELETTROTECNICA

Tre funzioni della lampada al neon	330	4
Le quattro fondamentali tensioni cc	533	6
La misura delle basse resistenze	611	7
Regolazione di tensione	1145	12

## ELETTRONICA

Interruttore crepuscolare	24	1
Cos'è il Planox	74	1
Alimentatore stabilizzato	112	2
Impiego dei diodi	118	2
Adattatore a grande guadagno	130	2
Misura delle induttanze	151	2
Sirena antisicchio	155	2
Rivelatore di prossimità	254	3
Cercametallo	311	4
Commutatore termico	348	4
Generatore di alta tensione	429	5
Vetri e vetrine in allarme	443	5
Valutazione del guadagno dinamico dei transistor	533	6
Luci psichedeliche	514	6
Comando automatico per proiettore UK 870	530	6
Un fotometro elementare	600	7
Interruttore elettronico per registrazioni	639	7
Semplice esposimetro per ingranditore fotografico	644	7
Entrata sicura nel box	873	9
Piccolo organo elettronico	928	10
Un relé temporizzato	939	10
Sonorizzazione automatica delle diacolor	1029	11
Ascoltiamo insieme il telefono	1112	12
Tasto elettronico	1141	12
Temporizzatore per tempi lunghi	1155	12

## RADIOTECNICA

Amplificazione stereo	11	1
Radiotelefono in regola	18	1
Cinque transistor per un RX in AP	35	1
Microtrasmettitore FM	47	1
Antenne Radio-TV	54	
Superreativo a conversione di frequenza	60	1
Preamplificatore per microfono	68	1
Amplificatore monoaurale 10 watt	140	2
Il reattivo trivalvole	162	2
Uno squelch per gli SWL	168	2
Preamplificatore stereofonico	206	3
L'impiego dei moduli a stato solido	212	3
Valutazione della potenza Hi-Fi	218	3
Amplificatore monoaurale	231	3
Monovalvole reflex	236	3
Controllo della fedeltà di riproduzione	244	3
Mini-Star RX a tre transistor	261	3
Radiomicrofono MF	334	4
Il CAV nel ricevitore ad onde corte	340	4
Un ricevitore portatile per onde medie	353	4
Preamplificatore per chitarra elettrica	359	4
Nel vostro RX un avvisatore di chiamata	365	4
Supernazionale	407	5
UK 355 Microtrasmettitore FM 1 watt	420	5
Indicatore di livello stereofonico	423	5
Amplificatore BF	435	5
Circuiti silenziosi	447	5
Miscelatore BF a 6 vie	453	5
Alimentazione dei trasmettitori	460	5
Amplificatore monofonico transistorizzato - 4 watt	508	6

	pag.	fasc.
Produciamo le tensioni a dente di sega	521	6
Radiomicrofono FM	526	6
Trasmittitore a valvole per i 144 MHz	537	6
Dichiariamo guerra ai disturbi ed alle interferenze	544	6
Tre valvole per un amplificatore di 6 watt	556	6
Miracoloso RX-TX per i 29,7 MHz	605	7
Ricevitore AM-FM con transistor epitassiali	616	7
Superreativo per le emissioni aeronautiche	620	7
Amplificatore ibrido BF da 17 W effettivi	632	7
RX con rivelazione a falla di griglia	648	7
Ascoltate le onde medie	726	8
Una radio per i principianti	739	8
Ripariamo assieme l'amplificatore BF	751	8
Rinforzate la voce della vostra radio	759	8
L'alimentazione degli amplificatori BF	763	8
Una filodiffusione personale	777	8
L'ascolto dei radianti locali	821	9
Un TX per radiocomando	827	9
Camera di distorsione per chitarra elettrica	831	9
Dalla sinusoide all'onda quadra	836	9
Analisi del ricevitore a conversione di frequenza	840	9
L'oscillatore a frequenza variabile	864	9
Alimentatore 12 V - 300 mA	869	9
Con il Mos-Fet ascoltate le onde medie	918	10
Amplificatore economico per giradischi	923	10
Amplificatore stereo UK 535	933	10
Una dose di energia per le radioline deboli	944	10
Il multitono	948	10
Un pentodo per l'ascolto delle OM	954	10
Stereofonia con spazi ridotti	959	10
Montaggi pratici in bassa frequenza	965	10

	pag.	fasc.
Originale ricevitore portatile	1017	11
Elettrofono portatile - 3 watt	1024	11
L'indicatore catodico EAM86	1043	11
Microtrasmettitore con diodo tunnel	1060	11
Montaggi pratici in BF (II parte)	1065	11
La stazione ricetrasmittente del CB	1092	12
Semplice ricevitore per principianti	1128	12
Amplificatore mono-stereo	1133	12
Le note acute nella chitarra elettrica	1151	12

## STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

Frequenzimetro a lettura diretta	42	1
Analizzatore per transistor	106	2
Ohmmetro elettronico	145	2
L'oscillatore a frequenza variabile	318	4
Controllo dei diodi di potenza	325	4
Voltmetro elettronico ad alta impedenza	653	7
Voltmetro elettronico UK 475 - serie AMTRON	744	8
Misura rapida dei condensatori	849	9
Generatore di segnali BF	856	9
Onda quadra - dente di sega - picco rapido	1036	11
Generatore marker - serie AMTRON	1048	11
Frequenzimetro BF elementare	1052	11
Capacimetro per principianti	1056	11
Gli strumenti del dilettante	1118	12
Provatransistor e provadiodi	1123	12

## TELEVISIONE

Antenne TV	414	5
Con i circuiti di filtro eliminate i disturbi TV	732	8

# RR postal service

VIA ZURETTI 50  
20125 - MILANO

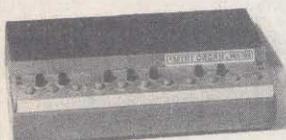
Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Potete fare richiesta della merce illustrata in queste pagine effettuando il versamento del relativo importo anticipatamente sul nostro c. c. p. 3/16574 a mezzo vaglia o contrassegno maggiorato di L. 500.

## Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

## PER FACILITARE AL MASSIMO I VOSTRI ACQUISTI

### NOVITÀ MUSICALE



### MINIORGAN BREVETTATO

Munito di 18 tasti rappresentativi delle note fondamentali, del diesis e dei bemolles, funziona con 4 pile a torcia di piccole dimensioni.

la scatola di montaggio costa lire 9.800. L'apparecchio può anche essere richiesto montato e tarato al prezzo di:

**L. 10.300**

## SUPERNAZIONALE



**7  
transistor**

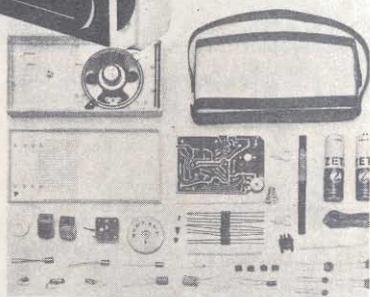
Questo kit vi darà la soddisfazione di auto-costruirvi una eccellente supereterodina a 7 transistor economicamente e qualitativamente in concorrenza con i prodotti commerciali delle grandi marche più conosciute ed apprezzate, non solo ma è talmente ben realizzato e completo che vi troverete tutto il necessario per il montaggio e qualcosa di più come la cinghia-custodia e le pile per l'alimentazione.

**COMPLETO DI  
ISTRUZIONI**  
alimentazione: 6 volt

**SOLO  
6.500**

Un ottimo circuito radio transistorizzato di elevata potenza in un elegante mobiletto di plastica antiurto

**IN SCATOLA  
MONTAGGIO**



## CUFFIE STEREOFONICHE



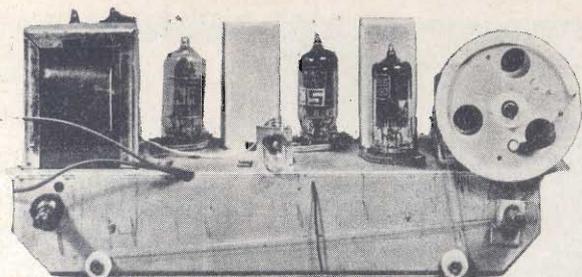
**4.950**

impedenza 8 ohm a 800 Hz collegabili a impedenze da 4 a 16 ohm potenza massima in ingresso 200 milliwatt gamma di frequenza da 20 a 12.000 Hz. sensibilità 115 db a 1000 Hz con 1 mW di segnale applicato Peso 300 grammi

Qualcosa di nuovo per le vostre orecchie. Certamente avrete provato l'ascolto in cuffia, ma ascoltare con il modello DHO2S stereo rinnoverà in modo clamoroso la vostra esperienza. Leggerissime consentono, cosa veramente importante, un ascolto « personale » del suono stereofonico ad alta fedeltà senza che questo venga influenzato dal riverbero, a volte molto dannoso, dell'ambiente.



La linea elegante, il materiale qualitativamente selezionato concorrono a creare quel confort che cercate nell'ascoltare i vostri pezzi preferiti.

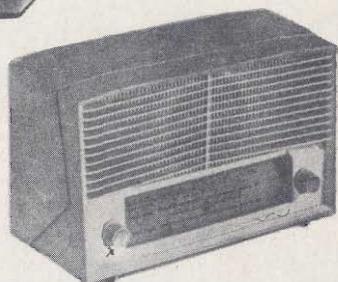


Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: In c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Completo di istruzioni per il montaggio e la taratura

**5 VALVOLE  
OC+OM  
L. 8.900**

## RICEVITORE A VALVOLE in scatola di montaggio



Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità.

## antenna stilo

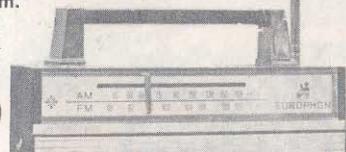
Usatela per potenziare l'ascolto nel vostro ricevitore radio portatile autocostruito.

Utile anche per piccoli trasmettitori e per apparecchiature che lavorano sulle onde medie

robustezza  
meccanica,  
elasticità,  
durata.

A stilo, telescopica, cromata, in nove sezioni. Lunghezza aperta m. 1,20, chiusa 16 cm.

**1 LIRE  
1200**



### Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

## POTENTI a quarzo RADIOTELEFONI

### 1 W PER 3 CANALI

- leggeri, maneggevoli, eleganti per campeggiatori, navigatori, tecnici TV, sportivi

**64000**

LA COPPIA  
1 sola unità  
L. 32.000

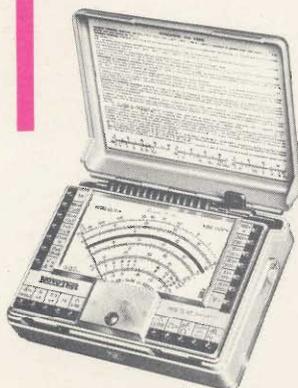
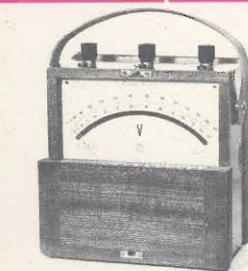
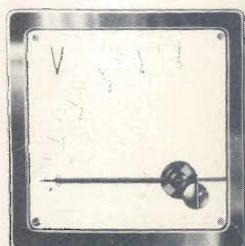
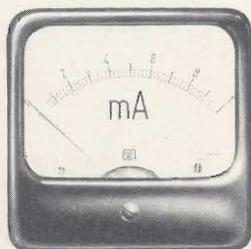
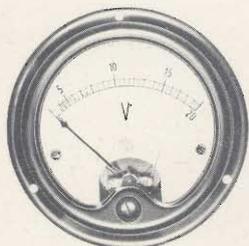
- 3 canali stabilizzati a cristallo
- Jack per la ricarica dell'accumulatore
- Indicatore dello stato di carica delle batterie
- Jack per l'alimentazione esterna con esclusione della batteria o acc. interno.



ITALY  
CIC  
M

Cassinelli & C

FABBRICA STRUMENTI  
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



VIA GRADISCA, 4  
TELEFONI 30.52.41/47  
30.80.783  
20151-MILANO

**DEPOSITI IN ITALIA :**

BARI - Biagio Grimaldi  
Via Buccari, 13  
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio  
Via Zanardi, 2/10  
CATANIA - RIEM  
Via Cadamosto, 18  
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti  
Via Frà Bartolomeo, 38  
GENOVA - P.I. Conte Luigi  
Via P. Salvago, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè  
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis  
PADOVA - Luigi Benedetti  
C.so V. Emanuele, 103/3  
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe  
Via Tiburtina, trav. 304  
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.  
Via Amatrice, 15



# Messenger 123

RICETRASMETTITORE A **23 CANALI QUARZATI**

# CB

PER LA GAMMA

17 Transistori - 13 Diodi - Alimentazione fino a 13,8 Vc.c.  
Assorbimento in ricezione con squelch inserito 0,35 A  
Assorbimento in trasmissione 0,85 A  
Potenza d'uscita del ricevitore 3 W  
Potenza d'uscita del trasmettitore 4 W  
Frequenza di trasmissione 26,965 - 27,255 MHz

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA **G.B.C.**  
DISTRIBUTTRICE ESCLUSIVA PER L'ITALIA