

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

ANNO I - N. 2 - FEBBRAIO 1971

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



**ALIMENTATORE  
STABILIZZATO IN C.C.  
(in scatola di montaggio)**





# 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

RESISTENZE 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 !!!

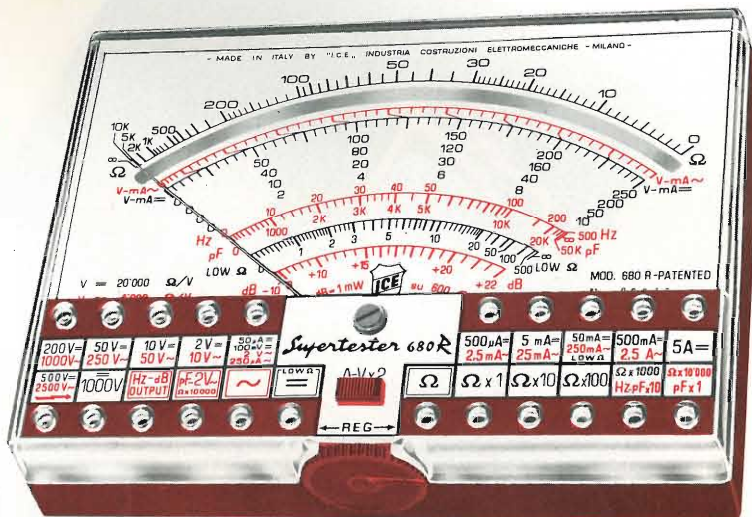
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITÀ: 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, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinsopole 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: Icho (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe

hFE (h) 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.



#### TRASFORMATORE I.C.E. A TENAGLIA MOD. 618

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 I.C.E. A TENAGLIA MOD. 618

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili:

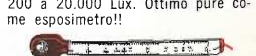
7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

#### PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



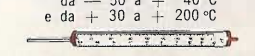
Prezzo netto: L. 3.600

#### LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 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, 19/1B 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

# GRATIS

LE VALVOLE IN PRATICA

I TRANSISTORI IN PRATICA



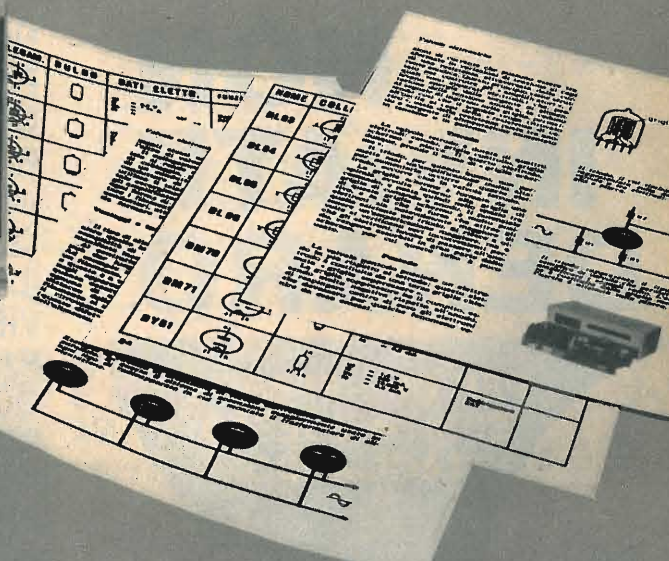
## PREZIOSI MANUALI

Presentati nella consueta nostra ricca veste editoriale, con copertina plastificata a colori, i manuali saranno messi in libreria al prezzo cumulativo di L. 4.200.

UNA COPPIA DI LIBRI CHE SI COMPLETANO L'UNO CON L'ALTRO E CHE ASSIEME PERFEZIONANO L'ATTREZZATURA BASILARE DI CHI DESIDERA OTTENERE RISULTATI SICURI NELLA PRATICA DELLA RADIOTECNICA.

# A CHI SI ABBONA ▶

# DUE AUTENTICI FERRI DEL MESTIERE!



# GRATIS

A CHI SI ABBONA  
**OGGI STESSO**

A RADIOPRATICA

L'ABBONAMENTO A RADIOPRATICA  
E' VERAMENTE UN GROSSO AFFARE.  
SENTITE COSA VI DIAMO CON SOLE 4.200 LIRE!  
DUE MANUALI DI 250 PAGINE CIRCA, ILLUSTRATISSIMI.  
12 NUOVI FASCICOLI DELLA RIVISTA SEMPRE PIU' RICCHI DI NOVITA'  
PROGETTI DI ELETTRONICA, ESPERIENZE;  
PIU' L'ASSISTENZA DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO  
SPECIALIZZATO NELL'ASSISTERE PER CORRISPONDENZA  
IL LAVORO E LE DIFFICOLTA' DI CHI COMINCIA,  
I PROBLEMI DI CHI DEVE PERFEZIONARSI.

Questi due preziosissimi manuali pratici sono stati realizzati col preciso scopo di dare un aiuto immediato ed esatto a chiunque stia progettando, costruendo, mettendo a punto o riparando un apparato radioelettrico. La rapida consultazione di entrambi i manuali permette di eliminare ogni eventuale dubbio sul funzionamento dei transistor (di alta o di bassa frequenza, di potenza media o elevata), delle valvole (europee o americane, riceventi o trasmettenti), che lavorano in un qualsiasi circuito, perché in essi troverete veramente tutto: dati tecnici, caratteristiche, valori, grandezze radioelettriche, ecc.

I MANUALI SARANNO MESSI IN LIBRERIA A L. 4.200

**GRATIS**

**Per ricevere i volumi**

**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** i due volumi:

**LE VALVOLE IN PRATICA** (NON SOSTITUIBILI CON ALTRI DELLA NOSTRA COLLANA LIBRARIA)  
**I TRANSISTOR IN PRATICA**

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 52 - 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  
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)



**FEBBRAIO**  
1971 - Anno I - N. 2  
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**

102 L'angolo del principiante	151 Misura delle induttanze
106 Analizzatore per transistor	155 Sirena anticippo
112 Alimentatore stabilizzato	162 Il reattivo trivalvolare
118 Impiego dei diodi	168 Uno squelch per gli SWL
130 Adattatore a grande guadagno	173 Prontuario dei transistor
140 Amplificatore monoaurale - 10 Watt	175 Prontuario delle valvole elettroniche
145 Ohmmetro elettronico	177 Consulenza tecnica

20125 MILANO - VIA ZURETTI 50



## 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 particolare 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 giovanissimi ed anche ai meno 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.

# IL GALLO ELETTRONICO

Questo congegno sostituisce validamente il canto del gallo, giacché anch'esso emette un suono all'apparire delle prime luci del giorno. Dunque si tratta di una sveglia elettronica utilissima per i cacciatori, i pescatori, i ricercatori di funghi e, più generalmente, tutti coloro che per un motivo o per l'altro debbono alzarsi presto al mattino.

Chi abita in campagna conosce i vantaggi e, alle volte, il fastidio dei molti « chicchirichì » che si levano nell'aria quando la notte sta per scomparire e il cielo comincia a rischiararsi. Ma il canto del gallo alle volte è breve e non sempre è tempestivo. Esso non basta quindi per i dormiglioni e per quelli che non vogliono perdere tempo. I vantaggi di questo apparato elettronico sono pertanto evidenti, perché esso è infallibile e continua ad emettere il suono di sveglia finché non lo si fa tacitare agendo su un apposito comando.

Il lettore, nell'adocchiare questo progetto,

potrebbe pensare alla presentazione del classico interruttore crepuscolare che, facendo scattare un relè, provvede ad avviare un impianto di illuminazione elettrica; ma così non è, perché il gallo elettronico è sprovvisto di relè e il suo funzionamento è basato sulle applicazioni di una normale fotoresistenza e di un diodo controllato. Eppure, anche questo progetto si presta ad una lunga serie di applicazioni pratiche, sia nella sua concezione originale, sia con l'apporto di talune modifiche. In realtà il gallo elettronico consiste in un dispositivo la cui sensibilità alla luce può essere regolata a piacere e, per mezzo di opportuna regolazione della fotoresistenza, sensibilizzata rispetto ad una singola sorgente di luce. Il segnale acustico è emesso da un campanello, ma questo può essere sostituito con un relè al quale si possono collegare molti circuiti utilizzatori diversi.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con

le pile, che permettono di rendere completamente autonomo l'apparato, potendolo trasportare e sistemare in qualsiasi luogo, soprattutto là dove non esiste l'energia elettrica. La sua utilità verrà risentita quindi da tutti quegli sportivi che la passione venatoria costringe a dormire nell'addiaccio, in capanni, nelle baite.

### Analisi del circuito

L'elemento sensibile del circuito elettrico di fig. 1 è costituito dalla fotoresistenza FR. La suoneria è pilotata dal diodo controllato SCR1. Questo elemento è collegato, in veste di interruttore, in serie con il campanello elettrico; quando il diodo è innescato, esso diviene conduttore ed il campanello elettrico viene percorso dalla corrente erogata dalla pila di alimentazione. Il diodo controllato, per essere eccitato, richiede una differenza di potenziale fra anodo e porta (I); una volta eccitato, il diodo SCR1 rimane conduttore, anche non applicando più la tensione fra anodo e porta (I); nel circuito rappresentato in fig. 1 la tensione

di innesco del diodo è prelevata da un partitore di tensione, un ramo del quale è rappresentato dalla porzione di resistenza del potenziometro R1 che va a collegarsi direttamente con la fotoresistenza FR; anche quest'ultimo elemento si aggiunge, in veste di elemento resistivo, allo stesso ramo del partitore di tensione; l'altro ramo del partitore di tensione è rappresentato dalla rimanente porzione resistiva del potenziometro R1.

Quando il valore resistivo di FR diminuisce

## COMPONENTI

- R1 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
- C1 = 100 µF - 25 V (elettrolitico)
- SCR1 = diodo controllato (C106 oppure C102)
- FR = fotoresistenza (0,3 watt)
- PILA = 13,5 volt
- S1 = interrutt. incorpor. con R1
- SUONERIA = 12 volt

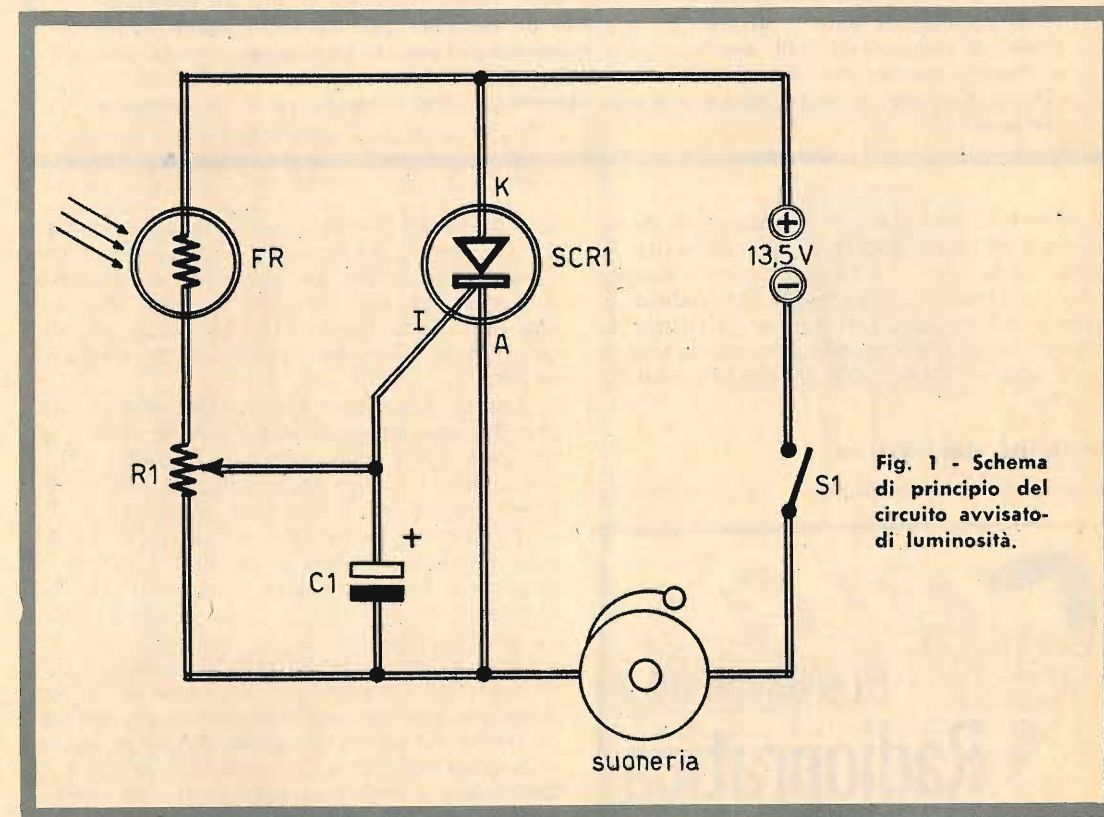


Fig. 1 - Schema di principio del circuito avvisato di luminosità.

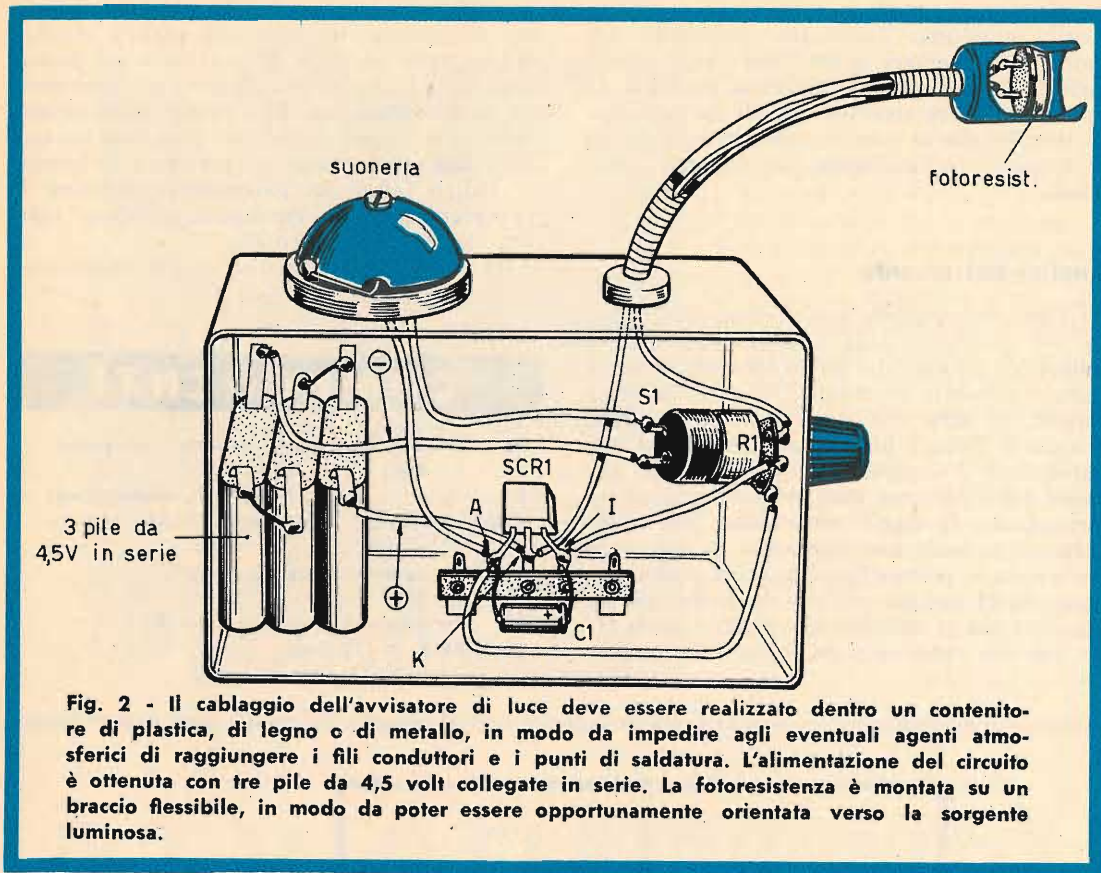


Fig. 2 - Il cablaggio dell'avvisatore di luce deve essere realizzato dentro un contenitore di plastica, di legno o di metallo, in modo da impedire agli eventuali agenti atmosferici di raggiungere i fili conduttori e i punti di saldatura. L'alimentazione del circuito è ottenuta con tre pile da 4,5 volt collegate in serie. La fotoresistenza è montata su un braccio flessibile, in modo da poter essere opportunamente orientata verso la sorgente luminosa.

per effetto di illuminamento, diminuisce la resistenza del ramo superiore del partitore di tensione e la corrente aumenta; con l'aumento di corrente aumenta anche la caduta di tensione sul ramo inferiore del partitore di tensione; conseguentemente aumenta la tensione fra anodo e porta (I) del diodo controllato SCR1.

### Sensibilità del circuito

Regolando il potenziometro R1, si regola la

sensibilità del circuito; infatti, lo spostamento del cursore di R1 provoca la variazione resistiva dei due rami del partitore di tensione; conseguentemente varia la tensione di innesco del diodo controllato in relazione alla quantità di luce che colpisce la fotoresistenza FR.

Quando la corrente fluisce attraverso il campanello, essa provoca una notevole caduta di tensione, che è quasi pari alla tensione di alimentazione erogata dalle pile; in tali condizioni il partitore di tensione, composto da R1 ed FR, rimane alimentato soltanto da una debole tensione. Questa condizione elettrica è necessaria dato che i diodi controllati possono dissipare soltanto una minima potenza elettrica nel proprio circuito di comando, cioè nel circuito anodo-porta; in questo circuito i diodi controllati sopportano un impulso di tensione, ma non una tensione mantenuta per lungo tempo ad un certo valore. Del resto, anche se la tensione di innesco scompare, la corrente continua a scorrere attraverso il campanello, dato che il diodo rimane eccitato.

Per interrompere la corrente, occorre agire sull'interruttore generale S1, che rappresenta appunto il dispositivo di disinnesco dell'apparecchio.

Il condensatore C1, collegato in parallelo al circuito di innesco del diodo controllato, provvede ad introdurre un certo ritardo, dell'ordine di alcune decine di secondi, nel comando del dispositivo; tale accorgimento impedisce che l'eventuale caduta di un fulmine, oppure un qualsiasi breve impulso luminoso occasionale, facciano innescare il diodo.

Per quanto riguarda la fotoresistenza FR, dobbiamo ricordare che questo elemento non è critico, dato che la regolazione del potenziometro R1 permette l'adattamento di quasi tutte le fotoresistenze attualmente esistenti in commercio. In ogni caso, consigliamo di utilizzare soltanto fotoresistenze al solfuro di cadmio, dato che questi tipi di fotoresistenze rimangono insensibili ai raggi infrarossi e a quelli ultravioletti, presentando una risposta identica a quella dell'occhio umano.

### Usi diversi del circuito

Questo circuito elettronico, che abbiamo denominato « Il gallo elettronico », può adattarsi per molti usi diversi da quello già citato. Infatti, esso potrà rivelarsi utile in vesti di rivelatore di incendio, perché in questo caso basterà sostituire la fotoresistenza al solfuro di cadmio con altra sensibile ai raggi infrarossi per ottenere l'avvisatore desiderato.

Ancora possiamo ricordare che il diodo controllato SCR può azionare suonerie elettriche abbastanza potenti ed anche sirene di allarme alimentate in corrente continua, purché si sostituisca il diodo controllato con un tipo adatto a sopportare una maggiore intensità di corrente.

Volendo utilizzare il circuito come dispositivo antifurto in locali che debbono rimanere al buio completo, occorre utilizzare una fotoresistenza molto sensibile, eliminando dal circuito il condensatore elettrolitico C1. Per qualsiasi altro impiego del circuito è bene sostituire il campanello elettrico con un relè la cui tensione di eccitamento sia quella di 13,5 volt; se la risposta deve essere rapida, anche per questi casi occorre eliminare il condensatore elettrolitico C1.

### Il diodo controllato

Per coloro che volessero sapere qualcosa di più a proposito del diodo controllato, riteniamo utile esporre, a conclusione di questo ar-

gomento, alcune nozioni fondamentali che riguardano appunto questo nuovo componente elettronico.

Come abbiamo detto, il componente prende il nome di « Diodo Controllato » oppure, molto più semplicemente, SCR, che vuol dire « Silicon Controlled Rectifier ». Ma il diodo controllato è conosciuto anche sotto i nomi di « Thyristor » o « Thyratron solido ».

L'SCR appartiene al mondo dei semiconduttori ed è formato da quattro strati di cristallo alternati, che compongono tre giunzioni. Due cristalli sono di tipo P e due sono di tipo N. La struttura interna di questo semiconduttore è dunque più complessa di quella di un comune diodo che è composto, come tutti sanno, di due soli strati, uno di tipo P e l'altro di tipo N e che formano un'unica giunzione. Ma per la sua stessa struttura, il diodo controllato può essere analizzato come se risultasse composto da tre diodi normali collegati in serie, uno per ogni giunzione; di questi tre diodi, quello centrale è collegato con polarità opposte a quelle degli altri due; ma il diodo controllato può essere anche paragonato all'insieme di due transistor complementari, cioè uno di tipo PNP e l'altro di tipo NPN, aventi le rispettive basi collegate con il collettore dell'altro transistor.

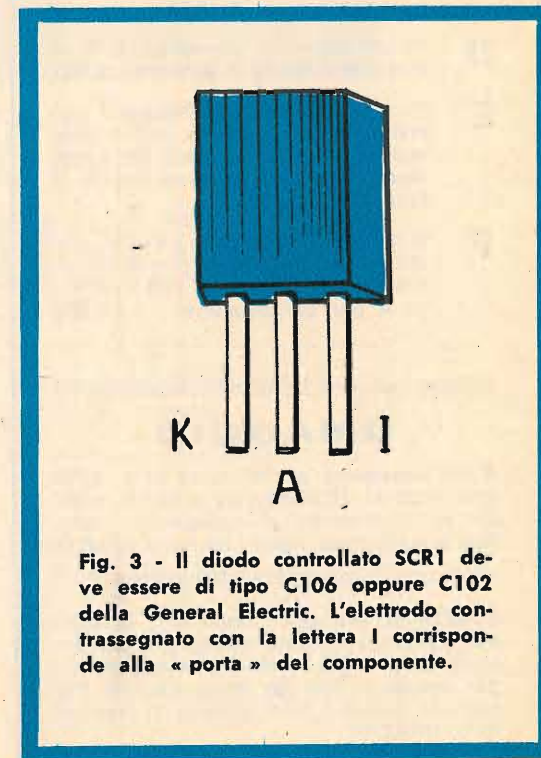


Fig. 3 - Il diodo controllato SCR1 deve essere di tipo C106 oppure C102 della General Electric. L'elettrodo contrassegnato con la lettera I corrisponde alla « porta » del componente.

# 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. 2 piastre con 2 raddrizzatori più n. 4 relais 9-12 V; più n. 2 lampade stabilizzatrici ed altri componenti - L. 4.000.
- B** N. 50 potenziometri assortiti in tutti i valori - L. 3.000.
- C** N. 8 piastre professionali con transistor di potenza e di bassa frequenza, misti, più diodi, resistenze e condensatori - L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistori 1 W e mezzo 9 V munito di schema L. 1.500.
- 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 - 15 A 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.

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

Il diodo controllato possiede tre terminali: l'anodo, il catodo e la porta. In commercio esistono diodi controllati di tipo N e di tipo P, ma la quasi totalità di essi è di tipo P.

In un thyristor di tipo P, l'anodo è collegato con il primo strato di tipo P, quindi segue uno strato di tipo N, non collegato con l'esterno, mentre il successivo strato, di tipo P, è collegato con l'elettrodo denominato « porta »; l'ultimo strato, di tipo N, rappresenta il catodo.

### Funzionamento del diodo controllato

In virtù della sua struttura interna, assai complessa, il diodo controllato presenta ovviamente un funzionamento diverso da quello del diodo comune; il funzionamento del thyristor, infatti, come dice lo stesso nome, è molto simile a quello del thyatron a gas.

Ma per comprendere bene il funzionamento dell'SCR, occorre far riferimento a due regimi diversi del componente: il regime di blocco e il regime di innesco.

### Regime di blocco

Il regime di blocco è quello che si ha quando alla porta del diodo controllato non è applicato un opportuno impulso positivo. Durante il regime bloccato, purché non si superi la massima tensione di funzionamento prevista per ciascun tipo di diodo controllato, sia che il diodo risulti polarizzato in senso diretto, sia che esso venga polarizzato in senso inverso, nel componente non fluisce alcuna corrente apprezzabile, comportandosi come un interruttore aperto.

### Regime innescato

Il regime innescato è ottenuto quando il diodo controllato è polarizzato in senso diretto, positivamente all'anodo e negativamente al catodo, e quando alla porta è stato applicato un impulso positivo rispetto al catodo.

Durante questo regime il diodo SCR si comporta come un diodo normale che, quando è polarizzato in senso diretto, conduce, cioè si comporta come un interruttore chiuso. Occorre osservare, tuttavia, che quando il diodo SCR è polarizzato direttamente, è sufficiente un breve impulso di tensione positiva per passare dal regime di blocco a quello di innesco. E la conduzione elettrica permane finché il diodo risulta polarizzato direttamente, anche quando alla sua porta non è più applicata la tensione positiva. Tuttavia, non appena il diodo verrà privato della sua polarizzazione diretta, esso passerà immediatamente al regime di blocco.



# ANALIZZATORE PER TRANSISTOR

Per un rapido e preciso controllo dell'efficienza  
dei transistor di tipo PNP e NPN.

**T**utti i nostri lettori sanno che esiste uno strumento, chiamato provavalvole, che permette di analizzare lo stato elettrico di ogni tubo elettronico, di qualunque tipo esso sia. Anche per i transistor esistono strumenti analoghi, più o meno diversi e più o meno costosi, in grado di segnalare lo stato di efficienza del transistor.

Il provavalvole è uno strumento che per-

mette la lettura di tutte le caratteristiche della valvola elettronica, a partire dalle condizioni del filamento fino a quelle di emissione termionica e a quelle delle possibilità amplificatrici della valvola stessa. Indubbiamente, il provavalvole è uno strumento utile, ma non troppo, nel radiolaboratorio. L'impiego di questo strumento, infatti, implica una serie di operazioni, una continua consultazione di ta-

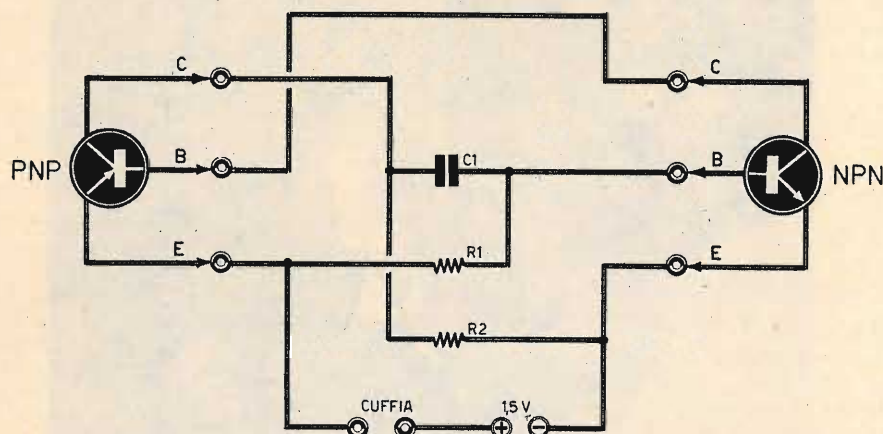


Fig. 1 - Il circuito dell'analizzatore è quello di un elementare oscillatore, che fa impiego di un esiguo numero di componenti elettronici.

## COMPONENTI

R1	=	100.000 ohm
R2	=	330 ohm
C1	=	200.000 pF - 15 VI
Pila	=	1,5 volt
Cuffia	=	a bassa impedenza

belle e di dati, un dispendio di tempo e di fatica. Oggi il radoriparatore ha messo definitivamente in disparte questo strumento, preferendo la prova della valvola, sulle cui condizioni si hanno dei dubbi, non già sul provalvole ma... con la sostituzione di una valvola nuova. Del resto, gli inconvenienti più comuni sono sempre gli stessi: bruciatura del filamento, cortocircuiti interni fra gli elettrodi ed esaurimento parziale o totale della valvola.

Anche nei transistor i principali inconvenienti sono sempre gli stessi e al tecnico necessita in ogni caso una visione generale dello stato di... salute del transistor.

In pratica può capitare, durante la realizzazione di un apparato, oppure nel corso di un esperimento, che un transistor presenti dei sintomi di... fatica, oppure che il circuito in cui esso è montato non funzioni; in questi casi è necessario controllare lo stato dei transistor.

Per condurre un rapido controllo, il sistema migliore è sempre quello di sostituire il transistor per il quale si nutrono dubbi, con altro nuovo. Ma ai nostri lettori capita spesso di avere a disposizione componenti elettronici di recupero, oppure tolti da circuiti inservibili;

e tra questi molto spesso vi sono i transistor; possono essere transistor perfettamente funzionanti, ma passati di moda, e possono essere transistor che, dopo aver perduto qualche particolare caratteristica, bene si adattano a taluni circuiti. In tutti questi casi è un vero peccato... cestinare i transistor, perché essi possono utilmente servire in sede sperimentale e per la realizzazione di apparati di breve uso.

L'apparecchio presentato in queste pagine, che abbiamo denominato « analizzatore per transistor », permette di classificare, assai rapidamente, senza dover ricorrere ad alcuna tabella e senza effettuare difficili operazioni tecniche, i transistor in tre categorie fondamentali:

1. - Transistor ottimi
2. - Transistor inutilizzabili
3. - Transistor condizionati

Sulla prima categoria di transistor non occorre alcuna spiegazione, perché essi possono essere montati in qualsiasi circuito con la sicurezza che il loro funzionamento è perfetto; i transistor appartenenti alla seconda categoria debbono invece essere eliminati, perché

sono inservibili; quelli appartenenti alla terza categoria sono transistor che per taluni circuiti non sono più adatti, mentre lo sono ancora per altri; questi transistor, che potremo chiamare « dubbi », possono essere conservati, perché in molte occasioni divengono utili.

Il principio di funzionamento del nostro semplice analizzatore per transistor consiste nel far funzionare i transistor in prova in qualità di elementi generatori di segnali acustici udibili in cuffia, ma passiamo senz'altro all'esame del circuito.

### Analisi tecnica

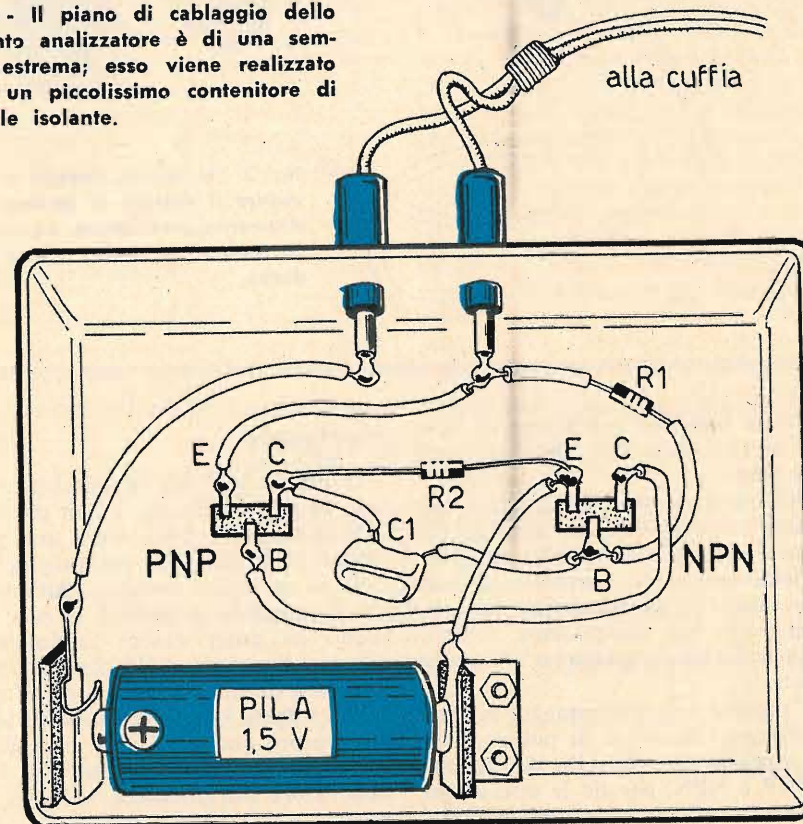
In fig. 1 è riportato lo schema teorico dell'analizzatore. Esso si compone, principalmente, di due transistor, due resistenze, un condensatore, una pila e una cuffia. Occorre dunque dire che il circuito è elementare e il suo costo è assai basso.

Osservando lo schema elettrico di fig. 1, si nota che il circuito è quello di un piccolo oscillatore, che utilizza un transistor PNP e uno di tipo NPN, complementari. Il condensatore C1, che ha il valore di 200.000 pF, si carica e si scarica, generando in tal modo un'oscillazione di frequenza udibile. Il valore capacitivo del condensatore C1 determina la frequenza di oscillazione, facendo variare la costante dei tempi, che è determinata anche dai valori degli elementi che rappresentano il carico, cioè dalle resistenze R1-R2.

L'ascolto è ottenuto in cuffia a bassa impedenza. L'alimentazione del circuito deve essere effettuata con una tensione bassa, per poter essere adatta a qualsiasi tipo di transistor. Il valore della tensione ottimo è quello di 1,5 volt, ottenuto da una pila di tipo normale.

La cuffia è collegata in serie alla linea della tensione positiva ed è collegata anche con la base del transistor di tipo PNP, mentre si col-

Fig. 2 - Il piano di cablaggio dello strumento analizzatore è di una semplicità estrema; esso viene realizzato dentro un piccolissimo contenitore di materiale isolante.





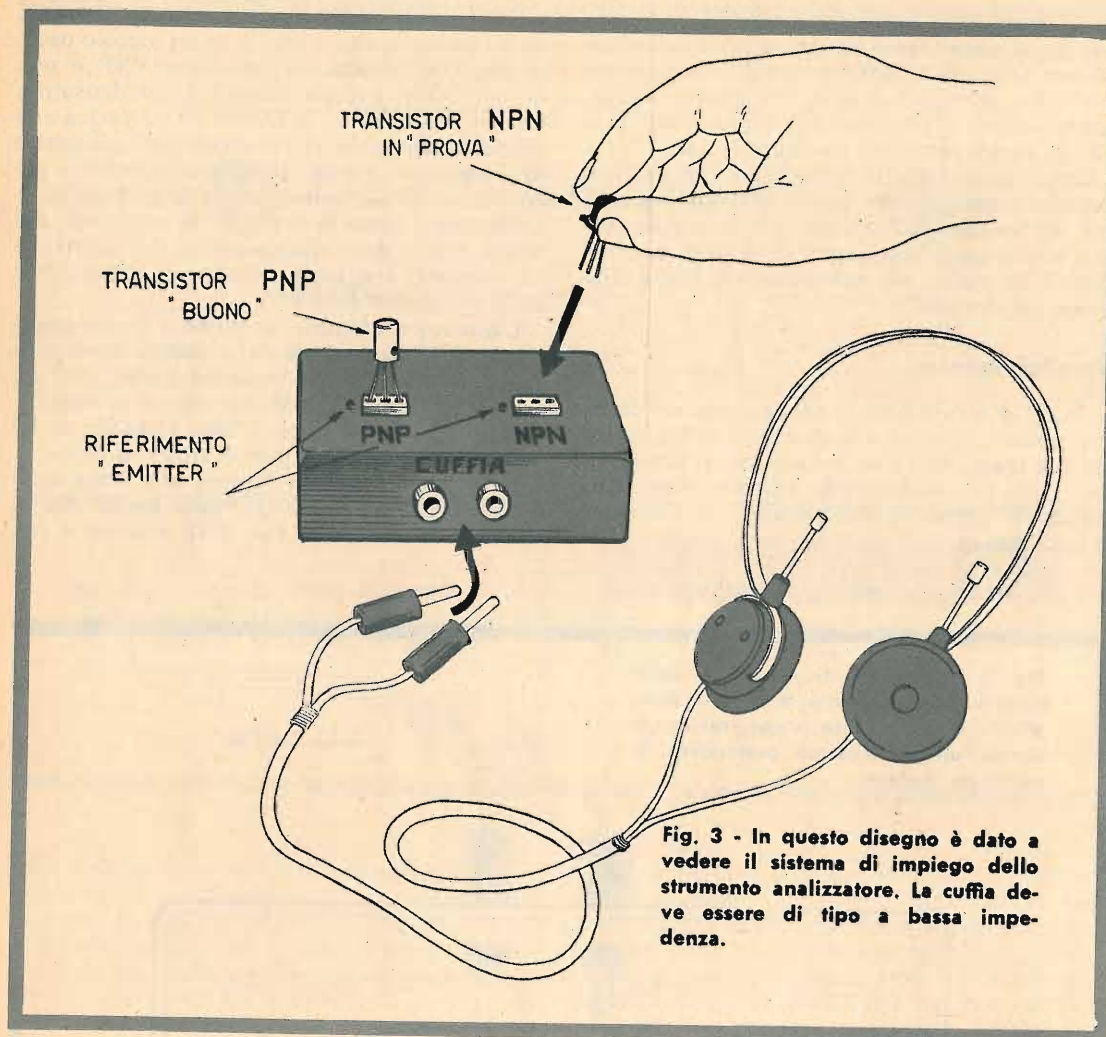


Fig. 3 - In questo disegno è dato a vedere il sistema di impiego dello strumento analizzatore. La cuffia deve essere di tipo a bassa impedenza.

lega anche con la base del transistor di tipo NPN tramite la resistenza R1, che ha il valore di 100.000 ohm.

Il motivo per cui è stato scelto un tale circuito oscillatore viene giustificato da due ragioni: la prima è l'estrema semplicità del principio di funzionamento, che permette di realizzare un montaggio di assoluta sicurezza; la esiguità del numero dei componenti, infatti, scongiura qualsiasi tipo di guasto o anomalia dell'analizzatore.

La seconda ragione sta nell'impiego, in questo circuito, di due transistor di polarità opposte; e ciò permette il controllo dei transistor di tipo PNP e NPN, perché le operazioni di controllo consistono, molto semplicemente, nel sostituire uno di questi due transistor con quello in prova.

### Montaggio

Il montaggio dell'analizzatore è rappresentato in parte nella fig. 2 e in parte nella fig. 3.

Il contenitore può essere una semplice scatola di plastica o, comunque, di qualsiasi tipo di materiale isolante. All'interno di questo contenitore si applica la pila a 1,5 volt in modo da poter essere facilmente sostituita quando il valore della tensione originale comincia a diminuire per usura. È molto importante, infatti, che la tensione di alimentazione sia sempre quella 1,5 volt, perché un abbassamento di tensione potrebbe trarre in inganno l'operatore sull'efficienza reale dei transistor in prova.

Sempre all'interno del contenitore vengono applicati: il condensatore C1, la resistenza R1-

R2 e i due zoccoli portatransistor le cui prese sono accessibili dall'esterno.

Non dovendo effettuare alcun collegamento diretto sui terminali dei transistor, non sussistono per l'operatore problemi di temperatura, perché le saldature a stagno potranno essere effettuate anche mantenendo a lungo la punta del saldatore sui vari punti di connessione.

In fig. 3 è rappresentato l'analizzatore nella sua espressione completa. Sulla parte anteriore del contenitore sono applicate due bocche per l'innesto degli spinotti applicati ai conduttori della cuffia a bassa impedenza. Sulla faccia superiore del contenitore si notano i due piccoli zoccoli portatransistor.

A montaggio ultimato non ci si dovrà dimenticare di apporre delle sigle di riferimento in corrispondenza dei fori dei due zoccoli; queste sigle potranno essere quelle da noi comunemente usate per tutti gli schemi di apparati transistorizzati: E-B-C (emittore-base-collettore). In fig. 3 è stata apportata soltanto la sigla relativa all'emittore («emitter»), perché anche con questa sola sigla non si può sbagliare nell'inserire gli elettrodi dei transistor sui due zoccoli, tenendo conto che la base è il terminale centrale del transistor, mentre il collettore si trova da quella parte in cui è riportato un puntino colorato sull'involucro del componente; per taluni transistor di tipo NPN l'emittore si trova da quella parte in cui è presente una tacca-guida sul contenitore del transistor stesso.

### Impiego dello strumento

Da quanto è stato finora detto, l'impiego dell'analizzatore per transistor è facilmente intuibile.

Inizialmente, sui due zoccoli portatransistor, debbono essere inseriti due transistor perfettamente efficienti di tipo PNP e NPN.

Quando si vuol controllare lo stato di un transistor, si toglie dallo zoccolo il corrispondente transistor efficiente e lo si sostituisce con quello da analizzare.

In cuffia si possono avere i seguenti risultati.

Si può ascoltare un'oscillazione chiara, precisa e stabile. In tal caso il transistor controllato è da ritenersi buono.

Può capitare ancora di sentire l'oscillazione, ma questa può essere priva di stabilità e di suono sgradevole. In tal caso il transistor sotto esame presenta delle fughe e non è quindi buono. Tuttavia, trattandosi soltanto di perdite, un tale transistor potrà considerarsi sufficiente per funzionare in taluni montaggi.

Il terzo caso che può presentarsi è quello in cui nessuna oscillazione viene ascoltata in cuffia. Il giudizio è uno soltanto: il transistor è da considerarsi fuori uso ed è completamente inservibile.

A conclusione di questo argomento, ricordiamo che la perfetta efficienza dell'analizzatore è condizionata alla precisa realizzazione del piano di cablaggio e all'esattezza delle saldature. E ricordiamo ancora che la pila di alimentazione deve essere in ottime condizioni, perché una pila usata può falsare i risultati.

Nell'elenco componenti non vengono citati i tipi di transistor da inserire sui due zoccoli dello strumento, perché tutti i transistor, perfettamente efficienti, di tipo PNP e NPN rendono il circuito funzionante; comunque, è sempre nell'interesse dell'operatore che i transistor montati sull'apparato siano di ottima qualità. Gli altri componenti possono essere tutti di tipo corrente.

## IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

**Si pregano i Signori abbonati,  
che intendono rinnovare l'abbonamento,  
di attendere cortesemente  
il nostro avviso di scadenza, in modo  
da evitare possibili confusioni.**



# ALIMENTATORE STABILIZZATO CON USCITA LINEARE IN CORRENTE CONTINUA

E' un apparecchio di assoluta necessità per tutti. Costa soltanto L. 7.900.

L'alimentatore stabilizzato è un apparecchio elettronico necessario per tutti, per coloro che sono interessati all'elettronica soltanto per divertimento e per i professionisti. E' un apparecchio necessario tanto quanto lo possono essere il tester, l'iniettore di se-

gnali, il saldatore e tutti gli altri utensili che corredano il radiolaboratorio.

Quando si sperimenta, quando si ripara, oppure quando si effettua un controllo, il primo elemento, che occorre avere a disposizione, è senz'altro la tensione continua, in una gamma

compresa tra 0 volt e 12 volt, perché in questa gamma di valori rientrano tutte le tensioni attualmente adottate per l'alimentazione dei più comuni apparati a circuito transistorizzato. Dunque, il nostro alimentatore servirà al riparatore e all'utente, perché con esso si possono alimentare i registratori, i mangiadischi, i mangianastri, gli apparecchi radio, le piccole autoradio e moltissimi altri apparati a circuito transistorizzato. Un altro servizio reso dal nostro apparato è quello della ricarica di piccoli accumulatori al nichel-cadmio e di altri tipi, fino alla tensione di 12 volt, con una capacità massima di 2 o 3 amperora.

E veniamo subito alla presentazione delle caratteristiche elettriche dell'alimentatore. Esse sono:

**Tensione di entrata:** 220 volt  
**Tensione di uscita:** 0-12 volt  
**Massimo assorbimento:** 300 mA circa  
**Potenza:** 3 watt circa

Il passaggio dalla tensione di 0 volt a quella di 12 volt è assolutamente lineare, cioè tutti i valori, anche quelli decimali, compresi nell'intera gamma di tensioni, vengono toccati dal nostro alimentatore stabilizzato, soltanto facendo ruotare una manopola innestata sul perno di un potenziometro e non di un commutatore a scatti come avviene per la maggior parte degli alimentatori di tipo commerciale.

## Circuito elettrico

E vediamo ora il circuito elettrico dell'alimentatore stabilizzato rappresentato in fig. 1.

Il trasformatore di alimentazione T1 è del tipo in discesa, cioè riduce la tensione alternata di rete a 220 volt a quella di 13 volt. L'uso del trasformatore, anziché di un autotrasformatore, è assai importante in un alimentatore, perché esso isola completamente la tensione di rete da quella che può essere l'attività del radiotecnico. Con il trasformatore è completamente scongiurato il pericolo di cortocircuiti sulla rete-luce e l'operatore rimane immune da scosse elettriche.

La tensione presente sull'avvolgimento secondario, cioè la tensione alternata di 13 volt, viene applicata al ponte raddrizzatore composto dai quattro diodi RS1-RS2-RS3-RS4. Questi diodi sono collegati secondo la ben nota configurazione del ponte di Graetz.

La tensione raddrizzata, uscente dal ponte, è presente sui terminali del condensatore elettrolitico C1. Questa tensione, pur essendo raddrizzata, cioè di tipo unidirezionale, è pulsante; essa conserva le caratteristiche alternanze, an-

## COMPONENTI

- C1 = 1.000  $\mu$ F-12 V (elettrolitico)
- R1 = 270 ohm
- R2 = 4.700 ohm (potenziometro)
- TR1 = AC143
- T1 = trasf. (3 watt)
- DZ = diodo zener.

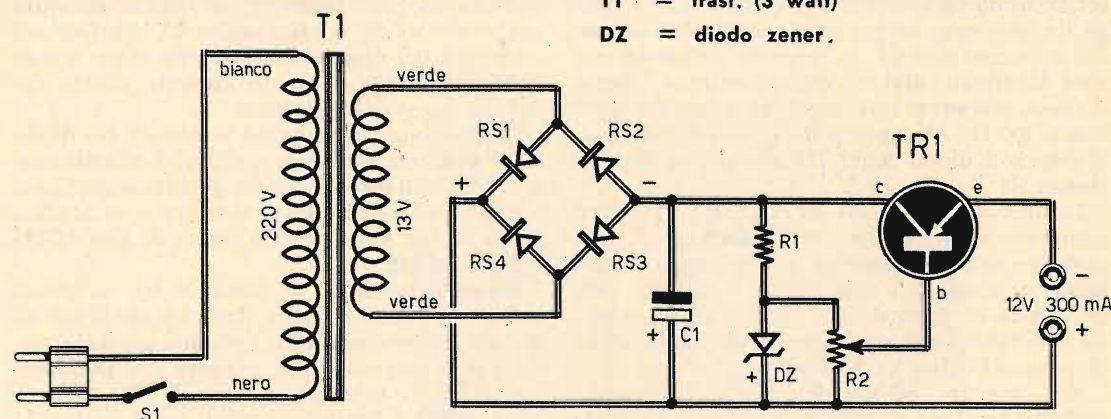


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'alimentatore stabilizzato. All'uscita si possono ottenere tutti i valori di tensione compresi fra 0 volt e 12 volt, con un assorbimento massimo di 300 mA.

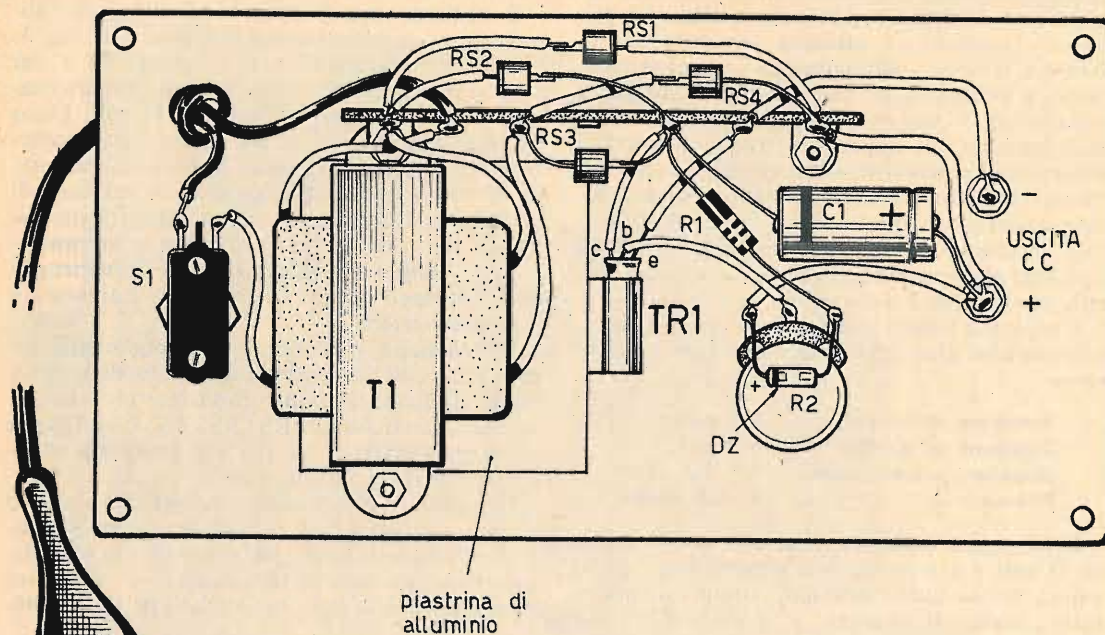


Fig. 2 - Il cablaggio dell'alimentatore stabilizzato è realizzato completamente sulla faccia posteriore del coperchio di chiusura del mobile contenitore.

che se queste procedono tutte in un unico senso. Il condensatore elettrolitico C1 è caratterizzato da un elevato valore capacitivo e funge da elemento serbatoio. In virtù dell'azione del condensatore C1, la tensione pulsante, sui suoi terminali, diviene quasi continua, anche se essa conserva una certa ondulazione residua a 100 Hz. Questa tensione, quasi continua, alimenta il diodo zener DZ attraverso la resistenza R1.

Come è noto, il diodo zener è un particolare componente elettronico che, polarizzato inversamente (anodo negativo e catodo positivo), tende a mantenere sui propri terminali una differenza di potenziale costante, anche quando la corrente che scorre attraverso esso varia di intensità entro certi limiti.

Nel caso in cui, durante il funzionamento dell'alimentatore stabilizzato, si dovessero verificare variazioni della tensione di rete (aumenti o diminuzioni) e conseguenti variazioni della corrente alternata erogata dall'avvolgimento secondario del trasformatore T1, la tensione sui terminali del diodo zener rimane costante, anche se varia la caduta di tensione

sui terminali del condensatore elettrolitico C1 e su quello della resistenza R1. Anche la lieve ondulazione, alla frequenza di 100 Hz, presente sui terminali del condensatore C1, sparisce sui terminali del diodo zener, perché viene annullata dall'effetto, chiamato appunto effetto Zener, di questo componente.

La tensione presente sui terminali del diodo DZ è presente anche su quelli del potenziometro R2. Il cursore di questo potenziometro preleva una parte di questa tensione e la applica al transistor TR1 che può essere di tipo AC143 oppure AC128.

Essendo costante la tensione sui terminali del diodo zener, anche la tensione applicata alla base del transistor TR1 rimane costante; variando la posizione del cursore del potenziometro R2, la tensione di base di TR1 può variare entro i limiti compresi tra 0 volt e 12 volt.

Come è noto, in ogni transistor la tensione di polarizzazione fra base e emittore varia soltanto di qualche decimo di volt al variare della corrente che fluisce fra l'emittore e il collettore. In pratica, dunque, la tensione di emit-

tore di TR1 può considerarsi costante, come quella della base. In definitiva, variando la posizione del cursore del potenziometro R2, varia la tensione di base di TR1 e, conseguentemente, anche la tensione di emittore, che corrisponde alla tensione continua presente all'uscita dell'alimentatore.

Quando varia l'assorbimento di corrente all'uscita dell'alimentatore, oppure quando varia la tensione di rete, nessuna conseguenza viene risentita dalla tensione di uscita dell'alimentatore, perché quest'ultima è strettamente legata alla tensione di base del transistor TR1 che, come abbiamo detto, dipende soltanto dalla posizione del cursore del potenziometro R2. Per concludere, si può dire che il transistor TR1 adegua, automaticamente, la propria resistenza interna del circuito emittore-collettore in modo da mantenere fissa la tensione di uscita sul valore desiderato.

Rimane ancora da dire che quanto finora esposto vale solo in una prima approssimazione, dato che la tensione sui terminali del diodo zener non è rigorosamente costante, ma varia leggermente col variare della corrente che attraversa il diodo; si è inoltre trascurato il valore della piccola corrente di base di TR1 e la lieve correlazione tra la corrente di carico e la tensione base-emittore.

La potenza dissipata dal transistor TR1 è pari al valore della corrente assorbita moltiplicato per quello della tensione esistente fra emittore e collettore; quest'ultima è tanto maggiore quanto minore è la tensione in uscita; dunque, il transistor TR1, a parità di cor-

rente erogata, dissipa una maggiore potenza con tensioni di uscita basse. E' questa la ragione per cui la massima corrente erogabile dall'alimentatore stabilizzato, pari a 300 mA, è da intendersi per tensioni superiori ai 6 volt. Al disotto dei 6 volt è necessario limitare l'assorbimento di corrente a valori decrescenti con la tensione; ma questa è una limitazione trascurabile del nostro apparato, dato che sono assai poche le applicazioni pratiche in cui si rendano necessarie tensioni inferiori ai 6 volt con assorbimenti di corrente elevati.

Per concludere, vogliamo avvertire il lettore che, per la buona conservazione dell'alimentatore stabilizzato, non si debbono mai causare cortocircuiti fra le bocche di uscita dell'apparato, perché questi provocherebbero l'istantanea fusione della giunzione del transistor TR1 che, data la piccola inerzia termica, risulta quasi sempre più rapida di quella di un normale fusibile.

### Montaggio

Il piano di cablaggio dell'alimentatore stabilizzato è rappresentato nelle figure 2-3.

La scatola di montaggio è completa di tutto, anche del contenitore costruito con materiale isolante. Tutti gli elementi elettronici vengono montati sul coperchio di chiusura del contenitore, la cui faccia esterna rappresenta il pannello frontale. Su quest'ultimo si applicano le due bocche di uscita, l'interruttore e la manopola in corrispondenza della quale è riportata la scala di valori compresi tra 0 volt e 12 volt.

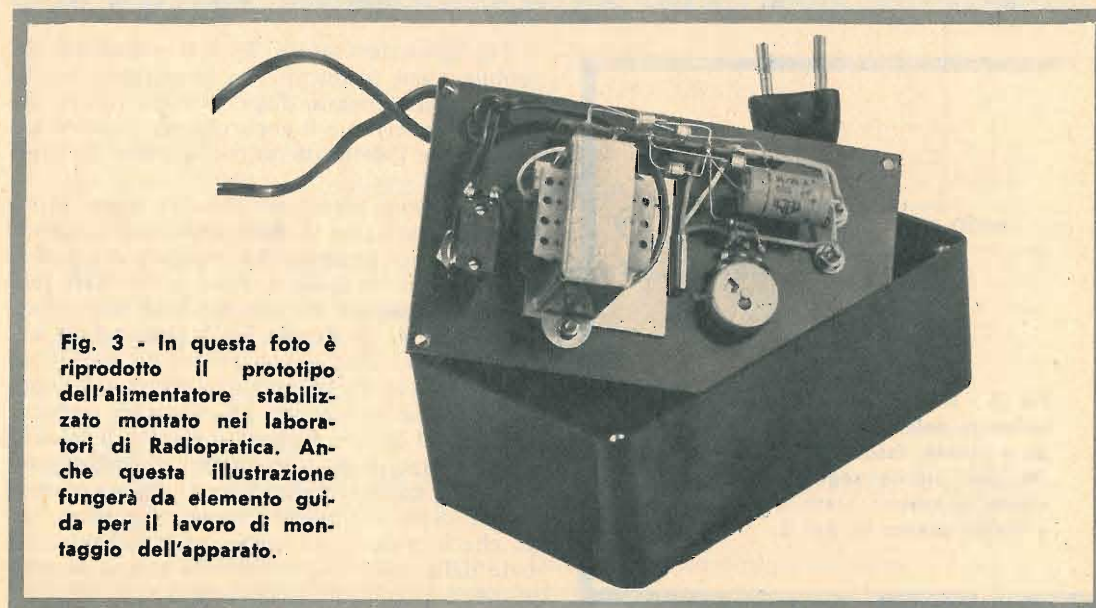


Fig. 3 - In questa foto è riprodotto il prototipo dell'alimentatore stabilizzato montato nei laboratori di Radiopratica. Anche questa illustrazione fungerà da elemento guida per il lavoro di montaggio dell'apparato.

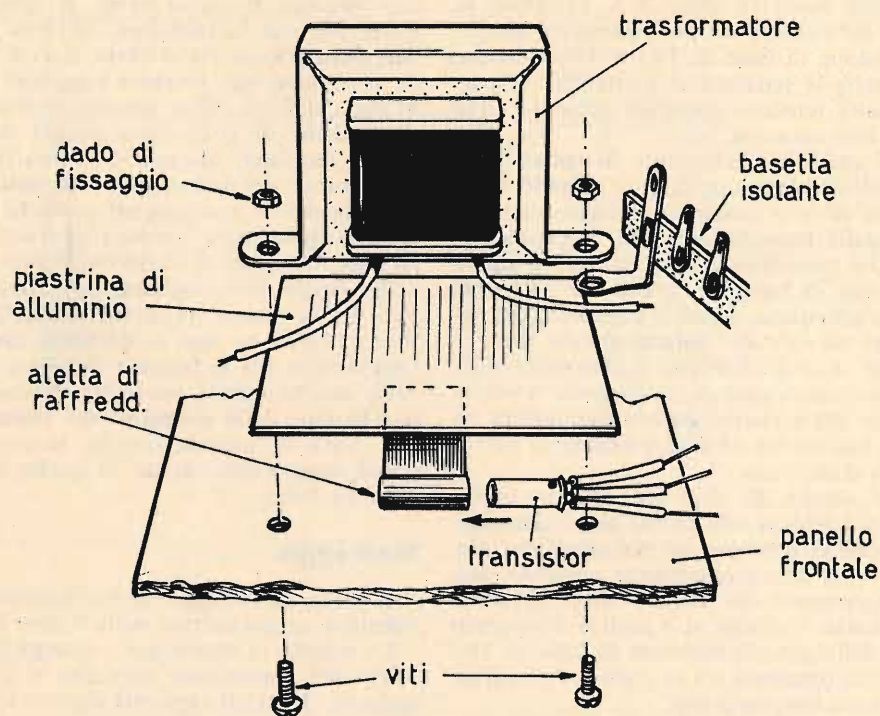


Fig. 4 - Particolari relativi al montaggio del trasformatore di alimentazione e del transistor. La piastrina di alluminio, interposta fra il trasformatore T1 e il coperchio del contenitore, funge da elemento dispersore del calore.



Fig. 5 - Il diodo raddrizzatore è un elemento polarizzato, fornito da anodo e catodo. Esso deve essere inserito nel circuito seguendo attentamente lo schema elettrico di fig. 1 e quello pratico di fig. 2.

Tra il trasformatore T1 e il coperchio del mobile viene applicato un lamierino, che ha funzioni di elemento dispersore del calore; fra questo lamierino e il coperchio del mobile viene inserita l'aletta di raffreddamento del transistor TR1.

Non vi sono altre particolarità degne di nota per questo tipo di montaggio che seguendo attentamente le figure 2-3 risulterà oltremodo semplice ed immediata. Altri particolari relativi al montaggio dell'alimentatore sono riportati in fig. 4, mentre in fig. 5 è disegnato uno dei quattro diodi raddrizzatori; in questo disegno sono anche riportate le polarità del componente che serviranno ad orientare opportunamente il lettore durante il lavoro di saldatura. Nel caso in cui, per motivi di ordine commerciale, nella scatola di montaggio venissero forniti diodi di tipo diverso, occorre tener conto che le polarità vengono quasi sempre indicate dalla casa costruttrice; la stessa osservazione si estende al diodo zener.

## UNA SCATOLA DI MONTAGGIO UTILISSIMA, PER SOLE L. 7.800

Ecco cosa contiene la nostra scatola di montaggio dell'alimentatore stabilizzato con uscita lineare in corrente continua:

mobile di plastica di color nero con pannello serigrafato; trasformatore, potenziometro, cordone di alimentazione e spina; interruttore, condensatore elettronico, n. 4 diodi raddrizzatori; diodo zener; transistor; n. 2 boccole; aletta di raffreddamento e piastrina metallica; resistenza; n. 4 dadi di chiusura del mobile; manopola. La scatola di montaggio è assolutamente completa: per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 7.800, a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/16574 intestato a: **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, n. 50.** Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contassegno.

## 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 RADIOTECHNICA - ingegneria ELETTRONICA**

Per informazioni e consigli senza impegno scrivetecei oggi stesso.



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

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.



**LAUREA DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA**  
Matematica - Scienze Economie - Lingue, ecc.  
**RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA**  
in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-2-1963



# IMPIEGO DEI DIODI

**Nel rispetto di alcune semplici regole è possibile calcolare, con successo, un alimentatore di ottima qualità.**

I circuiti di alimentazione condizionano, in una certa misura, le prestazioni di tutti gli apparati elettronici.

Quando il circuito alimentatore non viene opportunamente dimensionato, ci si può trovare di fronte a due condizioni elettriche diverse: l'alimentatore è sottocalcolato, oppure l'alimentatore è di alta qualità e di costo eccessivo relativamente ad un servizio alquanto modesto. In entrambi i casi si tratta di due errori molto gravi, perché possono soffrirne le prestazioni degli apparati alimentati. E' questo il motivo per cui riteniamo necessario intrattenerci sui circuiti alimentatori concepiti come elementi partecipanti alla composizione di un apparato elettronico o di una catena di misure. Ma non ci intratterremo sulle valvole elettroniche raddrizzatrici o stabilizzatrici che, avendo ormai ultimato il loro fedele e lungo servizio, debbono finalmente godersi il meritato riposo, anche se ancor oggi le valvole elettroniche vengono montate in talune particolari applicazioni, là dove non se ne può proprio fare a meno.

## Diodi e loro caratteristiche

Il diodo raddrizzatore ideale è quello che risulta perfettamente conduttore in senso diretto, cioè quello per il quale la caduta di tensione, misurata sui suoi terminali, è nulla. Questo diodo, polarizzato in senso inverso blocca il passaggio della corrente, qualunque sia la tensione inversa applicata ai suoi terminali. In fig. 1 è riportata la curva caratteristica di un tale diodo.

Le caratteristiche statiche di un diodo al silicio si avvicinano molto, in pratica, a quella teorica di fig. 1. Il diodo reale, polarizzato in senso diretto, comincia a divenire elemento conduttore soltanto quando la tensione applicata ai suoi terminali raggiunge lo 0,6 volt; questa tensione aumenta di poco quando la corrente cresce, ciò significa che la sua resistenza differenziale è bassa nel senso diretto. Al contrario, quando il diodo è polarizzato in senso inverso, esso è attraversato da una corrente debolissima, dell'ordine del microampere o anche meno, fino a che la tensione, aumentando, raggiunge il punto di distruzione del componente.

## Tensione inversa di cresta

Per tensione inversa di cresta si intende la tensione inversa massima che il diodo può sopportare prima che si manifesti il fenomeno di distruzione del componente. Questa tensione dipende dalla temperatura e dal tempo in cui la tensione inversa viene applicata sui terminali del diodo; è questo il motivo per cui taluni costruttori distinguono la tensione inversa istantanea da quella prolungata.

Per un certo valore medio di corrente  $I_m$ , il diodo dissipa una certa potenza che non deve superare un valore limite; per questo motivo, del diodo si debbono conoscere: la resistenza termica e la temperatura massima di giunzione ammissibile.

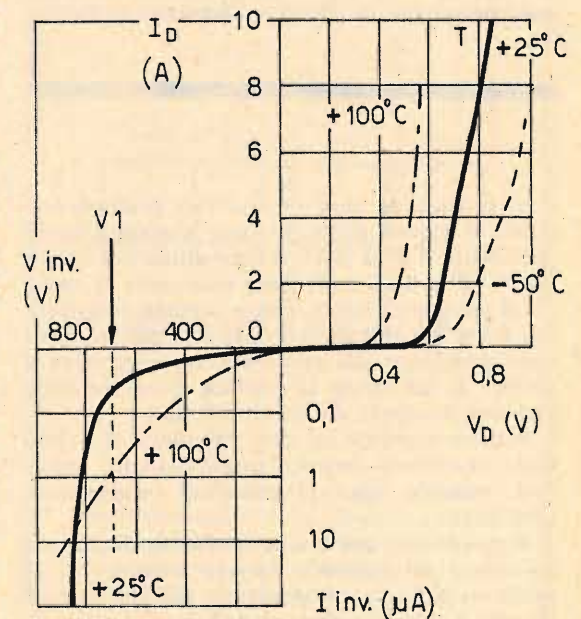


Fig. 1 - Curva caratteristica, diretta e inversa, di un normale diodo raddrizzatore al silicio.

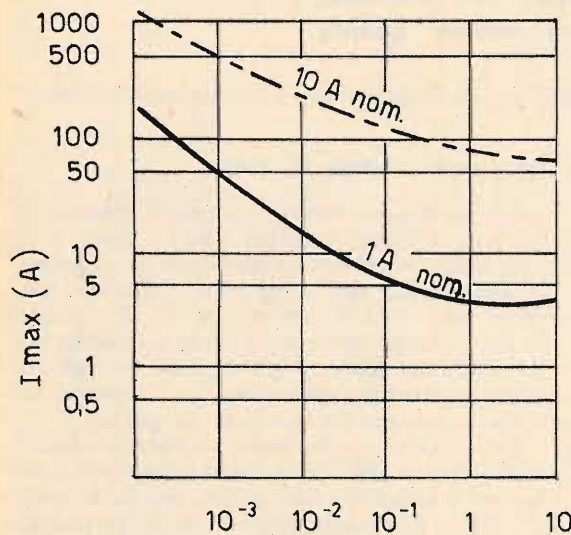


Fig. 2 - In virtù della capacità termica della giunzione, il diodo raddrizzatore, come il transistor, può, per brevi istanti, sopportare valori di sovracorrenti notevoli, così come è indicato in questi diagrammi.

In pratica, le case costruttrici preferiscono citare il valore della corrente massima corrispondente a una data temperatura del contenitore. E' quindi sufficiente conoscere la caduta di tensione diretta, che è sempre compresa fra 0,5 e 0,9 volt, e moltiplicarla per la cifra corrispondente alla corrente che attraversa il diodo; in tal modo si conosce il valore della potenza dissipata dal diodo stesso.

Successivamente si può calcolare il valore della resistenza termica degli elementi radiatori, essendo nota la massima temperatura ambiente.

Supponiamo, per esempio, che un diodo possa essere attraversato da una corrente di 10 ampere, per una temperatura del contenitore di 100°, e che la caduta di tensione diretta sia inferiore a 0,6 volt. La potenza massima dissipata dal diodo è allora:  $P_d = 6$  watt.

Scegliendo una temperatura ambiente massima di 50°, il radiatore, cioè l'elemento che provvede alla dispersione del calore, deve avere

una resistenza termica di  $50 : 6 = 8,3^\circ\text{C}/\text{W}$ .

Nel caso di un circuito raddrizzatore di tipo a ponte, munito di quattro diodi, tutti e quattro i componenti possono essere montati sullo stesso elemento radiatore con resistenza termica pari a  $2^\circ\text{C}/\text{W}$ . L'insieme potrà teoricamente condurre una tensione raddrizzata di 20 ampere.

### Caratteristiche dinamiche

Al diodo raddrizzatore è possibile applicare, in regime di impulsi, senza danno, correnti di sovraccarico nettamente superiori alle correnti medie tollerate, purché si prendano talune precauzioni.

Il calore creato nella giunzione, per effetto Joule, è direttamente dissipato all'esterno. Al contrario, in regime di impulsi, la giunzione presenta una certa capacità termica, la quale non permette alla temperatura di seguire istantaneamente le variazioni di energia dissipata.

Sui diagrammi riportati in fig. 2 si vedono i valori delle correnti massime ammissibili nella durata dell'impulso; la corrente è tanto più elevata quanto più breve è l'impulso. Le case costruttrici presentano tutte questi diagrammi, oppure i dati equivalenti che permettono di calcolare queste correnti massime ammissibili.

### Collegamenti in serie e in parallelo

Quando nel laboratorio professionale, sperimentale o dilettantistico si stanno mettendo a punto dei prototipi, è assai comodo ed economico ridurre al minimo il numero dei componenti; per certi tipi di raddrizzatori, poi, esiste un rapporto prezzo/prestazioni assai più favorevole rispetto ad altri tipi di raddrizzatori; conviene dunque comporre delle combinazioni di diodi con lo scopo di realizzare circuiti raddrizzatori con tenuta di tensione o di corrente assai più elevata.

Ma i collegamenti in serie o in parallelo degli elementi raddrizzatori debbono obbedire a talune regole, peraltro molto semplici.

Analizziamo, per primo, il sistema di collegamento di diodi in serie. Lo scopo del collegamento in serie dei diodi raddrizzatori è quello di aumentare la loro tenuta di tensione. Due raddrizzatori con una tensione inversa massima di 600 volt (fig. 3) sono dunque, una volta collegati serie, equivalenti ad un raddrizzatore di tensione inversa di 1.200 V. In senso diretto, la corrente fluisce attraverso i due diodi, e non sussiste alcun problema. Al contrario, in senso inverso, è necessario che le correnti inverse siano le stesse per ciascun diodo;

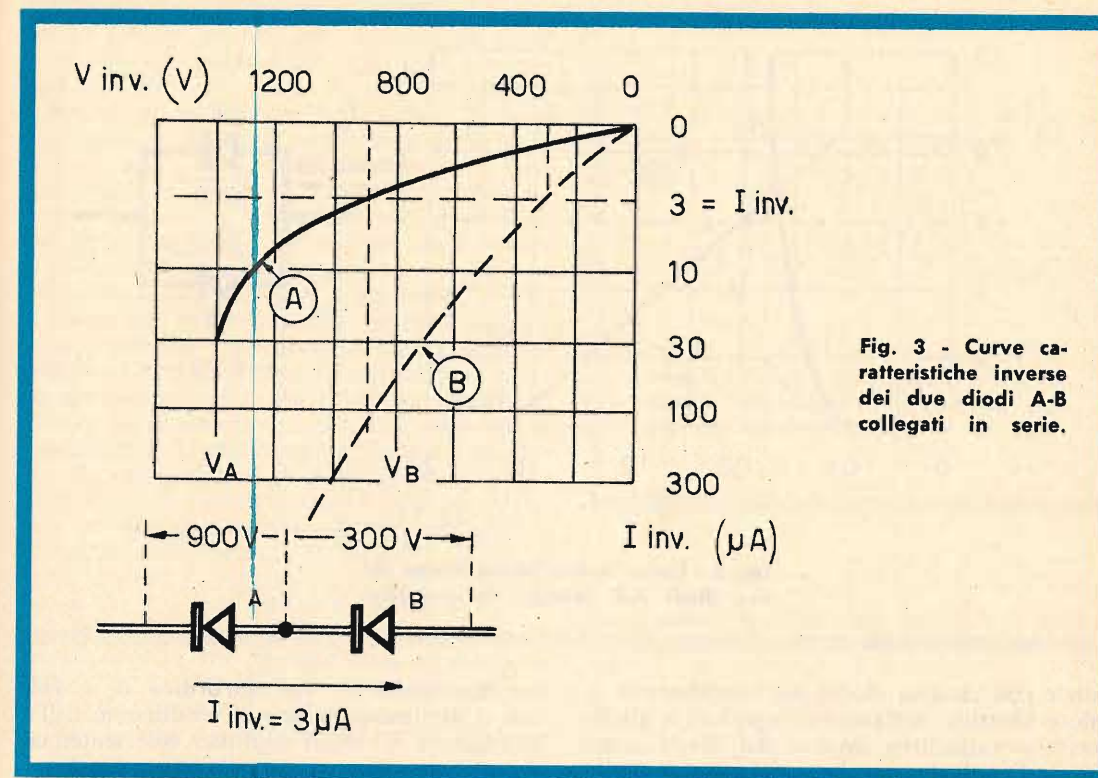


Fig. 3 - Curve caratteristiche inverse dei due diodi A-B collegati in serie.

ma, quando questi diodi non sono perfettamente equilibrati, le correnti possono differire tra loro in misura notevole.

Avviene così che per una corrente inversa di  $3 \mu\text{A}$ , la tensione inversa del diodo B (fig. 3) può essere di 300 volt e quella del diodo A di 900 volt. Il diodo A potrà dunque essere condotto verso la regione, cioè verso la soglia di distruzione totale e istantanea.

Il rimedio a tale inconveniente è peraltro elementare: è sufficiente collegare, in parallelo ad ogni diodo, delle resistenze identiche, in modo che le correnti risultino nettamente superiori a quelle inverse, massime, che possono attraversare i diodi utilizzati nel collegamento alla temperatura di giunzione massima. Normalmente i valori di queste resistenze sono compresi fra 1 e 2 megaohm.

In regime dinamico, ed è questo il caso generale dei raddrizzatori, non si può ignorare un altro effetto importante, cioè quello dei tempi inversi di funzionamento dei diodi. Se questi tempi sono molto diversi, uno dei diodi, in particolare quello la cui capacità è più bassa, cioè migliore, sopporterà, durante un breve istante, tutta la tensione inversa e verrà distrutto. Il rimedio, ancora una volta, è semplice: esso consiste nel sistemare, in pa-

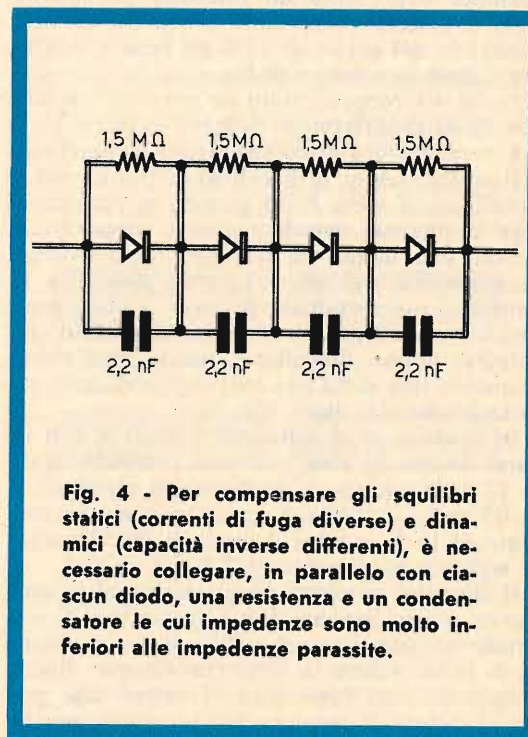


Fig. 4 - Per compensare gli squilibri statici (correnti di fuga diverse) e dinamici (capacità inverse differenti), è necessario collegare, in parallelo con ciascun diodo, una resistenza e un condensatore le cui impedenze sono molto inferiori alle impedenze parassite.

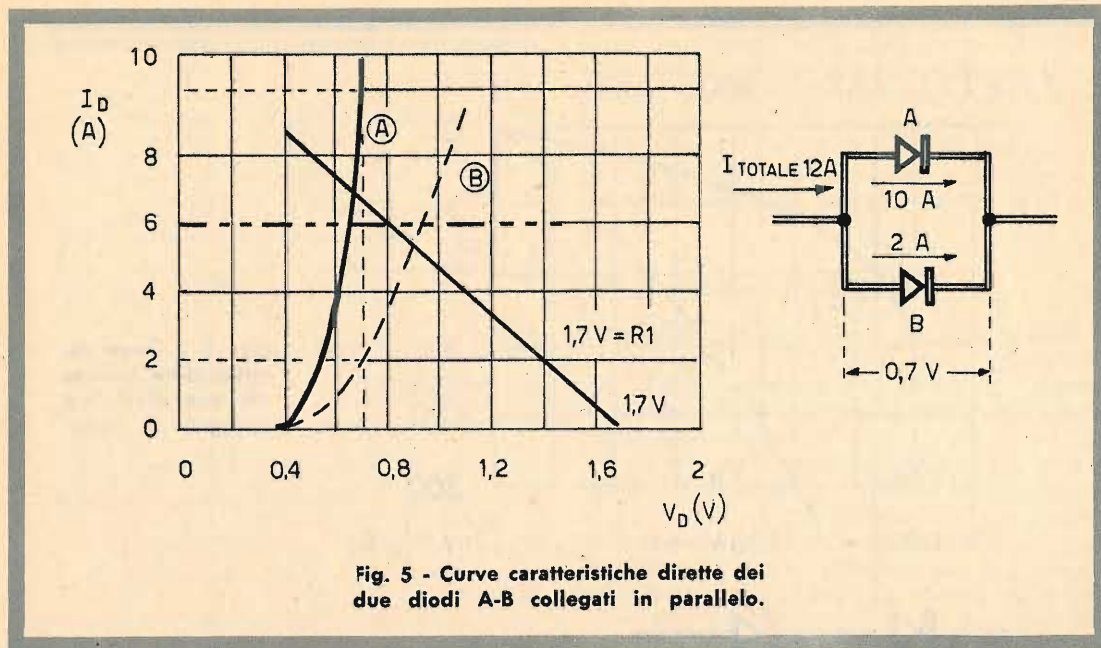


Fig. 5 - Curve caratteristiche dirette dei due diodi A-B collegati in parallelo.

rallente con ciascun diodo, dei condensatori di valore identico, nettamente superiore a quello massimo capacitivo inverso del diodo meno buono. Il calcolo, per la verità, non è molto semplice e presenta un interesse puramente teorico, giacché l'esperienza prova che un condensatore del valore di 2.200 pF bene si adatta per i diodi al silicio a 50 Hz.

In fig. 4 è rappresentato un normale circuito con diodi raddrizzatori collegati in serie.

E veniamo ora al collegamento in parallelo.

Il collegamento in parallelo di più elementi raddrizzatori viene fatto quando si vuol superare la corrente massima diretta sopportabile da un solo diodo. In tal caso tutto avviene normalmente nel senso inverso, dato che le tensioni, sui terminali di ogni diodo, sono identiche tra loro; ma è nel senso diretto che sorgono talune difficoltà, e queste sono dovute ancora una volta alla ineguaglianza delle caratteristiche dei diodi (fig. 5).

In pratica, se si collegano i diodi A e B in parallelo tra di loro, per una corrente totale di 12 A, la caduta di tensione sui terminali è di 0,7 volt; il diodo A lascia passare la corrente di 10 A, mentre il diodo B lascia passare soltanto la corrente di 2 A.

Il rimedio, in questi casi, non è molto complesso; come avviene per i transistor di potenza, esso consiste nel collegare una resistenza di basso valore in serie con ciascun diodo. Scegliendo una resistenza di valore tale per cui la caduta di tensione sui terminali, per la

corrente massima, sia dell'ordine di 1 volt, non si diminuisce troppo il rendimento dell'alimentatore e i diodi risultano sufficientemente equilibrati, così come indicato in fig. 6.

### Raddrizzatori monofasi

Di proposito tralascieremo l'analisi degli alimentatori polifasi, anche se questi possono

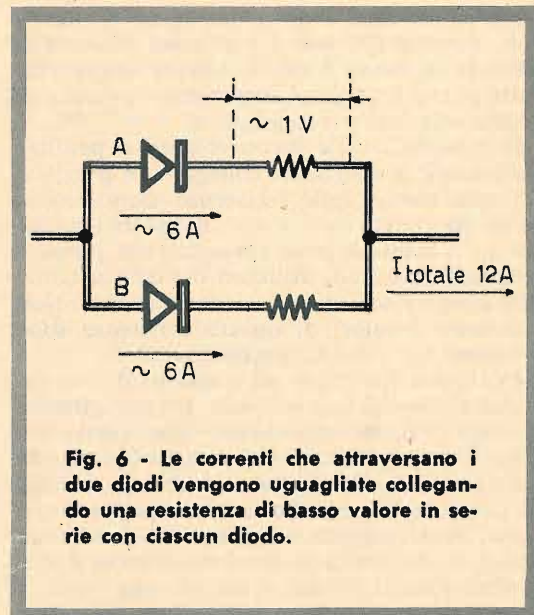


Fig. 6 - Le correnti che attraversano i due diodi vengono uguagliate collegando una resistenza di basso valore in serie con ciascun diodo.

presentare un interesse notevole per gli apparati di grande potenza, nei quali i valori capacitivi dei condensatori di filtro sono elevatissimi.

Poiché le sinusoidi si accavallano, il tasso di ronzio, anche senza capacità di filtro, è in pratica molto basso e, prendendo talune precauzioni, è possibile eliminare completamente il condensatore; a titolo informativo precisiamo che il tasso di ronzio di un alimentatore trifase, utilizzato senza filtro, è appena del 4 %.

Pertanto, trattandosi di applicazioni speciali, mentre in questo articolo noi ci occupiamo principalmente degli alimentatori per apparati elettronici, tralascieremo di trattare l'argomento, inviando coloro che avessero particolari interessi per questo argomento, alle riviste specializzate. In fig. 8 sono riportati i quattro circuiti fondamentali di raddrizzatori che più interessano i circuiti elettronici: il raddrizzatore ad una alternanza (n. 1), il raddrizzatore a doppia alternanza con presa centrale (2), il raddrizzatore a doppia alternanza di tipo a ponte (3), e il duplicatore di tensione (4).

I principali parametri che interessano, in questi quattro tipi di raddrizzatori, sono, da una parte la tenuta di tensione, dall'altra la tenuta di corrente dei diodi.

Per ciò che riguarda la tenuta di tensione, il caso più sfavorevole corrisponde a quello di un carico nullo, cioè quando la resistenza di carico  $R_c$  è infinita; la tensione alla quale ogni condensatore si carica è determinata dalla formula:

$$V_o = \sqrt{2} \times V_{ac}$$

che rappresenta la tensione di cresta per ciascun circuito considerato. Al contrario, sui diodi, la tensione inversa è data da:

$$2 \times \sqrt{2} \times V_{ac}$$

per i casi dei circuiti 1, 2, 4, mentre per il montaggio riportato in 3, che risulta estremamente interessante per le alimentazioni in alta tensione, il valore della tensione inversa è dato da:

$$\sqrt{2} \times V_{ac}$$

Per la tenuta di corrente dei raddrizzatori, il caso più sfavorevole corrisponde evidentemente al momento in cui l'alimentazione eroga la massima corrente, cioè quando  $R_c$  raggiunge il valore più basso tollerato. La tensione di uscita diviene allora approssimativamente uguale alla tensione efficace di entrata, mentre la conservazione di energia impone che la corrente attraverso i diodi sia press'a poco uguale a:

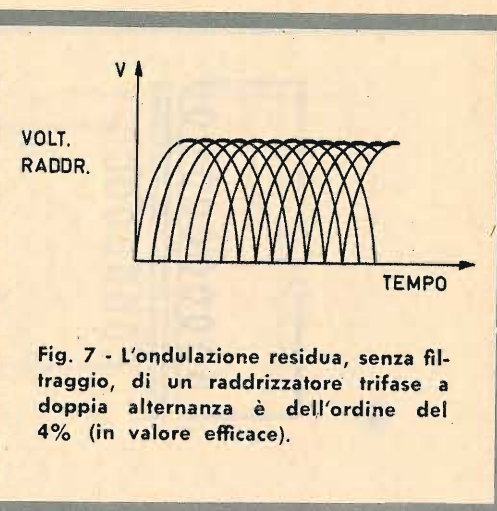


Fig. 7 - L'ondulazione residua, senza filtraggio, di un raddrizzatore trifase a doppia alternanza è dell'ordine del 4% (in valore efficace).

$$\sqrt{2} \times I_o$$

per quanto riguarda i circuiti 1 e 4, mentre per i circuiti 2 e 3 vale:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \times I_o$$

I valori fin qui citati hanno un significato puramente indicativo, perché si tratta di valori

**RISPONDETE A QUESTA INSERZIONE POTRETE GUADAGNARE ANCHE**

**400.000 LIRE AL MESE**

NOI VI CONSENTIAMO INFATTI IN BREVE TEMPO DI DIVENTARE PROVETTI E RICERCATISSIMI TECNICI NELLE SEGUENTI PROFESSIONI:

**TECNICO ELETTRONICO**

**ELETTRONICA INDUSTRIALE**  
RICEVERETE TUTTO IL MATERIALE NECESSARIO AGLI ESPERIMENTI PRATICI COMPRESO UN CIRCUITO INTEGRATO!

**MOTORISTA**

**MECCANICO DI AUTOMEZZI**  
CORREDATO DEL MATERIALE NECESSARIO PER LA COSTRUZIONE DI UN MOTORE SPERIMENTALE TRASPARENTE E CILINDRI A V.

**ELETTROAUTO**

COMPLETO DI TUTTO IL MATERIALE PER LA COSTRUZIONE DA PARTE DELL'ALLIEVO DI UN CARICA BATTERIE 6-12-24 V. PER MOTO, AUTO, AUTOMEZZI PESANTI.

**DISEGNATORE TECNICO**

UNITAMENTE ALLE LEZIONI RICEVERETE TUTTO IL MATERIALE NECESSARIO ALLE ESERCITAZIONI PRATICHE.

CHIEDETECI SUBITO L'OPUSCOLO ILLUSTRATIVO GRATUITO DEL CORSO CHE PIU' VI INTERESSA. NON DOVETE FIRMARE NULLA E VI VERRA' FORNITA GRATUITAMENTE L'ASSISTENZA TECNICA. SCRIVETE SUBITO A:

**ISTITUTO BALCO** VIA CREVA CUORE 36/10 10146 TORINO

PRIMA SCRIVETE E PRIMA GUADAGNARETE

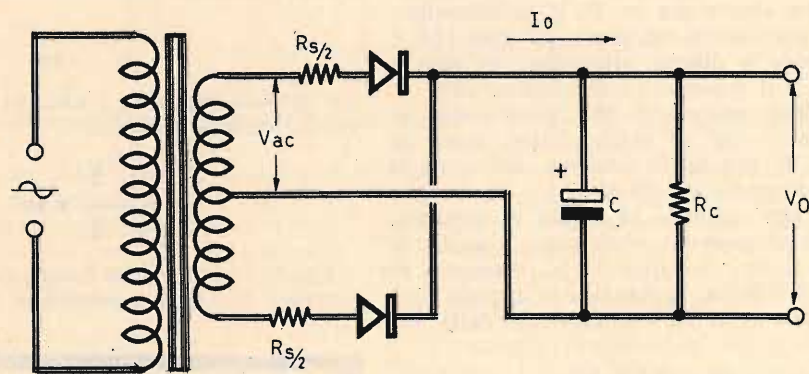
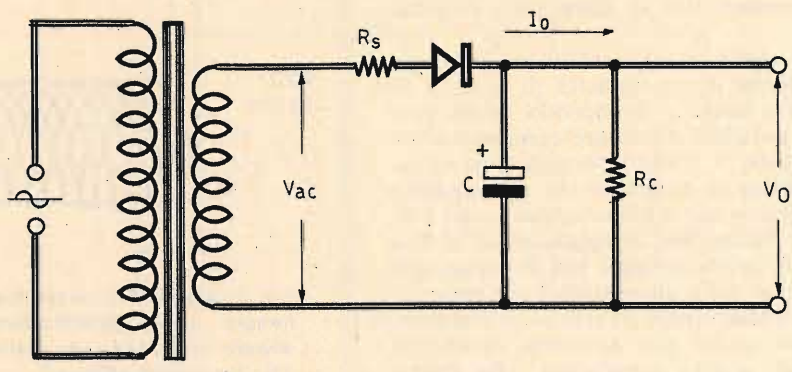
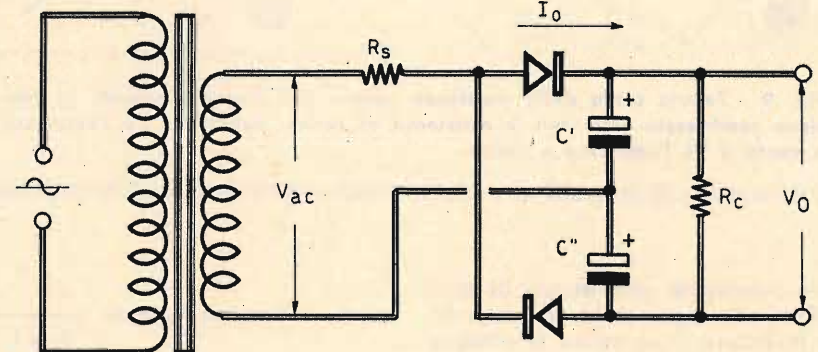
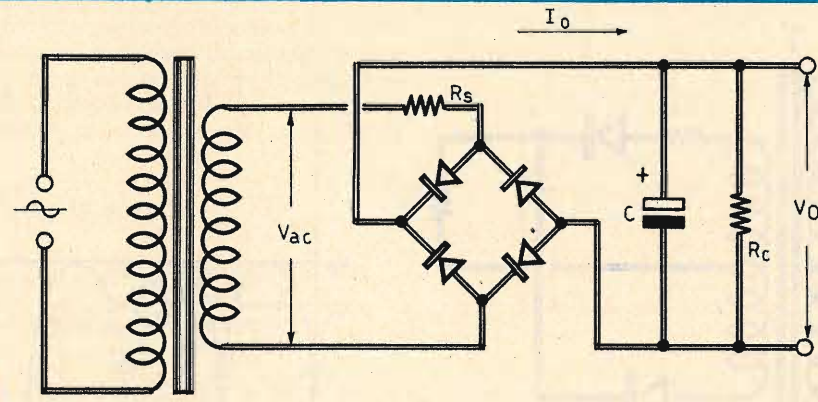


Fig. 8 - Questi quattro schemi si riferiscono ai quattro circuiti raddrizzatori monofasi di tipo più comune.



$$C = \frac{C' \times C''}{C' + C''}$$

limiti e non di valori tipici di funzionamento. Ciò nonostante, come avviene sempre, quando si preferisce avere un margine di sicurezza, riteniamo che le approssimazioni fin qui esposte siano, in generale, giustificate.

Ricordiamo, a tale proposito, che il valore minimo di  $R_s$  è dato dalla tenuta dei raddrizzatori in regime di impulsi, ma ricordiamo anche che una parte di  $R_s$  è rappresentata dalla resistenza collegata in serie al trasformatore, che non è perfetto e possiede una certa resistenza interna.

E' assai facile misurare approssimativamente questa resistenza interna per mezzo di un ohmetro: basta misurare la resistenza dell'avvolgimento primario e quella dell'avvolgimento secondario e poi dividere la resistenza dell'avvolgimento primario per il quadrato del rapporto di trasformazione, aggiungendo il nu-

mero così ottenuto alla resistenza dell'avvolgimento secondario.

Facciamo un esempio. Consideriamo un trasformatore con l'avvolgimento primario calcolato per i 220 V e con l'avvolgimento secondario a 24, nel quale il rapporto di trasformazione è di 9/1 circa. Supponiamo che la resistenza interna dell'avvolgimento secondario sia di 1 ohm, mentre la resistenza dell'avvolgimento primario sia di 110 ohm. La resistenza in serie del trasformatore sarà dunque uguale a:

$$1 + \frac{110}{81} = 2,35 \text{ ohm circa}$$

A rigore occorrerebbe tener conto del fatto che il circuito magnetico del trasformatore non è senza perdite e dissipa una certa parte di energia, che dipende dalla qualità dei lamie-

rini impiegati. Se si desidera una maggior precisione, è sempre possibile misurare direttamente la resistenza del trasformatore alla frequenza di funzionamento, facendolo lavorare su una resistenza di carico nota e misurando la caduta di tensione sui terminali. In generale è bene non trascurare le perdite dovute ai lamierini.

### Tasso di ronzio

Consideriamo il semplice alimentatore riportato in fig. 9a. Le forme d'onda, all'uscita del ponte, nel caso in cui la capacità sia nulla, sono quelle riportate in fig. 9b, in cui la curva a tratto continuo corrisponde ad una resistenza di carico infinita, mentre la curva tratteggiata si riferisce ad una resistenza di carico nominale  $R_c$ . Si vede, dunque, definendo con

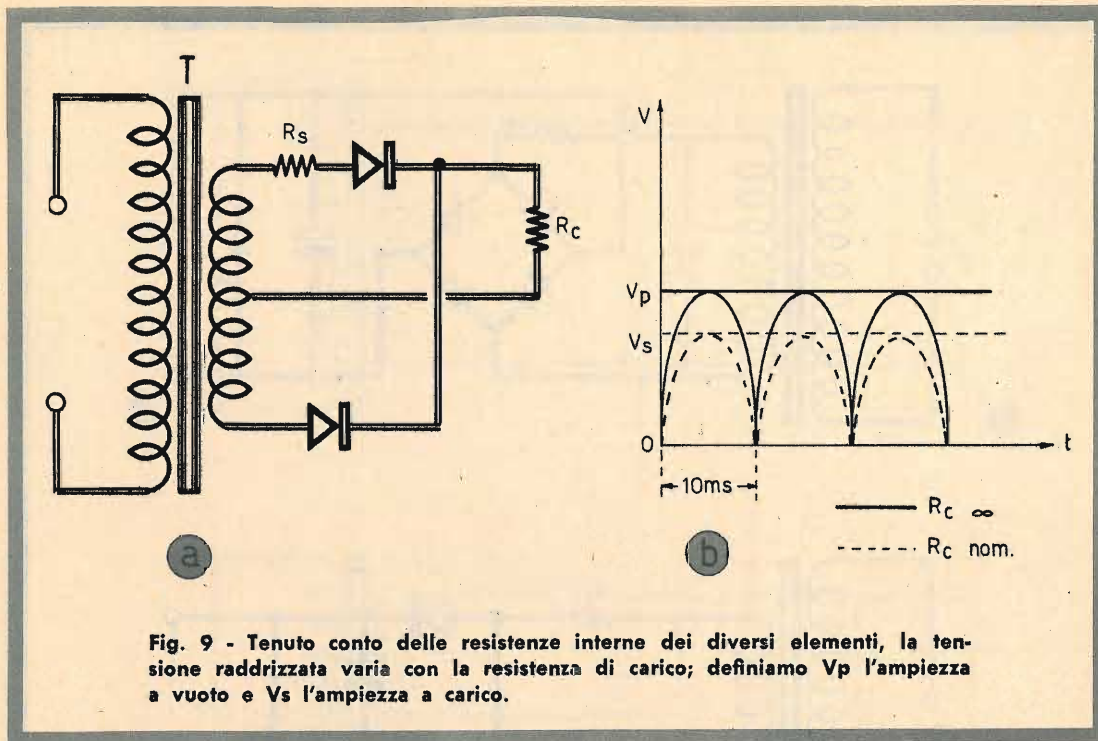
$V_p$  il valore di cresta della tensione alternata, cioè l'ampiezza della tensione di uscita del trasformatore a vuoto ( $V_p = \sqrt{2} V_{eff}$ ), che la tensione di cresta è determinata dalla formula:

$$V_{crseta} = V_p \left( \frac{RC}{R_c + R_s} \right) - V_d$$

nelle quale  $V_d$  rappresenta la caduta di tensione diretta sui terminali di un diodo (inizialmente  $V_d$  è dell'ordine di 0,5 V).

In fig. 10a è riportata la forma d'onda della tensione sui terminali del condensatore di filtro, che chiameremo C; indichiamo invece con  $V_{ond}$  il valore fra cresta e cresta della tensione alternata presente sui terminali del condensatore. Quando questa tensione è sufficientemente bassa, essa può essere rappresentata,





con sufficiente precisione, per mezzo di una tensione a denti di sega, come indicato in fig. 10b. Con la lettera  $T$  si indica il semiperiodo della tensione di alimentazione (10 ms nel caso di una tensione di alimentazione a 50 Hz); la costante dei tempi di scarica del condensatore è data da:  $R_c \times C$ .

Trascurando il tempo di salita, si ottiene la formula approssimata della tensione di ondulazione:

$$V_{ond} = V_{cresta} \frac{T}{R_c \times C}$$

questa formula è più che sufficiente finché  $R_s$  rimane inferiore ad  $R_c$  (ciò che deve sempre avvenire, altrimenti la potenza dissipata nel trasformatore sarebbe troppo grande).

Il valore efficace della tensione di ondulazione è compreso fra:

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} V_{ond} \text{ e } \frac{1}{4} V_{ond}$$

La prima delle due espressioni ora citate si riferisce alla tensione sinusoidale, la seconda alla tensione triangolare.

Il valore della tensione di ondulazione deve essere normalmente compreso fra il 3% e il 10% della tensione di cresta. Quando questo valore oltrepassa il 10%, il tasso di ronzio è troppo elevato per l'alimentazione della maggior parte degli apparati elettronici. Al contrario, al disotto del 3% il prezzo dei condensatori di filtro aumenta e la regolazione dell'alimentazione, nei confronti delle variazioni di carico, diviene difficile; è allora preferibile utilizzare un sistema di filtraggio elettronico semplice.

I Signori Abbonati che ci comunicano il

### CAMBIO DI INDIRIZZO

sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

### Condizioni iniziali

Supponiamo di applicare bruscamente la tensione alternata nel momento in cui questa tocca il suo valore di cresta, mentre il condensatore di filtro è completamente scarico. La corrente istantanea assume in tal caso il valore:

$$I_s = \frac{V_p}{R_s}$$

D'altra parte, in regime permanente si ha:

$$I_{media} = \frac{V_{media}}{R_c}$$

Ma, in prima approssimazione si ha:  $V_{media} = V_p$  circa; dunque, nell'istante iniziale di alimentazione si ha:

$$\frac{I_s}{I_{media}} = \frac{R_c}{R_s}$$

Quando le intensità di corrente ammissibili durante un breve periodo di tempo sono precisate, conviene prevedere per  $I_s$  la durata di 10 secondi circa in un raddrizzatore a doppia alternanza a 50 Hz, calcolando  $R_s$  in modo da mantenere  $I_s$  nei limiti indicati dal costruttore. Altrimenti:

$$R_s = \frac{R_c}{10}$$

rappresenta un ottimo valore a priori.

### Resistenza interna di un trasformatore

Prendiamo in esame un trasformatore di alimentazione di uso generale, con avvolgimento

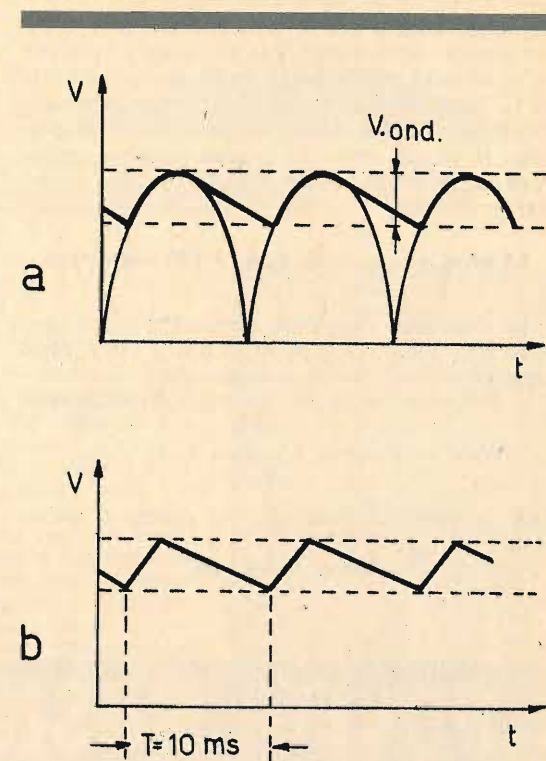
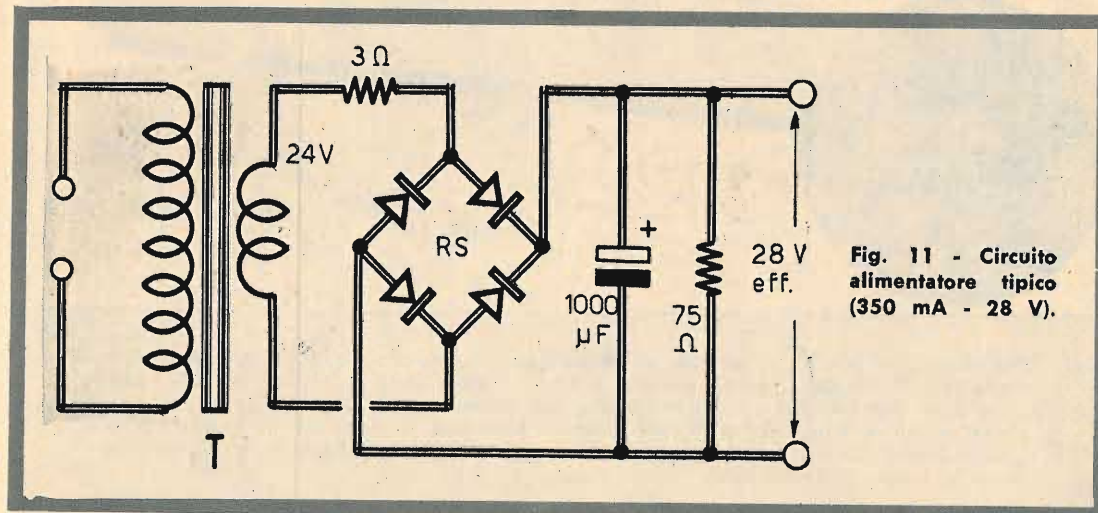


Fig. 10 - La tensione di ondulazione, a valle del filtro, può essere rappresentata con un'onda triangolare per valori ragionevoli della costante dei tempi di filtro,  $T$  indica il semiperiodo della tensione di alimentazione.



primario adatto per la tensione di 220 V e avvolgimento secondario a 24 V. Supponiamo che la resistenza dell'avvolgimento secondario sia di 1,5 ohm e quella dell'avvolgimento primario di 62 ohm. Trascurando le altre cause di perdite, il valore della resistenza interna, misurata dal punto di vista dell'avvolgimento secondario, sarà di:

$$1,5 \text{ ohm} + \frac{1}{170} \cdot 62 \text{ ohm} = 1,85 \text{ ohm circa}$$

La resistenza misurata, in pratica, è di 3 ohm a 50 Hz, cioè circa il 40 % in più, e ciò è assai tipico nei trasformatori di piccola potenza.

Calcoliamo ora la tensione di alimentazione:

$$V_{\text{ond}} = V_{\text{cresta}} \times \frac{10s}{R_{\text{cC}}} = 32 \times \frac{10}{75}$$

cioè la tensione ondulata tra cresta e cresta è di:

$$V_{\text{ond}} = 4,4 \text{ volt}$$

In pratica, il valore misurato è di 5 volt e l'errore non supera il 10 %. Al contrario, l'intensità di corrente, inizialmente, è inferiore di 10 volte circa rispetto a quella che è prevista dalla formula, la quale dà il valore della corrente all'istante zero e trascura le diverse reattanze del circuito: capacità fra gli avvolgimenti, induttanze di fuga, ecc., che sono molto difficili da valutare e che dipendono, in gran parte, dalla qualità del trasformatore; il nostro calcolo a priori, molto pessimista, deve pertanto essere verificato sperimentalmente.

Concludiamo dicendo che le varie considerazioni fatte per stabilire un circuito raddrizzatore e di filtro, destinato ad alimentare un apparato elettronico, sono sufficienti, anche se il tasso di ronzio e la stabilità di tensione ottenuti non sono in generale soddisfacenti. Per ovviare a tali inconvenienti si deve ricorrere ai filtri elettronici e alla regolazione per mezzo di diodi zener; ma questi argomenti potranno essere trattati in altro articolo.



Per richiedere una o più scatole di montaggio, occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 9.800 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o CCP 3/16574, intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 50**. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno. L'apparecchio montato, accordato, funzionante, costa L. 10.300 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione).

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

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



analizzatore

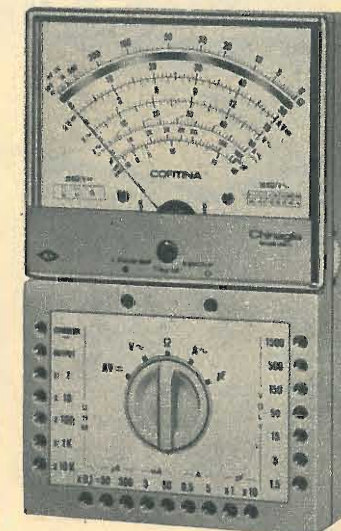
## CORTINA 59 portate

sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia in metacrilato « Granluce ». Dim. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650. Quadrante a specchio antiparallasse con 6 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Circuito amperometrico in cc e ca: bassa caduta di tensione 50  $\mu$ A-100 mV/5A 500 mV.

Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1/40  $\mu$ A. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni. A richiesta versione con inlettore di segnali universale U.S.I. transistorizzato per RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Acc	50 500 $\mu$ A	5 50 mA	0,5 5 A	Ohm in ca	10 100 M $\Omega$
Aca	500 $\mu$ A	5 50 mA	0,5 5 A	pF	50.000 500.000 pF
Vcc	100 mV	1,5 5 15 50 150 500 1500 V	(30 KV)*	$\mu$ F	10 100 1000 10.000
Vca	1,5 5 15 50 150 500 1500 V			100.000 $\mu$ F	1 F
VBF	1,5 5 15 50 150 500 1500 V			Hz	50 500 5000 Hz
dB	da -20 a +66 dB			* mediante puntale a.t. a richiesta AT. 30 KV.	
Ohm in cc	1 10 100 K $\Omega$	1 10 100 M $\Omega$			

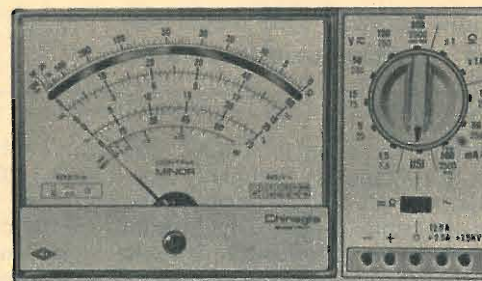


Cortina L. 12.900  
Cortina USI L. 14.900

## analizzatore CORTINA Minor L. 9.900

C. Minor USI compreso astuccio L. 12.500

38 portate 20 Kohm/Vcc  
4 Kohm/Vca



Aca	25 250 mA	2,5 12,5 A	
Acc	50 $\mu$ A	5 50 500 mA	2,5 12,5 A
Vcc	1,5 5 15 50 150 500 1500 V	(30 KV)*	
Vca	7,5 25 75 250 750 2500 V		
VBF	7,5 25 75 250 750 2500 V		
dB	da -10 a +69		
Ohm	10 K $\Omega$	10 M $\Omega$	
pF	100 $\mu$ F	10.000 $\mu$ F	
* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.			

Analizzatore tascabile universale con dispositivo di protezione. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce ». Dim. 150 x 85 x 37. Peso gr. 350. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale Cl. 1,5/40  $\mu$ A. Quadrante a specchio con 4 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: coppia puntali, istruzioni. A richiesta versione con inlettore di segnali U.S.I. transistorizzato con RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.



# ADATTATORE A GRANDE GUADAGNO PER SEGNALI A BASSO LIVELLO

Il circuito preamplificatore rimane sempre uno degli elementi più critici di una catena di riproduzione sonora.

I punti più critici di una catena di riproduzione sonora ad alta fedeltà, con circuiti transistorizzati, sono quasi sempre rappresentati dallo stadio finale e dal circuito preamplificatore. Su questi argomenti abbiamo avuto già modo di intrattenerci in molte occasioni. Eppure ancora una volta riteniamo utile presentare il circuito di un preamplificatore che, unitamente alla semplicità e alla economicità, presenta il pregio di una notevole stabilità nel tempo e quello dell'assenza totale di componenti elettronici critici.

Al preamplificatore viene richiesto, normal-

mente, un buon guadagno, uniforme su tutta la banda audio, compresa fra i 16 e i 20.000 Hz, con un rumore proprio che sia il più basso possibile; occorre tener conto infatti che i segnali da amplificare possono essere molto deboli, come avviene nel caso dei microfoni e delle cartucce magnetiche.

Al preamplificatore si richiede inoltre, nella quasi totalità dei casi, una impedenza di entrata sufficientemente alta ed una possibilità di adattamento a livelli di segnale compresi tra il millivolt e il volt.

Il problema del basso rumore in una vasta

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	50 $\mu$ F - 50 VI (elettrolitico)
C2 =	470.000 pF
C3 =	470.000 pF
C4 =	2 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C5 =	50 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C6 =	1 $\mu$ F
C7 =	470.000 pF
C8 =	50 $\mu$ F - 50 VI (elettrolitico)
C9 =	1.000 pF
C10 =	3.000 pF
C11 =	2.000 pF
C12 =	2.000 pF

### RESISTENZE

R1 =	1 megaohm
R2 =	82.000 ohm
R3 =	47.000 ohm
R4 =	2,2 megaohm

R5 =	1.500 ohm
R6 =	3.300 ohm
R7 =	10.000 ohm
R8 =	470.000 ohm
R9 =	3.300 ohm
R10 =	4.700 ohm
R11 =	47.000 ohm
R12 =	15.000 ohm
R13 =	4.700 ohm
R14 =	87.000 ohm
R15 =	1 megaohm
R16 =	1 megaohm
R17 =	39.000 ohm
R18 =	39.000 ohm
R19 =	1 megaohm

### VARIE

TR1 =	BC109 (BC169)
TR2 =	BC109 (BC169)
TR3 =	BC109 (BC169)
S1 =	interruttore generale
Alimentazione =	12 volt cc

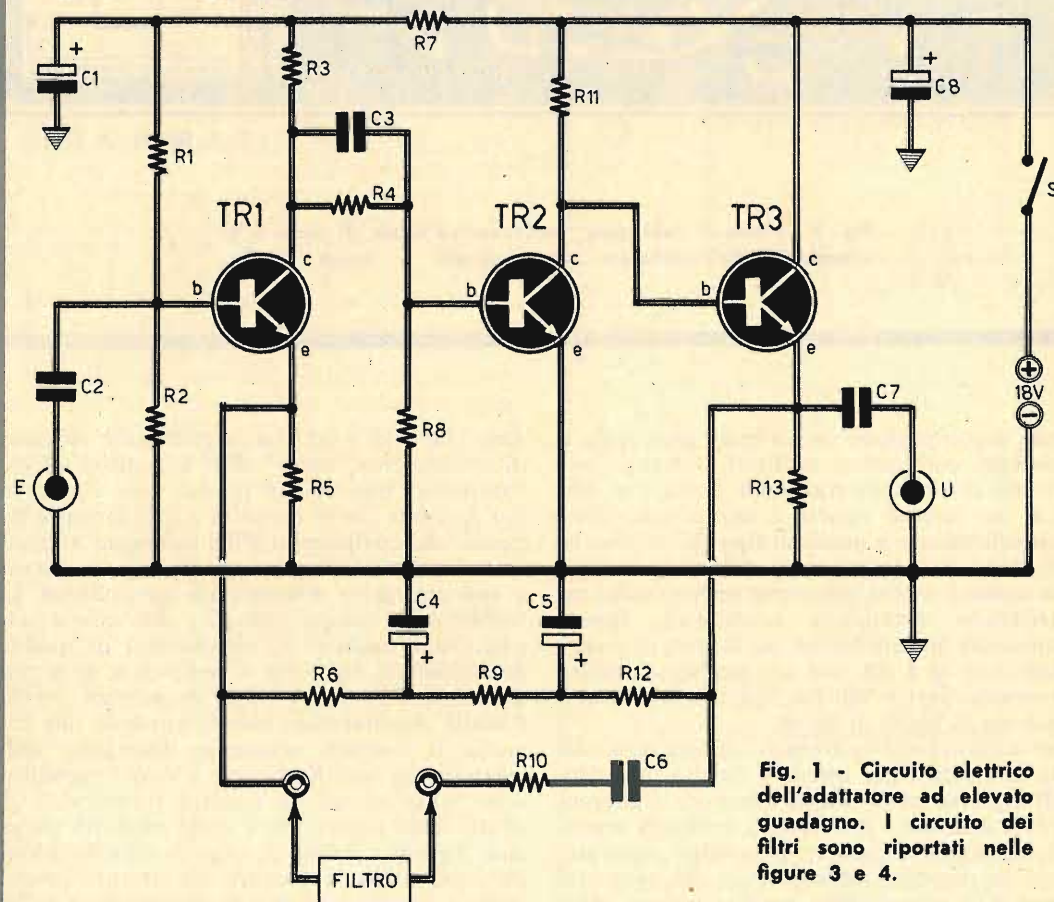


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'adattatore ad elevato guadagno. I circuiti dei filtri sono riportati nelle figure 3 e 4.

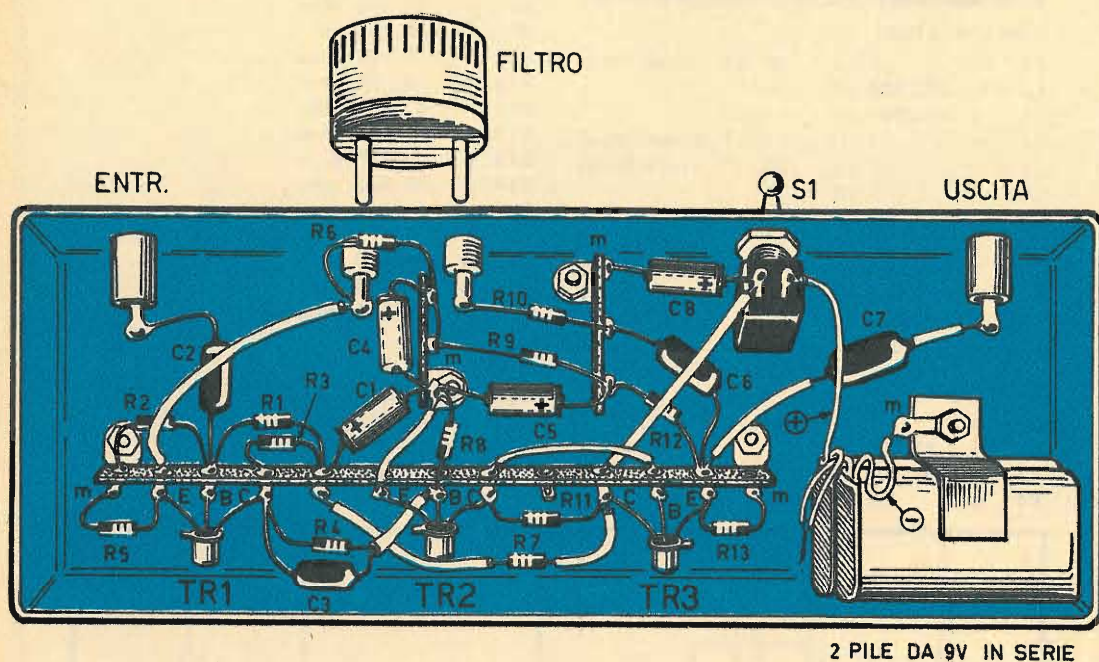


Fig. 2 - Piano di cablaggio, realizzato su telaio di rame o di alluminio, dell'adattatore per segnali a basso livello.

banda, accompagnato da un buon guadagno, è risolvibile, con ottimi risultati, soltanto con l'avvento di appositi transistor planari al silicio. E noi faremo ricorso a questi transistor, più precisamente a quelli di tipo BC109 che, in virtù della loro larghissima diffusione, vengono a costare molto poco, pur presentando caratteristiche veramente eccezionali; questi componenti, infatti, hanno un fattore di rumore inferiore ai 4 dB, con un guadagno statico di corrente pari a 900 nei tipi migliori e una frequenza di taglio di 300 Hz.

Per assicurare l'uniformità di guadagno su tutta la banda e per ottenere un'alta impedenza di ingresso ed un'ampia dinamica (differenza fra il minimo e il massimo livello di segnale ammissibile), occorre concepire accuratamente la disposizione circuitale del progetto, disponendo altresì della controeazione. Normalmente la rete di controeazione è critica,

dato che essa è ad alta impedenza e richiede, di conseguenza, bassi valori capacitivi ed elevati valori resistivi. In questo caso c'è da tener presente che le capacità e le induttanze parassite dei componenti e del cablaggio assumono notevole importanza e rappresentano grandezze molto difficilmente controllabili. La stabilità nel tempo, dunque, può essere solo assicurata dall'uso di componenti di qualità professionale. Ma tutto si semplifica, se la rete di controeazione è a bassa impedenza, perché i valori resistivi sono ridotti in modo tale che anche le normali resistenze divengono sufficientemente stabili, mentre i valori capacitivi sono tanto elevati da rendere trascurabili gli effetti delle induttanze e delle capacità parassite. Tenendo conto di queste considerazioni, abbiamo voluto realizzare un circuito preamplificatore con rete di controeazione a bassa impedenza.

### Analisi del circuito

Il circuito dell'adattatore, rappresentato in di fig. 1, è composto di tre stadi accoppiati in corrente continua, in modo da realizzare la massima economia di componenti e così da ottenere la miglior banda passante e il più elevato rendimento del complesso.

Per ottenere una rete di controeazione a bassa impedenza, si è utilizzato uno stadio finale con collettore comune, con lo scopo di evitare la deriva termica e con quello di stabilizzare il punto di lavoro; il problema è stato risolto con una rete di controeazione in corrente continua sull'intero circuito.

Per rendere idoneo il circuito alle varie sorgenti sonore, di vario livello e richiedenti diverse compensazioni in frequenza, è stata concepita la rete di controeazione in corrente alternata in un modo particolare, così che, con la semplice commutazione di apposite reti resistivo-capacitive a due terminali, si è riusciti a rendere idoneo lo stesso circuito a sorgenti diverse come, ad esempio, i microfoni, le testine di ascolto dei registratori magnetici e le cartucce magnetiche dei giradischi. Ma passiamo senz'altro all'esame dettagliato del circuito di fig. 1.

Il primo stadio è pilotato dal transistor TR1, che è montato in circuito con emittore comune. Il partitore di tensione che polarizza la base di TR1 è composto con resistenze di elevato valore, in modo da assicurare, unitamente alla controeazione, una sufficiente ed elevata impedenza di ingresso. La controeazione totale è applicata sui terminali della resistenza di emittore del transistor TR1.

Anche il transistor TR2 è montato nello stesso modo, cioè in circuito con emittore comune. La base del transistor TR2 è polarizzata per mezzo delle resistenze R4 ed R8. Il condensatore C3 provvede a diminuire l'impedenza alle alte frequenze tra il collettore di TR1 e la base di TR2, compensando in tal modo le piccole perdite di guadagno che l'amplificatore presenta alle alte frequenze.

L'alimentazione del primo stadio è disaccoppiata dalla rimanente parte del circuito per mezzo della resistenza R7 e del condensatore elettrolitico C1; questo filtro permette di evitare inneschi, assicurando in pari tempo una buona stabilità.

Il terzo stadio è pilotato dal transistor TR3, che è montato in circuito con collettore comune; il collettore di TR3, infatti, è collegato direttamente al circuito di alimentazione ed il suo carico è rappresentato dall'elemento utilizzatore che verrà collegato all'uscita. Anche la base di TR3 è direttamente collegata con il collettore di TR2, ma in questo caso le impe-

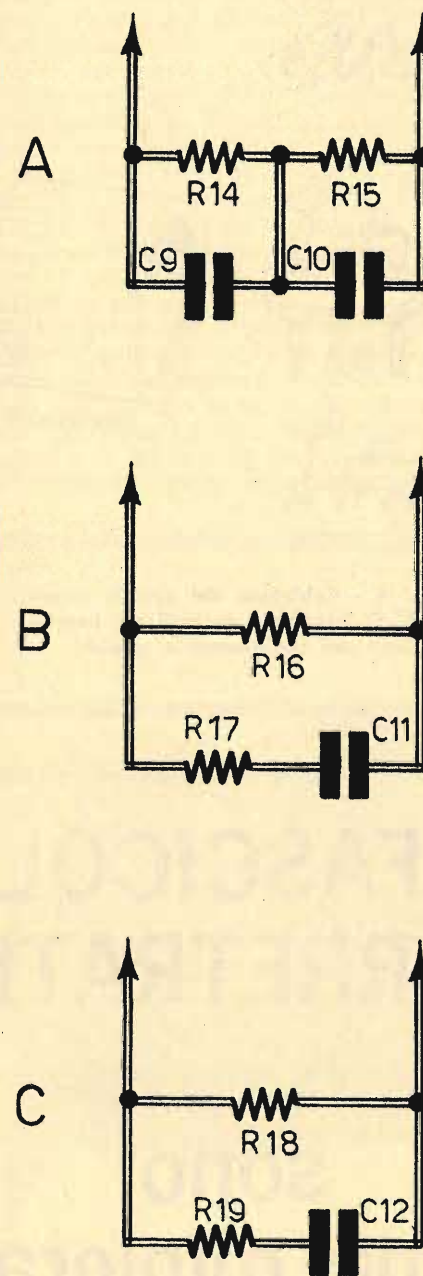


Fig. 3 - Circuiti di filtro correttivi di frequenza da collegarsi al preamplificatore di fig. 1.

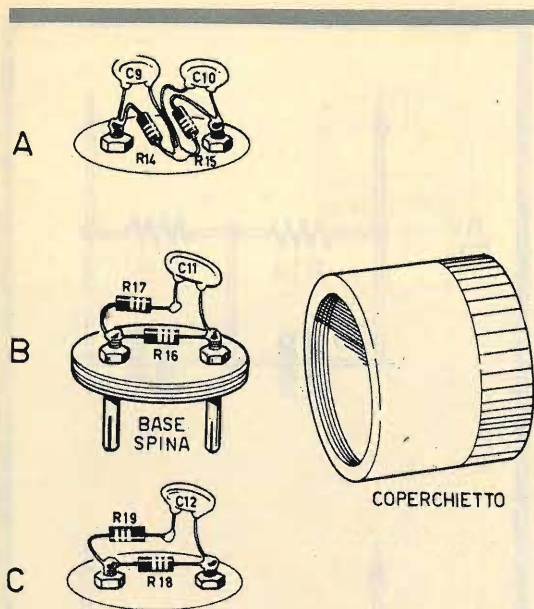


Fig. 4 - Cablaggio dei circuiti correttori di frequenza montati su basette isolanti con inserimento a spinotti.

# I FASCICOLI ARRETRATI

di Radiopratica

## sono una miniera di progetti

denze in gioco sono tali da permettere il collegamento diretto, senza interporre alcuna resistenza. Sui terminali della resistenza R13 è presente la tensione rappresentativa del segnale anzi citato.

La polarizzazione statica di ogni transistor è strettamente legata a quella dei rimanenti, dato che sussiste un collegamento in corrente continua di questi componenti; per assicurare una buona stabilità del punto di lavoro di ogni transistor, quindi, è necessario applicare una notevole controreazione in corrente continua fra l'ultimo e il primo stadio, in modo da chiamare in causa tutti e tre i transistor. La controreazione è realizzata con la rete passa-basso R12-C5-R9-S4-R6, connessa fra l'emittore di TR3 e l'emittore di TR1. Si è ricorsi all'impiego di una rete passa-basso, cioè munita di due condensatori di disaccoppiamento, in modo da evitare che questo circuito influenzi l'amplificazione dei segnali, cioè il funzionamento dinamico dell'amplificatore.

### Il filtro

La seconda reazione negativa del circuito è applicata fra l'emittore di TR3 e quello di TR1; essa è costituita dal condensatore C6, collegato in serie alla resistenza R10, e da una rete resistivo-capacitiva a due terminali che, nello schema elettrico di fig. 1, è denominata « filtro ».

Al condensatore C6 è affidato il compito di isolare la corrente continua, mentre la resistenza R10 limita la corrente di controreazione alla soglia dell'instabilità. Normalmente questa reazione negativa in corrente alternata riduce il guadagno e riduce pure la distorsione, mentre fa aumentare l'impedenza di ingresso.

La composizione del filtro determina sia il livello medio del segnale ammissibile in entrata, sia il guadagno totale; ma determina pure la risposta in frequenza del preamplificatore.

In fig. 3 sono riportati tre esempi di filtri resistivo-capacitivi; tutti e tre questi circuiti si adattano a segnali il cui livello è di 2 mV, ma le caratteristiche elettroniche sono diverse.

Il circuito A è destinato all'impiego di una cartuccia magnetica di giradischi; esso opera infatti la correzione di frequenza secondo lo standard internazionale R.I.A.A., che prevede una esaltazione delle frequenze più basse e una riduzione di quelle più acute, secondo una curva ben precisa.

Il filtro rappresentato in B è da utilizzarsi per un collegamento diretto con la testina di riproduzione di un magnetofono; infatti esso prevede alla correzione in frequenza secondo la caratteristica standard NAB.

Il filtro rappresentato in C bene si adatta per l'impiego del preamplificatore in abbinamento con un microfono o altra sorgente che richieda un responso lineare su tutta la banda audio.

Una leggera attenuazione dell'amplificazione è ottenuta per mezzo del condensatore C12, relativamente alle frequenze superiori ai 20.000 Hz; la presenza di tale condensatore evita l'insorgere di inneschi e di altri fenomeni di instabilità che si manifesterebbero qualora la banda fosse molto ampia e si collegasse l'uscita del preamplificatore con certi amplificatori di potenza.

Prendendo le mosse dai tre filtri fin qui descritti si possono realizzare molte altre applicazioni in abbinamento con un attenuatore che, se opportunamente dimensionato, migliora l'adattamento di impedenza. Ad esempio, è possibile realizzare una rete resistivo-capacitiva per un sintonizzatore radio, effettuando la deenfasi di 75 microsecondi, o per una cartuccia ceramica.

### Montaggio

La realizzazione pratica dell'adattatore è rappresentata in fig. 2. Il montaggio deve essere effettuato su telaio di rame o di alluminio.

Anche per questo tipo di realizzazione occorre tener conto delle norme generali valide per la realizzazione di circuiti transistorizzati. Le schermature dei collegamenti, in particolar modo quella di entrata, debbono essere realizzate con la massima precisione. Il collegamento di entrata deve essere molto corto e, in ogni caso, non superiore ad 1,5 metri. Il collegamento d'uscita, al contrario, può essere lungo una decina di metri.

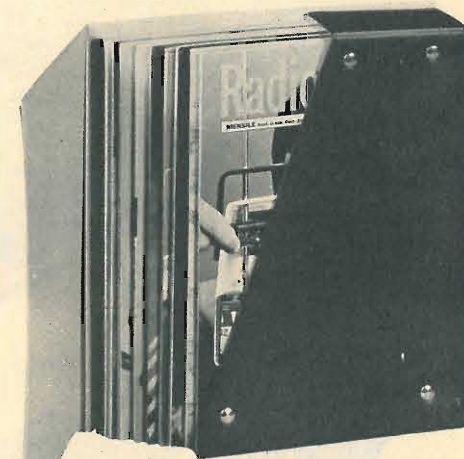
Poiché l'apparato si presta agli impieghi di carattere sperimentale, si è preferito realizzare il filtro su supporti innestabili a spina, così come indicato in fig. 4; chi volesse destinare l'apparato ad altri tipi di impiego, può realizzare il sistema di inserimento dei filtri per mezzo di commutatore multiplo.

CON SOLE

1300  
LIRE

LA CUSTODIA  
DEI FASCICOLI  
DI UN'ANNATA  
DI RADIOPRATICA

PIÙ UN MANUALE  
IN REGALO



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.300, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/16574, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 50 - 20125 Milano.

# 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,



1 2 3

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto di L. 6.900 (un'occasione unica) anziché L. 10.500, utilizzando il vaglia già compilato.

**IMPORTANTE:** chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 5.000; un solo volume costa L. 2.900.

Servizio dei Conti Correnti Postali  
**Certificato di Allibramento**  
 Versamento di L. **6900**  
 eseguito da .....  
 residente in .....  
 via .....  
 sul c/c N. **3-16574** intestato a:  
**RADIOPRATICA**  
**20125 MILANO - Via Zuretti, 50**  
 Addì (\*) ..... 196  
 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. **6900**  
 Lire **Sciminfamonteb** (in lettere)  
 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 .....  
 Addì (\*) ..... 196  
 Bollo lineare dell'Ufficio accettante  
 Bollo a data dell'Ufficio accettante  
 Tassa L. ....  
 Modello ch. 8 bis

Servizio dei Conti Correnti Postali  
 Ricevuta di un versamento  
 di L. \* **6900**  
 Lire **Sciminfamonteb** (in lettere)  
 eseguito da .....  
 sul c/c N. **3-16574** intestato a:  
**RADIOPRATICA**  
**20125 MILANO - Via Zuretti, 50**  
 Addì (\*) ..... 196  
 Bollo lineare dell'Ufficio accettante  
 Bollo a data dell'Ufficio accettante  
 Tassa L. ....  
 Bollo a data dell'Ufficio accettante

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

(\*) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

(\*) Sbarcare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

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, purché 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 tasse, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

# STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

# 3

ai nuovi lettori

# FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

## SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

# VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE 1970/71)

**KIT n. 2 A**  
per **AMPLIFICATORE BF** senza trasform. 1-2W. L. 2.550  
5 Semiconduttori  
Tensione di alimentazione: 9-12 V  
Potenza di uscita: 1-2 W  
Tensione di ingresso: 9,5 mV  
Raccordo altoparlante: 8 ohm  
Circuito stampato, forato dim. 50 x 100 mm L. 500

**KIT n. 5**  
per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore - 4 W - 4 semiconduttori L. 2.700  
Tensione di alimentazione: 12 V  
Potenza di uscita: 4 W  
Tensione di ingresso: 16 mV  
Raccordo altoparlante: 5 Ω  
Circuito stampato, forato dim. 55 x 135 mm L. 650

**KIT n. 7**  
per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore 20 W - 6 Semiconduttori L. 5.500  
Tensione di alimentazione: 30 V  
Potenza di uscita: 20 W  
Tensione di ingresso: 20 mV  
Raccordo altoparlante: 4 ohm  
Circuito stampato, forato dim. 115 x 180 mm L. 1.100

**KIT n. 8**  
per **REGOLATORE** di tonalità per KIT n. 7 L. 1.800  
Tensione di alimentazione: 27-29 V  
Risposta in freq. a 100 Hz + 9 dB a -12 dB  
Risposta in freq. a 10 kHz + 10 dB a -15 dB  
Tensione di ingresso: 15 mV  
Circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm L. 450

ATTENZIONE: SCHEMA di montaggio con DISTINTA dei componenti elettr. allegato a OGNI KIT!

**KIT n. 13**  
per **ALIMENTATORE STABILIZZATO** L. 3.400  
30 V 1,5 A max. L. 3.300  
prezzo per trasf. L. 3.300  
Applicabile per KIT n. 7. Il raccordo di tensione alternata è 110 o 220 V.  
Circuito stampato, forato dim. 110 x 115 mm L. 650

**KIT n. 14**  
**MIXER** con 4 entrate per sole L. 2.400  
4 fonti acustiche possono essere mescolate, p. es. 2 microfoni e 2 chitarre, o un giradischi, un tuner per radiodiffusione e 2 microfoni. Le singole fonti acustiche sono regolabili con precisione mediante i potenziometri situati all'entrata.  
Tensione di alimentazione: 9 V  
Corrente di assorbimento m.: 3 mA  
Tensione di ingresso ca.: 2 mV  
Tensione di uscita ca.: 100 mV  
Circuito stampato, forato dim. 50 x 120 mm L. 500

**KIT n. 15**  
**APPARECCHIO** alimentatore regolatore resistente ai corti circuiti L. 4.600  
prezzo per il trasformatore L. 3.300  
La scatola di montaggio lavora con 4 transistori al silicio a regolazione continua. Il raccordo di tensione alternata al trasformatore è 110 o 220 V.  
Regolazione tonica 6-50 V  
Massima sollecitazione 1 A  
Circuito stampato, forato dim. 110 x 120 mm L. 800

**KIT n. 16**  
**REGOLATORE** di tensione della rete L. 3.700  
Il Kit lavora con due Thyristors commutati antiparallela-mente ed è particolarmente adatto per la regolazione continua di luci a incandescenza, trapani a mano ecc.  
Voltaggio 220 V  
Massima sollecitazione 1300 W  
Circuito stampato, forato, dim. 65 x 115 mm L. 700

## ASSORTIMENTI

### ASSORTIMENTO DI TRANSISTORI E DIODI

**N. d'ordinazione: TRAD. 1 A**  
5 transistori AF per MF in custodia metallica, simili a AF114, AF115, AF142, AF164  
15 transistori BF per fase preliminare, simili a OC71  
10 transistori BF per fase finale in custodia metallica, simili a AC122, AC125, AC151  
20 diodi subminiatura, simili a 1N60, AA118  
50 Semiconduttori per sole L. 750  
Questi semiconduttori non sono timbrati, bensì caratterizzati.

### ASSORTIMENTI DI SEMICONDUTTORI

**N. d'ordinazione:**  
**TRA 2 A**  
20 transistori al germanio simili a OC71 L. 650  
**TRA 6 A**  
5 transistori di potenza al germanio 9 W 10 A L. 1.200  
**TRA 20 B**  
5 transistori di potenza AD 161 L. 1.050

### DIODI ZENER AL SILICIO 400 mW

1,8 V - 2,7 V - 3 V - 3,6 V - 3,9 V - 4,3 V - 4,7 V - 5,1 V -  
5,6 V - 6,2 V - 6,8 V - 8,2 V - 10 V - 11 V - 12 V - 13 V -  
15 V - 16 V - 18 V - 20 V - 22 V - 24 V - 27 V - 33 V L. 110

**THYRISTORS AL SILICIO**  
TH 1/400 400 V 1 A L. 450  
TH 7/400 400 V 7 A L. 1.075

**ASSORTIMENTO DI RADDRIZZATORI AL SILICIO PER TV, custodia in resina**  
**N. d'ordinazione:**  
GL 1 5 p., sim. a BY 127 800 V/500 mA L. 700

**ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI ELETTROLITICI**  
**N. d'ordinazione:**  
ELKO 1 30 cond. el. miniatura ben assortiti L. 1.100

**ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI CERAMICI a disco, a perlina ed a tubetto - valori ben assortiti - 500 V**  
**N. d'ordinazione:**  
KER 1 100 p., 20 valori x 5 L. 900

**ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)**  
**N. d'ordinazione:**  
KON 1 100 p., 20 valori x 5 L. 900

**ASSORTIMENTI DI RESISTENZE CHIMICHE**  
**N. d'ordinazione:**  
WID 1-1/8 100 pezzi 20 x 5 assortiti 1/8 W L. 900  
WID 1-1/2 100 pezzi 20 x 5 assortiti 1/2 W L. 900  
WID 1-1/10-2 100 pezzi assortiti 50 valori Ω diversi 1/10 - 2 W L. 1.050

**TRIAC**  
TRI 1/400 400 V 1 A L. 1.200  
TRI 3/400 L. 1.375  
TRI 6/400 400 V 6 A L. 1.700

Unicamente merce NUOVA di alta qualità. PREZZI NETTI  
Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga PER AEREO in contrassegno. Spedizioni OVUNQUE. Merce ESENTE DA DAZIO sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo.  
Richiedete GRATUITAMENTE la nostra OFFERTA SPECIALE 1970/71 COMPLETA!



## EUGEN QUECK

Ing. Büro - Export-Import

D - 85 NÜRNBERG - Rep. Fed. Tedesca - Augustenstr. 6



# AMPLIFICATORE MONOAURORE A VALVOLE 10 watt

Tre valvole  
per sei funzioni diverse.

L'impiego del triodo-doppio pentodo di tipo ECLL800 attribuisce al progetto di questo amplificatore di bassa frequenza, monofonico, caratteristiche radioelettriche apparentemente nuove. In realtà il circuito, concepito per una potenza d'uscita nominale compresa tra gli 8 e i 10 watt, utilizza tre sole valvole, delle quali la terza è una classica raddrizzatrice ad onda intera. Ma le prime due valvole sono multiple e rimpiazzano da sole ben cinque valvole distinte. Il primo elemento più importante di questo apparato, dunque, si identifica con una costruzione di minimo ingombro. Ma anche il prezzo di costo e la semplicità di realizzazione sono da considerarsi come altri due elementi difficilmente superabili da progettazioni analoghi. E per ultimo occorre anche dire che questo amplificatore di bassa frequenza è da considerarsi un amplificatore ad alta fedeltà, cioè destinato a quelle riproduzioni sonore che appagano i gusti dei raffinati della buona musica.

## Stadio preamplificatore

Senza soffermarci sull'analisi dettagliata, punto per punto, dell'intero circuito amplificatore, riteniamo maggiormente interessante per i nostri lettori approfondire soltanto quei dettagli che possono suscitare un interesse particolare.

E diciamo subito che questo amplificatore di bassa frequenza è di tipo assolutamente classico, perché si tratta di un circuito con uscita in push-pull dello stesso tipo di quelli che, ad esempio, fanno impiego delle ben note valvole EL84.

Lo stadio preamplificatore è pilotato dalla prima sezione triodica della valvola V1, che è un doppio triodo di tipo ECC81. La griglia controllo di questo primo elemento triodico è collegata direttamente con il cursore del potenziometro di entrata R2, che serve a controllare il volume sonoro in uscita.

Il potenziometro R2, come si vede nello schema elettrico di fig. 1, è dotato di presa intermedia, esattamente al valore di 220.000 ohm dell'intera resistenza di 1 megaohm; sulla presa intermedia sono collegati in serie tra di loro il condensatore C1, del valore di 4.700 pF e la resistenza R1 del valore di 68.000 ohm; questi elementi, collegati a massa, compongono quella che normalmente prende il nome di cellula fisiologica o filtro fisiologico. Per il condensatore R2, del valore complessivo di 1 megaohm, si consiglia di ricorrere al tipo DP/1170 della G.B.C.; questo potenziometro, lo ripetiamo, è dotato di una presa intermedia al valore di 220.000 ohm. Il potenziometro è di

tipo a grafite, a variazione logaritmica.

Il montaggio del filtro fisiologico non è obbligatorio; ad esso è affidato il compito di evitare perdite delle note gravi, a basso livello sonoro.

## Controlli di tonalità

Il segnale prelevato dalla placca della prima sezione triodica della valvola V1 è inviato, tramite il condensatore C4, del valore di 50.000 pF, al sistema di correzione, cioè di controllo delle note acute e di quelle gravi. I due potenziometri R8-R12 hanno il valore di 1 megaohm. Quello con il quale si effettua il controllo delle note gravi, cioè il potenziometro R12, è equipaggiato con due condensatori, C7 e C8, del valore di 2.000 pF e 20.000 pF. Il cursore di L12 è collegato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1 tramite la resistenza R10 del valore di 100.000 ohm.

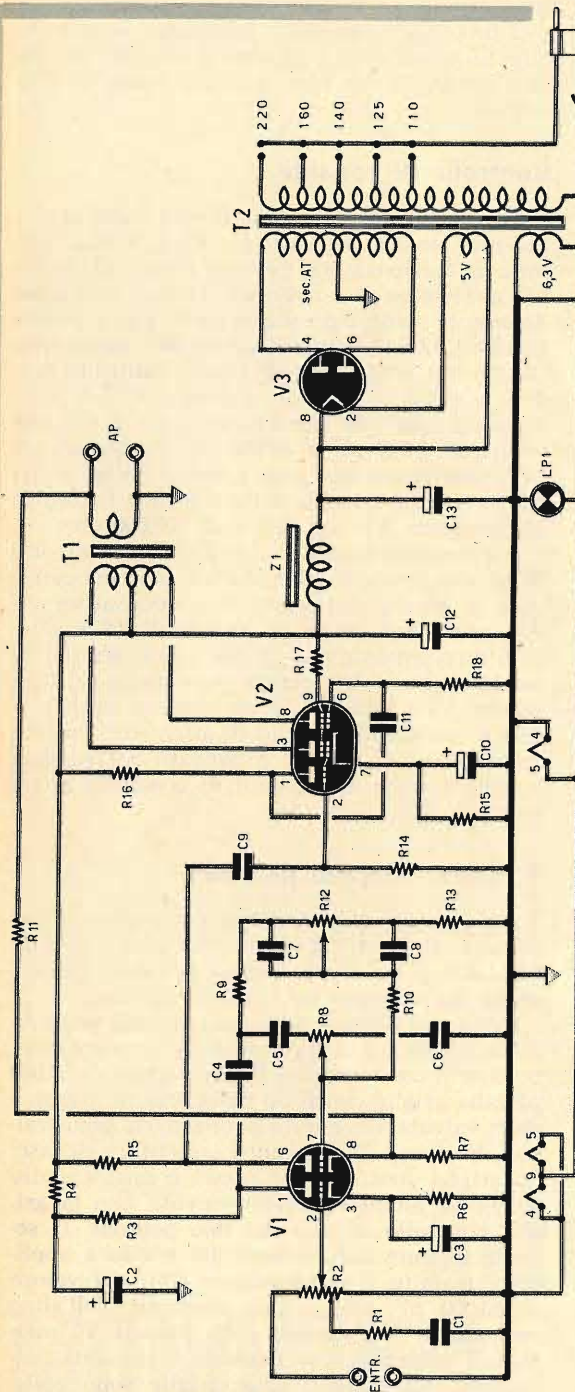
Il potenziometro R8, che serve al controllo delle note acute, è collegato con una sua estremità a massa attraverso il condensatore C6 del valore di 4.700 pF; il cursore di R8 è collegato direttamente alla griglia controllo del secondo triodo di V1; questa seconda parte della valvola V1 è montata in un circuito amplificatore il cui scopo è quello di attenuare l'effetto di riduzione di segnale provocato dal sistema correttivo, cioè dai circuiti di controllo di tonalità.

## Il triodo - doppio pentodo

E siamo giunti al punto più interessante del circuito di fig. 1. La valvola V2, che è di tipo ECLL800, è un triodo-doppio pentodo. Questa svolge da sola ben tre funzioni diverse.

Il segnale uscente dalla placca della seconda sezione triodica della valvola V1 è applicato, tramite il condensatore C9, del valore di 50.000 pF, alla griglia controllo della sezione triodica della valvola V2; questa prima parte della valvola V2 funge da elemento invertitore di fase. La griglia controllo del triodo è direttamente collegata, all'interno della valvola, con la griglia controllo di uno dei due pentodi. Il segnale uscente dalla placca del triodo è applicato, tramite il condensatore C11, del valore di 50.000 pF, alla griglia controllo dell'altro pentodo. I due pentodi della valvola V2 pilotano il push-pull, che presenta i seguenti particolari collegamenti: due griglie sono collegate tra loro internamente alla valvola e, attraverso la resistenza R17, del valore di 220 ohm, con il punto di mezzo, cioè con la presa centrale del trasformatore di uscita T1. Questa presa centrale del primario di T1 è anche





## COMPONENTI

- CONDENSATORI**
- C1 = 4.700 pF
  - C2 = 50 μF - 500 VI (elettrolitico)
  - C3 = 25 μF - 25 VI (elettrolitico)
  - C4 = 50.000 pF
  - C5 = 200 pF
  - C6 = 4.700 pF
  - C7 = 2.000 pF
  - C8 = 20.000 pF
  - C9 = 50.000 pF
  - C10 = 100 μF - 50 VI (elettrolitico)
  - C11 = 50.000 pF
  - C12 = 50 μF - 500 VI (elettrolitico)
  - C13 = 50 μF - 50 VI (elettrolitico)
  - C14 = 100.000 pF

- RESISTENZE**
- R1 = 68.000 ohm
  - R2 = 1 megaohm (vedi testo)
  - R3 = 100.000 ohm
  - R4 = 33.000 ohm
  - R5 = 300.000 ohm
  - R6 = 2.000 ohm
  - R7 = 3.000 ohm
  - R8 = 1 megaohm
  - R9 = 100.000 ohm
  - R10 = 100.000 ohm
  - R11 = 12.000 ohm
  - R12 = 1 megaohm
  - R13 = 10.000 ohm
  - R14 = 470.000 ohm
  - R15 = 220 ohm
  - R16 = 150.000 ohm
  - R17 = 220 ohm
  - R18 = 470.000 ohm

- VARIE**
- V1 = ECC81
  - V2 = ECL800
  - V3 = 5Y3
  - T1 = trasf. d'uscita (8.000 ohm - 15 watt)
  - T2 = trasf. aliment. (G.B.C. tipo HT/3290)
  - Z1 = imped. BF (250 ohm - 100 mA)
  - S1 = interruttore
  - LP1 = lampada-spia (6,3 volt)

Fig. 1 - Le caratteristiche principali di questo circuito di amplificatore di bassa frequenza consistono nell'inserimento di un filtro fisiologico e nell'impiego di una valvola tripla, la classica ECL800.

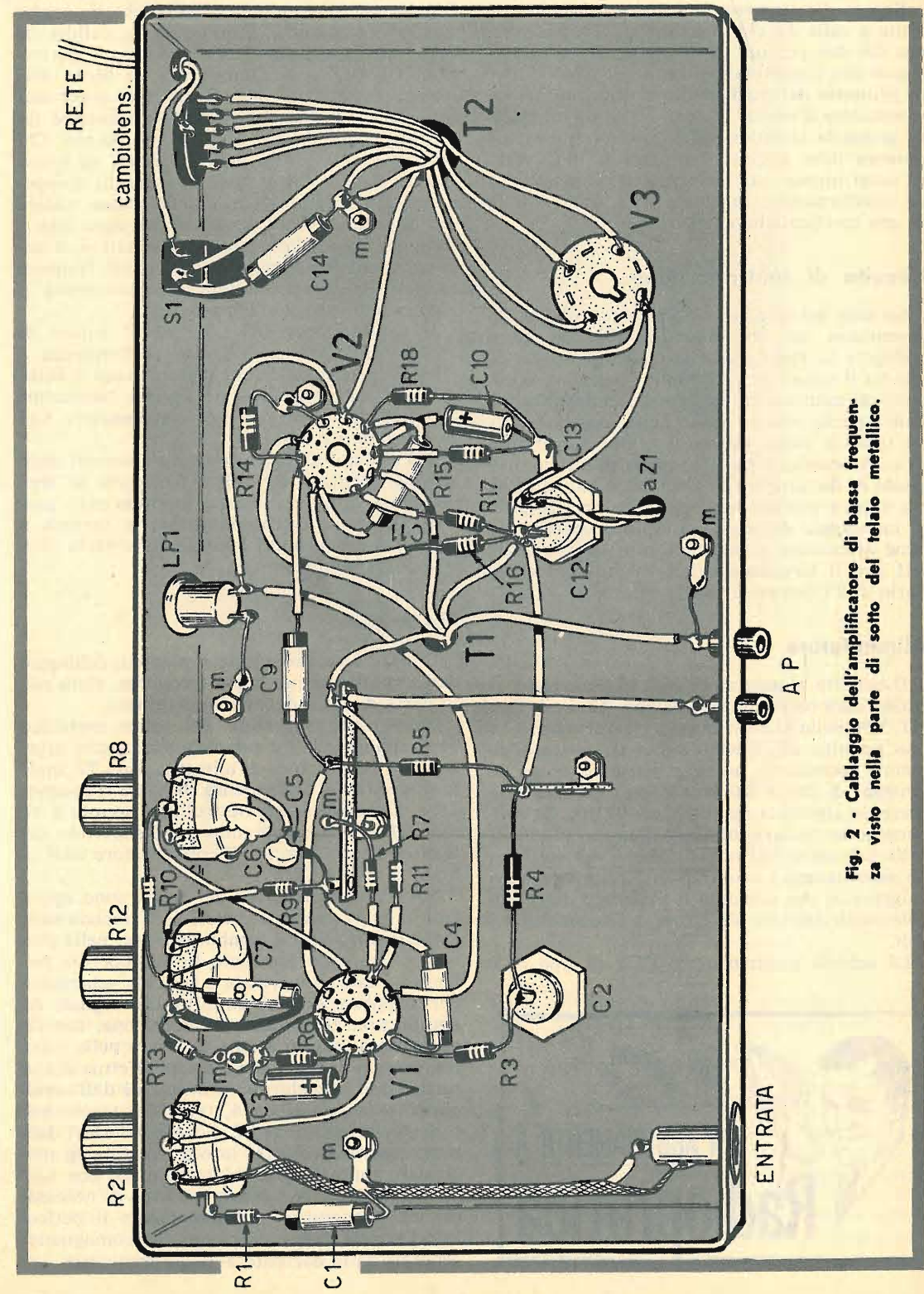


Fig. 2 - Cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza visto nella parte di sotto del telaio metallico.

collegata direttamente con l'alta tensione presente a valle del circuito di filtro. Le due placche dei due pentodi della valvola V2 sono collegate con i terminali estremi dell'avvolgimento primario del trasformatore di uscita. Il trasformatore d'uscita T1 deve avere un'impedenza primaria complessiva di 8.000 ohm e la sua potenza deve aggirarsi intorno ai 10-15 watt. E' assai importante ricorrere al montaggio di un trasformatore di uscita di qualità, dotato di una eccellente banda passante.

### Circuito di controreazione

Su uno dei due terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1 è collegata la resistenza R11; questa resistenza, che ha il valore di 12.000 ohm, compone il circuito di controreazione; essa è collegata, dall'altra parte, con il catodo della seconda sezione triodica della valvola V1. Questo circuito di controreazione ha il compito di eliminare i rischi di distorsione e quelli dei disturbi di altra natura prodotti dall'amplificatore. In sede di montaggio di questo circuito occorrerà far bene attenzione a non collegare la resistenza R11 con il terminale dell'avvolgimento secondario di T1 connesso con la massa.

### Alimentatore

Il circuito alimentatore è di tipo normale. Il trasformatore di alimentazione T2 è il tipo HT/3290 della G.B.C.; questo trasformatore ha una potenza di 75 watt circa; il suo avvolgimento secondario ad alta tensione eroga le tensioni di 280 + 280 volt e può erogare una corrente alternata massima di 100 mA; l'avvolgimento secondario di accensione dei filamenti delle valvole eroga la tensione di 6,3 volt con un assorbimento massimo di 2,2 ampere; l'avvolgimento che alimenta il filamento della valvola raddrizzatrice V3 eroga la tensione di 4,5 volt.

La valvola raddrizzatrice V3 è di tipo 5Y3.

Sul filamento di questa valvola, che ha anche funzioni di catodo, è collegata la cellula di filtro, composta dai due condensatori elettrolitici C12-C13 e dell'impedenza di bassa frequenza Z1; questo componente deve avere una impedenza di 250 ohm e deve ammettere un passaggio massimo di corrente di 100 mA. Chi volesse fare a meno dell'impedenza di bassa frequenza Z1, potrà sostituire questo componente con una resistenza dello stesso valore ma di potenza di 10 W almeno; in ogni caso è da tener conto che i migliori risultati si ottengono montando l'impedenza di bassa frequenza, perché questa elimina completamente il ronzio della corrente filtrata.

Il condensatore C14, che ha il valore di 100.000 pF, serve per filtrare la frequenza a cinquanta periodi della rete-luce; esso è collegato da una parte con uno dei due conduttori di rete; dall'altra parte il condensatore C14 è collegato a massa.

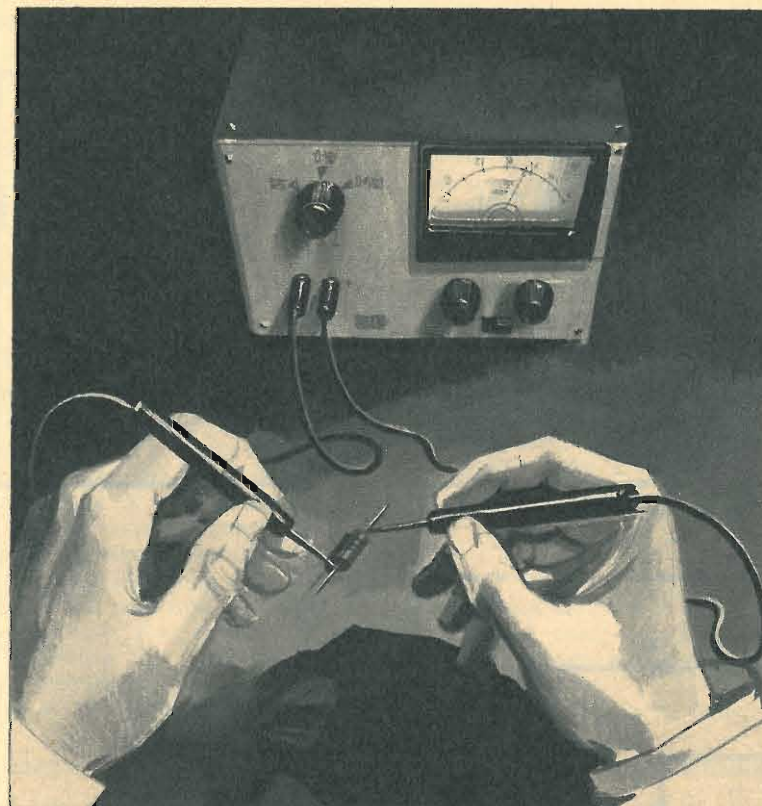
Sul circuito di accensione dei filamenti delle valvole, quello a 6,3 volt, è collegata la lampada-spia LP1, che verrà montata sul pannello frontale dell'amplificatore e servirà a mantenere informato l'utente sullo stato elettrico del circuito.

### Montaggio

In fig. 2 è rappresentato il piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza, visto nella parte di sotto del telaio metallico.

Nella parte superiore del telaio metallico sono applicate le tre valvole e sono anche montati il trasformatore di alimentazione T2, quello di uscita T1, l'impedenza di bassa frequenza Z1 e il condensatore elettrolitico doppio a vitone C12-C13; sempre sulla parte superiore del telaio è anche montato il condensatore elettrolitico a vitone C2.

Sul pannello frontale del telaio sono applicati: i tre potenziometri, la lampada-spia, l'interruttore S1 e il cambiotensione; nella parte opposta sono applicate le due bocche per l'innesto dell'altoparlante e la presa schermata per l'applicazione al circuito dei segnali da amplificare. Il circuito di accensione, contrariamente a quanto è dato a vedere nello schema pratico di fig. 2, deve essere effettuato con tutti e due i conduttori provenienti dall'avvolgimento secondario a 6,3 volt del trasformatore di alimentazione T2; i due conduttori debbono essere avvolti tra loro a trecciola, in modo da comporre un conduttore unico con funzioni antinduttive; questo sistema è necessario per scongiurare completamente il pericolo del ronzio dovuto ai campi elettromagnetici generati dalla corrente a bassa frequenza.



# OHMMETRO ELETTRONICO

Misure precise rapide e sicure  
di tutti i tipi di resistenze.

La misura delle resistenze è risentita nel laboratorio diletantistico e professionale e nel servizio di manutenzione di qualsiasi tipo di apparato elettronico.

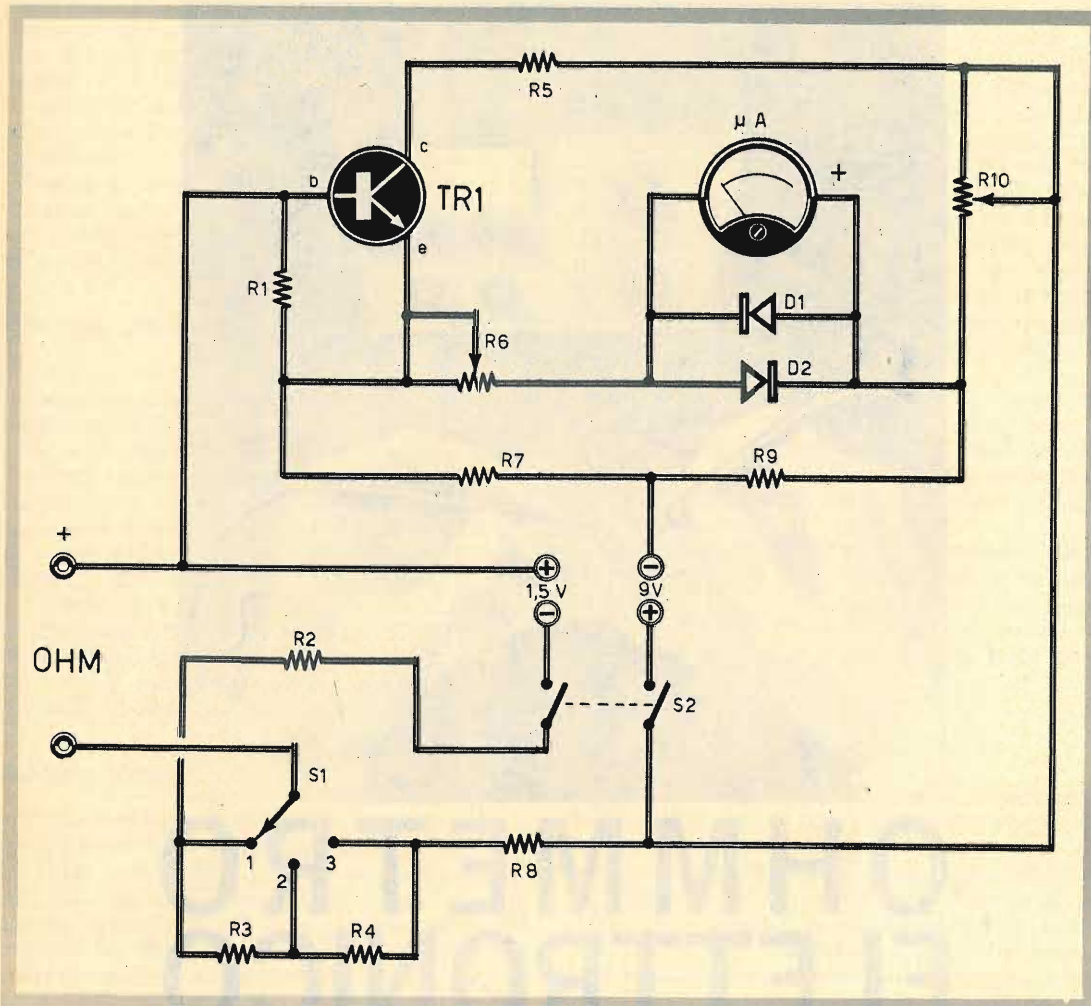
Gli ohmmetri normali sono dotati di una sola scala, valida per la misura di tutte le resistenze, normalmente da 0 a 500.000 ohm e più. Ma questi ohmmetri non rappresentano mai strumenti isolati da altri sistemi di misura perché essi, quasi sempre, sono compresi in quegli apparati che prendono il nome di analizzatori universali o tester. E negli analizzatori universali le scale di misura relative al-

le varie grandezze elettriche sono disposte una dopo l'altra; ciò per molti principianti crea confusione.

Per ottenere indicazioni precise e di facile lettura, senza dover ricorrere a troppe manovre, si rende necessario l'ohmmetro a lettura diretta, dotato di poche gamme ben centrate sulla serie di valori che interessano.

La semplicità e l'immediatezza con le quali lo strumento deve offrire le sue indicazioni sono necessarie quando, come avviene quasi sempre, si deve operare in fretta, eseguendo le misure una dopo l'altra, con la mente spes-





## COMPONENTI

R1	=	10.000 ohm
R2	=	10 ohm
R3	=	90 ohm
R4	=	900 ohm
R5	=	5.600 ohm
R6	=	5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R7	=	3.300 ohm
R8	=	100.000 ohm
R9	=	560 ohm
R10	=	5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

TR1	=	BC107
μA	=	microamperometro (250 μA fondo-scala)
D1	=	diodo al germanio (BAY44)
D2	=	diodo al germanio (BAY44)

Fig. 1 - Circuito elettrico dell'ohmmetro elettronico munito di amplificatore.

so impegnata in altri problemi.

Ma se l'ohmmetro è anche dotato di un amplificatore elettronico, questi problemi possono essere risolti, anche perché è possibile utilizzare strumenti indicatori di media sensibilità, di basso costo, con ampio quadrante e sufficientemente robusti.

Lo strumento qui presentato è dotato di tre gamme selezionabili per mezzo di un unico commutatore. Esse sono:

- 1<sup>a</sup> gamma = 0 - 5.000 ohm
- 2<sup>a</sup> gamma = 0 - 50.000 ohm
- 3<sup>a</sup> gamma = 0 - 500.000 ohm

Queste gamme toccano tutti i valori resistivi più comunemente usati nei circuiti transistorizzati. E i circuiti transistorizzati sono quelli che attualmente interessano di più i radiotecnici dilettanti e professionisti, nel lavoro di montaggio e messa a punto e in quello di riparazione di apparati elettronici.

## Le scale degli ohmmetri

Come è noto, le scale degli ohmmetri non sono di tipo lineare; ciò significa che i valori si addensano sempre di più a mano a mano che ci si avvicina al fondo-scala. Pertanto, per caratterizzare la portata di un ohmmetro, è bene definire il valore resistivo apprezzabile al centro della scala, là dove la lettura è più facile e precisa di quella effettuata a fondo-scala, perché in questa zona le letture divengono abbastanza approssimate. Nel caso del nostro strumento si deve dire che i valori di centro scala, nelle tre portate dello strumento, sono rispettivamente di 10-100-1.000 ohm.

## Circuito dell'ohmmetro

In fig. 1 è rappresentato lo schema di principio dell'ohmmetro. Esso può essere analizzato suddividendolo, idealmente, in due circuiti distinti. Il primo di questi, che è alimentato con una pila da 1,5 volt, comprende la resistenza R2, collegata in serie con la resistenza incognita che si vuol misurare, le resistenze R3 ed R4 e il commutatore S1. Questo circuito ha lo scopo di creare sui terminali della resistenza incognita, di cui si vuol misurare il valore resistivo, una caduta di tensione che dipenda solo dal valore della resistenza incognita.

Questo valore di tensione, considerato il commutatore S1 nella posizione indicata nello schema di fig. 1, vale:

$$v = \frac{R_x \times V}{R^2 + R_x}$$

In questa formula V indica la tensione della pila da 1,5 volt, mentre v rappresenta la caduta di tensione sui terminali della resistenza in esame. Poiché V ed R2 sono delle grandezze fisse del circuito, la tensione v dipende unica-

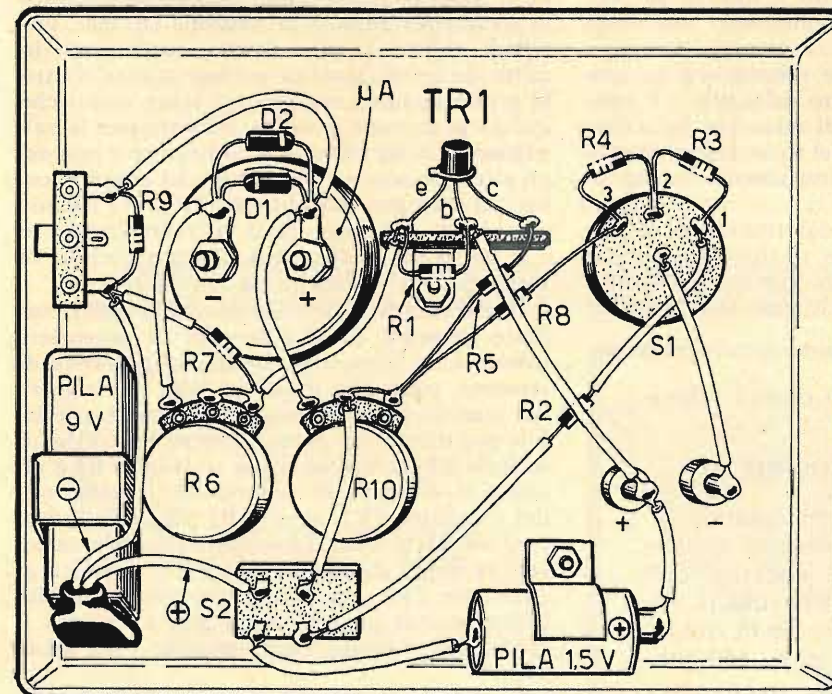


Fig. 2 - Cablaggio dell'ohmmetro elettronico nella parte interna del contenitore.

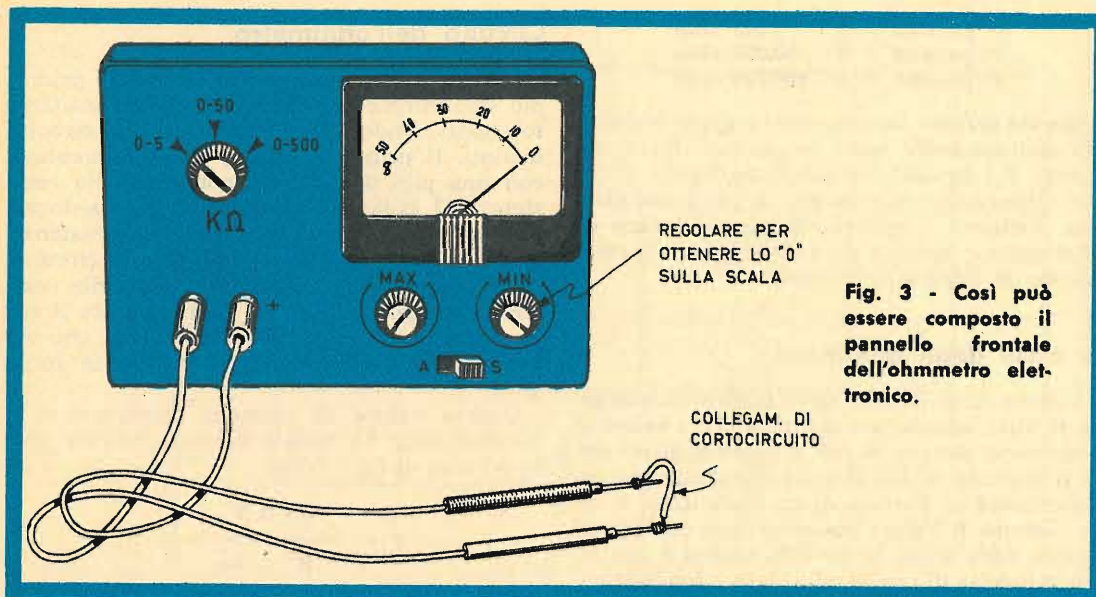


Fig. 3 - Così può essere composto il pannello frontale dell'ohmmetro elettronico.

mente dal valore della resistenza incognita  $R_x$ ; misurando il valore di  $v$  si può risalire al valore di  $R_x$ . Come si nota, la tensione  $v$  non dipende linearmente dalla resistenza incognita  $R_x$ , cioè non è direttamente proporzionale ad essa, ma la correlazione tra le due grandezze è più complicata ed è questo il motivo per cui le scale di misura degli ohmmetri non sono lineari.

Il secondo circuito, che rimane ora da analizzare, è quello alimentato dalla pila a 9 volt; il suo compito è quello di misurare la caduta di tensione  $v$  per mezzo del microamperometro ( $\mu A$ ), che può essere direttamente tarato in ohm.

Il circuito è pilotato dal transistor al silicio TR1 ad alto guadagno, di tipo planare, che funge da amplificatore in corrente continua. Per TR1 si può adottare il transistor BC107 o,

meglio ancora, un transistor di tipo BC 109.

Il carico di collettore di TR1 è rappresentato da un microamperometro da 250  $\mu A$  fondo-scala; questo strumento è collegato in parallelo ai due diodi D1-D2, di tipo BAY44, che sono connessi con polarità opposte (antiparallelo); i due diodi hanno il compito di cortocircuitare lo strumento quando la tensione sui suoi terminali diviene troppo elevata, costituendo in tal modo un'efficiente protezione statica contro le errate misure; ma occorre tener conto che questa protezione è valida soltanto per la salvaguardia dello strumento indicatore e non degli altri componenti elettronici del circuito, come, ad esempio, il transistor TR1; ciò rimane giustificato dal fatto che il microamperometro è il componente di gran lunga più costoso di tutti gli altri e difficile da sostituire.

Il microamperometro è percorso dalla corrente generata dalla differenza di potenziale esistente fra il punto centrale del partitore di tensione, composto da R9 ed R10, e l'emittore del transistor TR1; questa corrente è regolabile per mezzo del potenziometro R6 collegato in serie allo strumento. Alla resistenza R5 è affidato il compito di polarizzare il collettore del transistor TR1, mentre R7 polarizza l'emittore ed R1 la base. La polarizzazione è calcolata in modo da garantire stabilità termica al transistor TR1; tra la base del transistor TR1 e il morsetto positivo della pila è inserito il circuito di prelievo della tensione  $v$  da misurare.

Quando i puntali dell'ohmmetro sono in cortocircuito, la base del transistor TR1 risulta

collegata al punto centrale del partitore di tensione composto da R1-R8, che è alimentato dalla tensione presente fra l'emittore di TR1 e il morsetto positivo della pila a 9 volt. In tali condizioni il circuito misura  $R_x = 0$  ohm, mentre il transistor TR1 è polarizzato per la minima tensione di emittore; il potenziometro R10 deve quindi essere regolato per la deviazione a fondo-scala dell'indice dello strumento.

Quando si inserisce una resistenza fra i puntali dell'ohmmetro, la caduta di tensione  $v$  si sottrae alla caduta di tensione presente sui terminali della resistenza R8, mentre la tensione di emittore del transistor TR1 aumenta adeguatamente, costringendo l'arretramento dell'indice del microamperometro. La presenza o meno delle resistenze R3-R4, collegate in serie ad R8, a seconda della posizione del commutatore S1, influenza in misura piccolissima il partitore di tensione R1-R8; pertanto, anche se è sempre conveniente ritoccare l'azzeramento del microamperometro quando si cambia portata, tale operazione può essere omessa nelle misure più grossolane. La descrizione fin qui esposta sul funzionamento del circuito è da considerarsi approssimativa, dato che l'inserimento della resistenza sottomisura  $R_x$  modifica anche le condizioni del partitore R1-R8; ciò significa che la polarizzazione di base del transistor TR1 è collegata in un modo più complesso alla tensione  $v$ . Con i puntali aperti il valore della resistenza  $R_x$  è infinito e lo strumento è percorso dalla minima corrente regolata dal potenziometro R6.

### Taratura

La scala dello strumento deve essere dise-

gnata. Per tale realizzazione occorre far uso di una serie standard di resistenze, possibilmente con precisione del 2%. I valori che man mano si misurano verranno segnati sulla scala dello strumento dopo aver regolato il potenziometro R6 e quello R10, più volte, su ciascuna portata. In ogni caso la composizione più precisa della scala dello strumento si ottiene con il metodo per confronto servendosi di un ohmmetro di tipo a ponte.

### Montaggio

Il piano di cablaggio dell'ohmmetro elettronico è rappresentato in fig. 2. Come si può osservare, esso risulta oltre modo semplice. Sul pannello frontale dello strumento sono presenti il microamperometro, le manopole relative ai due potenziometri, il commutatore di gamma, le bocche di presa per i puntali e l'interruttore doppio S2 che chiude i circuiti di alimentazione delle pile da 1,5 volt e 9 volt, contemporaneamente.

Le resistenze, che concorrono alla formazione del circuito, dovranno avere una potenza di dissipazione di 0,33 watt e dovranno essere di buona qualità, a strato di carbone. La tolleranza dovrà aggirarsi fra l'1% e il 2%.

Il microamperometro deve essere di tipo a magnete permanente e bobina mobile magnetoelettrica da 250  $\mu A$  fondo-scala; la classe di precisione non ha particolare importanza.

Durante le operazioni di misura occorrerà controllare, di volta in volta, la taratura di R6 ed R10. Quando la regolazione del potenziometro R6 non è più soddisfacente, occorre sostituire la pila da 1,5 volt; la stessa cosa vale per la regolazione del potenziometro R10, per il quale occorre sostituire la pila da 9 volt.

I Signori Abbonati che ci comunicano il

#### CAMBIO DI INDIRIZZO

sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

The advertisement features a stylized logo for 'Radio' in a script font. Below it, the text reads 'UN ABBONAMENTO A Radiopratica'. To the right, the word 'GRATIS' is written in large, bold letters. Below 'GRATIS' is a large number '2' and the text 'PREZIOSI MANUALI'. At the bottom, it says 'A CHI SI ABBONA'. On the left, there is a small illustration of a man's face. On the right, there are two book covers titled 'LE MANIPOLAZIONI IN PRATICA' and 'I TRANSISTORI IN PRATICA'. A large arrow points from the magazine title towards the right.

# L'AVVENIRE E' DEI TECNICI



**non perdetevi altro tempo prezioso!**

In brevissimo tempo, senza fatica, diventerete tecnici specializzati iscrivendovi ad uno dei nostri corsi per corrispondenza. Scriveteci subito, Vi spediremo completamente gratis e senza alcun impegno da parte Vostra il magnifico opuscolo illustrato « **COME SI DIVENTA UN TECNICO** ».

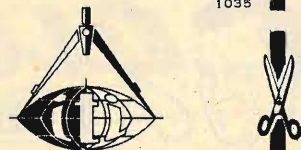
Ritagliate questo buono e spedite subito incollato su cartolina postale a

**ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE**  
**21100 Varese**

(oppure scrivete il Vostro nome ed il Vostro indirizzo su cartolina postale indicando in numero di questo buono e il corso che Vi interessa). SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO. Indicate con una crocetta il corso che Vi interessa.

COGNOME .....  
NOME .....  
VIA ..... N. ....  
CITTA' ..... PROV. ....

- Elettrotecnico
- Tecnico Edile
- Radiotecnico
- Tecnico Meccanico
- Fotografo



## MISURA DELLE INDUTTANZE

Arricchite il vostro laboratorio con un utilissimo strumento di misura.

**N**ella pratica della radio, come del resto in ogni disciplina scientifica, esistono delle difficoltà, degli scogli che non tutti riescono facilmente a superare. E la nostra lunga esperienza didattica ci insegna che, per quanto si riferisce agli apparati radio-riceventi e trasmettenti, le maggiori difficoltà incontrate dagli allievi risiedono sempre nei circuiti ad alta frequenza. Ciò si spiega facilmente, se si tiene conto che la progettazione e la realizzazione di tali circuiti è opera delicata, che richiede buona preparazione per quel che riguarda la teoria e perizia tecnica per quanto si riferisce alla pratica. Tuttavia, anche in questi casi, il

diavolo non è poi tanto nero come lo si dipinge. L'importante è liberarsi da ogni forma di prevenzione, di preoccupazione e dare ascolto sempre a chi ne sa di più. Un po' di studio e un periodo di pratica attività sono assai spesso sufficienti per superare tanti ostacoli. E, badate bene, il più delle volte non occorre essere degli ingegneri o dei periti per certe progettazioni e per taluni calcoli. Vi sono delle vie, cosiddette « traverse », mediante le quali, ignorando di proposito certi calcoli complicati, si può arrivare al medesimo traguardo al quale arrivano tanto facilmente coloro che hanno il cervello imbottito di nozioni teoriche, di for-

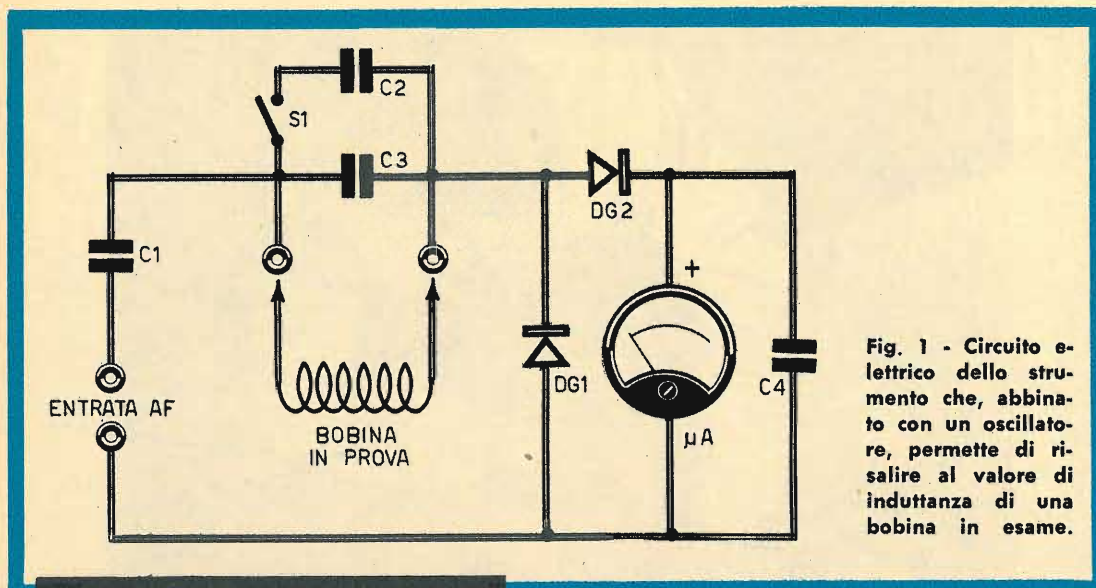


Fig. 1 - Circuito elettrico dello strumento che, abbinato con un oscillatore, permette di risalire al valore di induttanza di una bobina in esame.

## COMPONENTI

- C1 = 20 pF
- C2 = 100 pF
- C3 = 50 pF
- C4 = 10.000 pF
- DG1 = diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
- DG2 = diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
- μA = microamperometro (100-150 μA fondo-scala)

mule, di principi, di leggi scientifiche. Si tratta di organizzarsi, di imparare un metodo e di fare un po' di esercizio. Certamente i traguardi che si possono raggiungere non sono quelli ardui e impegnativi degli scienziati, ma chi coltiva la radiotecnica per passione si è forse mai sognato di scoprire una nuova legge fisica, o di produrre un teorema? Certamente no. Le ambizioni sono assai più modeste ed anche l'attività del radiotecnico dilettante è limitata entro precisi confini. Tuttavia le difficoltà esistono e, come abbiamo detto, si concentrano il più delle volte nei circuiti ad alta frequenza. Ebbene, vogliamo ora semplificare un compito piuttosto complicato, un motivo che spesso è causa di insuccessi, quale è la misura delle induttanze?

La misura rigorosa dell'induttanza si esegue con un particolare strumento, che appartiene

all'attrezzatura e al corredo dei radiolaboratori più completi. Ma chi non può o non vuole spendere danaro per l'acquisto di apparecchiature complesse deve ugualmente trovare le condizioni più adatte e più semplici per ottenere tali misure.

### Semplicità di metodo

Un metodo più semplice di quello che ora descriveremo non potevamo davvero concepire perché, si fa per dire, esso si riduce quasi ad un foglio di carta e una matita.

Sì! Il saldatore ed alcuni componenti elettronici, nonché un microamperometro, sono necessari per poter scrivere i dati sul foglio di carta. Ma questo articolo è indirizzato ai dilettanti di radio, di elettronica e di elettrotecnica; costoro non sono certamente sprovvisti di questi elementi e possono seguirci con la sicurezza di risolvere in bellezza i loro problemi di misura.

L'impiego sempre più frequente di amplificatori a larga banda passante, sia che si tratti di oscillografi, sia che si abbia a che fare, più semplicemente, con amplificatori a videofrequenza, costringe il tecnico elettronico ad aver a che fare, di sovente, con piccole bobine di correzione. I valori di induttanza di queste oscillano fra i pochi microhenry e le decine di millihenry.

Coloro che non posseggono uno strumento di misura delle induttanze ricorrono spesso ad un procedimento empirico. Il sistema più comune consiste nell'individuare il valore del-

la frequenza di risonanza di una bobina, sui cui terminali è stato collegato un condensatore di capacità elevata, con lo scopo di annullare gli effetti delle capacità residue o parassite.

Taluni ricorrono ancora alla formula di Thomson, che permette di raggiungere il valore di induttanza di una bobina attraverso un calcolo matematico assai complesso per un principiante. Ma esiste un'astuzia, che molti tecnici adottano già da più di una trentina di anni e che permette di conoscere assai rapidamente il valore di un'induttanza con uno scarto del 2% circa. Questa precisione, d'altro canto, dipende essenzialmente dalle qualità dell'oscillatore, di cui si deve far uso, e dalle caratteristiche di un piccolo compensatore additivo. L'errore di lettura può essere eliminato facendo la media di più dati ottenuti con tale sistema.

### Sistema di misura

Il sistema di misura dell'induttanza, da noi qui suggerito, consiste nel sistemare la bobina nel modo indicato nello schema elettrico di fig. 1 e in quello pratico di fig. 2. Come si vede in fig. 3, è necessario l'uso di un oscillatore

modulato, che dovrà essere regolato sul valore di frequenza più alto, generalmente sui 50 MHz, mentre l'attenuatore verrà regolato fra i 100 mV e 1 Volt.

Facendo diminuire lentamente i valori delle frequenze generate dall'oscillatore, si otterrà o, meglio, si raggiungerà il valore della frequenza di risonanza della bobina, che sarà tanto più alto quanto più basso è il valore capacitivo di accoppiamento.

Subito dopo aver individuato questo valore di frequenza, esso dovrà essere riportato su un foglio di carta, esprimendolo in MHz.

Successivamente, sui terminali della bobina, si inserisce il condensatore C2, per mezzo dell'interruttore S1. Questo condensatore rappresenta la piccola capacità additiva ed ha il valore di 100 pF. Con C2 inserito si ricerca il nuovo valore della frequenza di risonanza, che questa volta sarà molto più basso. Anche questo nuovo valore verrà riportato sul foglio di carta esprimendo anch'esso il MHz.

E' ovvio che il valore della frequenza di risonanza della bobina in prova sarà quello per il quale l'indice del microamperometro subisce la massima deviazione, perché solo in condizioni di risonanza il circuito elettrico di fig. 1 è attraversato dal massimo valore di corrente.

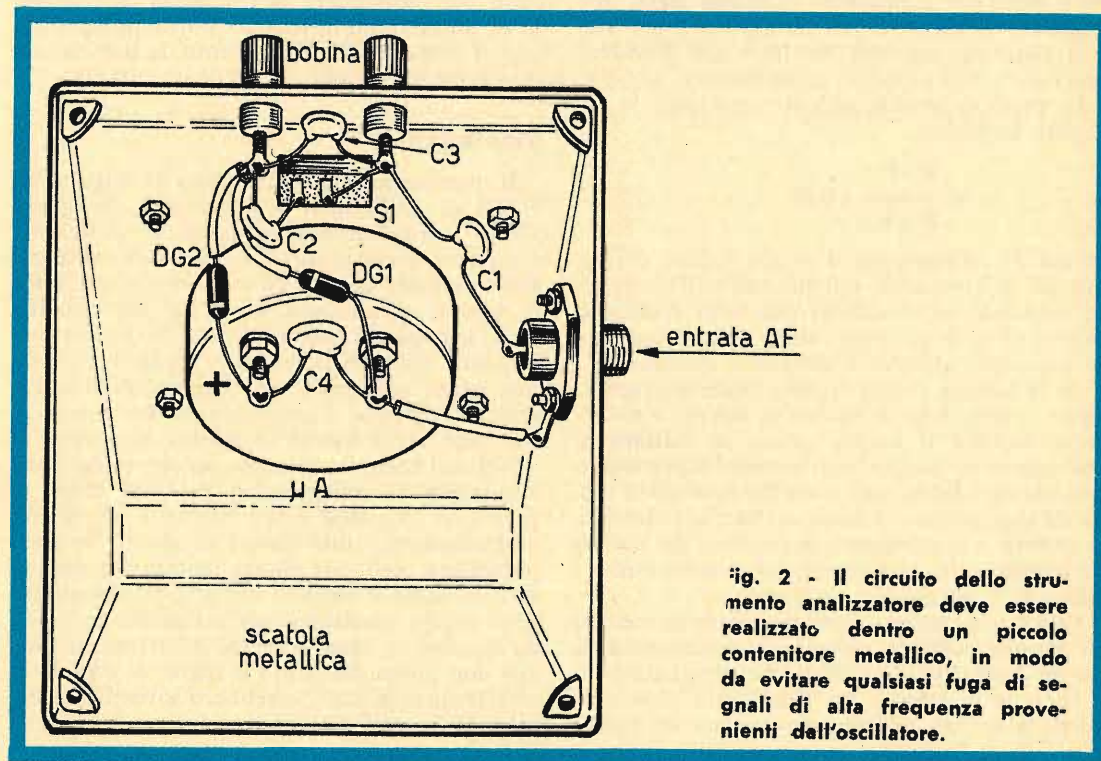


Fig. 2 - Il circuito dello strumento analizzatore deve essere realizzato dentro un piccolo contenitore metallico, in modo da evitare qualsiasi fuga di segnali di alta frequenza provenienti dall'oscillatore.

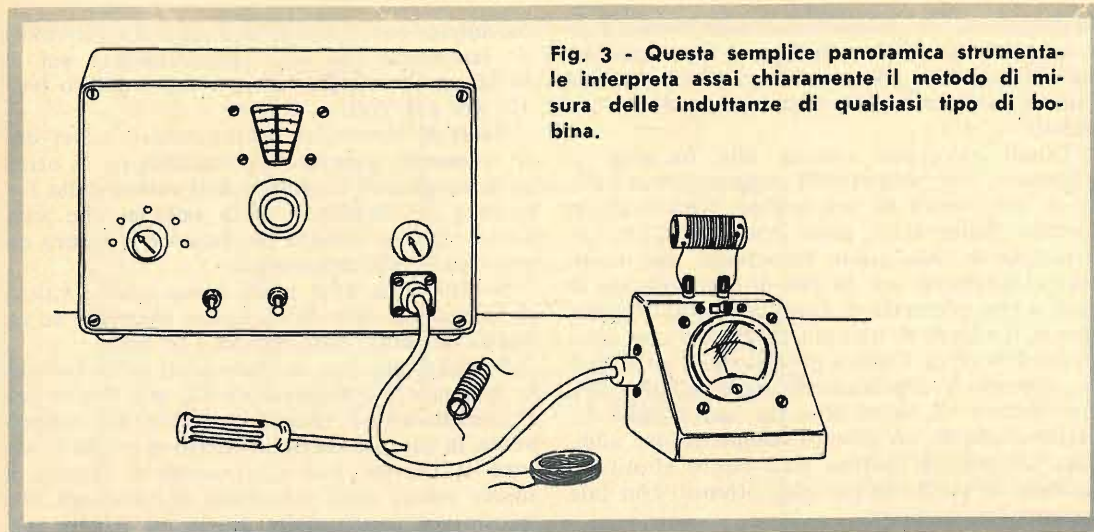


Fig. 3 - Questa semplice panoramica strumentale interpreta assai chiaramente il metodo di misura delle induttanze di qualsiasi tipo di bobina.

Le operazioni procedono nel modo seguente. Il primo valore di frequenza di risonanza, già segnato sul foglio di carta, che è anche il valore più elevato, deve essere elevato al quadrato, cioè moltiplicato per se stesso. La stessa operazione deve essere fatta per il valore di frequenza di risonanza più basso. Si effettua quindi la differenza dei due quadrati e si divide il tutto per il prodotto di questi stessi due quadrati. Il tutto va poi moltiplicato per 0,25 e il risultato esprime direttamente il valore dell'induttanza espresso in millihenry.

In pratica, quindi, occorre applicare la seguente formula:

$$\frac{F^2 - f^2}{F^2 \times f^2} \times 0,25$$

in cui  $F^2$  rappresenta il primo valore di frequenza di risonanza individuato sull'oscillatore modulato ed elevato al quadrato, mentre  $f^2$  rappresenta il secondo valore della frequenza di risonanza, anch'esso elevato al quadrato.

Se la bobina, di cui si vuol misurare l'induttanza, è provvista di nucleo di ferrite, è necessario togliere il nucleo prima di iniziare le operazioni di misura e di calcolo. Effettuando una nuova lettura, con il nucleo inserito in modo da raggiungere il massimo effetto induttivo, si otterrà il coefficiente  $\mu$  introdotto dal nucleo di ferrite e, in pari tempo, si conosceranno i limiti di impiego della bobina.

Come si è potuto constatare, questo metodo di misura richiede soltanto la conoscenza di poche operazioni matematiche elementari.

In sede di lettura dei valori ci si dovrà ricordare di far riferimento sempre al valore più alto di frequenza, allo scopo di evitare le

risonanze dovute alle frequenze armoniche. In questo errore si può infatti cadere nel caso di bobine la cui induttanza sia di alcuni microhenry appena. Ad ogni modo la presenza costante del condensatore C3, che ha il valore di 50 pF, serve ad evitare di incappare in tali errori.

Coloro che volessero servirsi di questo circuito per individuare la frequenza di risonanza di un cristallo di quarzo, potranno sostituire, sui morsetti di collegamento, la bobina con il quarzo, eliminando il condensatore C3.

### Montaggio

Il montaggio dello strumento di misura dei valori di induttanza delle bobine, che dovrà essere accoppiato con un normale oscillatore, è rappresentato in fig. 2. Il piano di cablaggio viene eseguito dentro un contenitore metallico di piccole dimensioni. L'entrata del circuito, cioè l'entrata dei segnali di alta frequenza provenienti dall'oscillatore, è rappresentata da una presa schermata per cavo coassiale; l'uscita del circuito è costituita da due morsetti, sui quali verrà fissata la bobina in esame.

Nel realizzare il cablaggio occorrerà far bene attenzione ai collegamenti dei due diodi di germanio DG1-DG2 e dei morsetti del microamperometro; tutti questi elementi, essendo polarizzati, debbono essere collegati seguendo attentamente il circuito di fig. 2. Il contenitore deve essere assolutamente metallico, in modo da costituire uno schermo elettromagnetico che non possa dar adito a fughe di segnali di alta frequenza, che potrebbero investire la bobina in esame, applicata nella parte esterna dell'apparecchio.



**Emette un suono uguale a quello delle sirene delle vetture della polizia americana.**

Dallo scippo è difficile difendersi, eppure qualche cosa si può fare. Si può ricorrere ad un sistema di allarme, così come si fa per l'automobile, per la casa abbandonata, per la cassaforte.

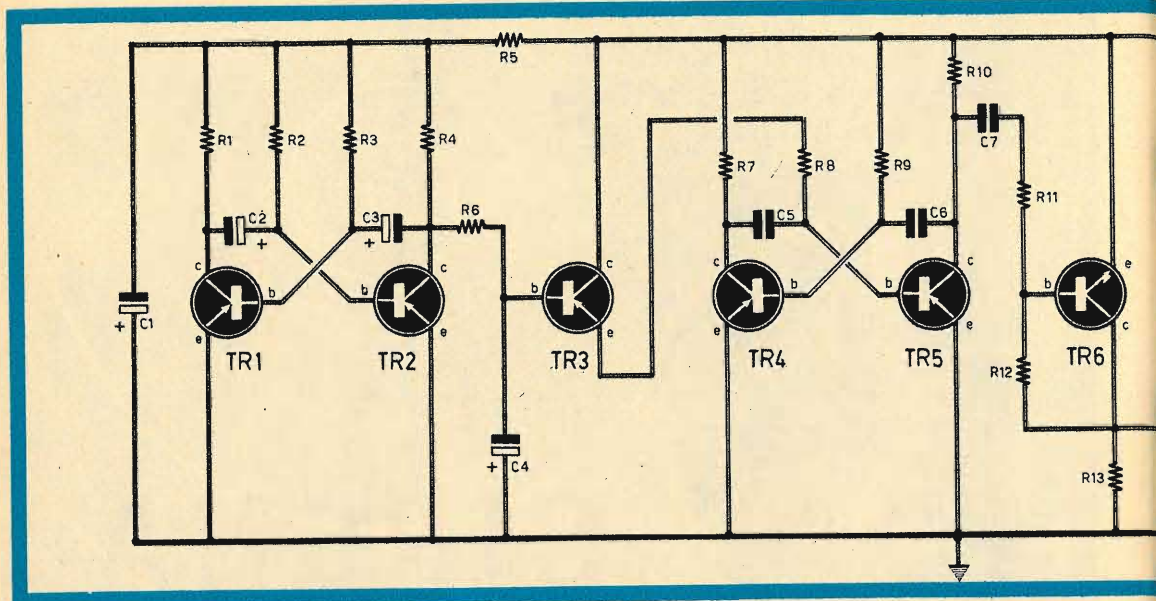
E' vero! Quando il malfattore dà lo strappo alla borsetta della signora e fugge, il più delle volte non si riesce ad acciuffarlo. Ce lo dice la cronaca di ogni giorno e ce lo ripetono quelle signore che hanno fatto questa triste esperienza.

Il sistema di difesa da questo genere di furto, da noi escogitato, consiste nell'introdurre nella borsetta della donna un piccolo apparato elettronico che, al momento dello strappo, si mette ad urlare, senza possibilità alcuna di ridurlo al silenzio. Ora è chiaro che il lestofante non può andarsene portando con sé un oggetto che urla e passare inosservato. Dunque, si tratta di realizzare una piccola sirena elettronica tascabile; a questa sirena, completamente racchiusa in un contenitore di plastica, è applica-

to uno spinotto, che fa capo ad una funicella terminante con un anello posto al dito della signora; quando la borsetta viene strappata, lo spinotto viene sfilato dalla sua boccola e la sirena entra in funzione.

Ma non è soltanto questo l'uso che il lettore potrà fare di questa piccola sirena elettronica, perché essa potrà servire come sirena installata su un modellino navale, oppure come elemento di richiamo in moltissime occasioni.

Ma l'originalità di questa sirena non consiste soltanto nelle sue minime dimensioni, che possono essere quelle di 9 x 6 x 3 cm; la cosa più originale è senz'altro rappresentata dal tipo di suono emesso, perché esso è di tonalità modulata e assomiglia molto al suono delle sirene delle vetture della polizia americana che tutti noi abbiamo ascoltato al cinema e alla televisione. E il suono emesso è anche potente, perché lo stadio amplificatore finale è pilotato da ben cinque transistor, mentre ne occorrono altri cinque per gli stadi oscillatore e modulato-



re. Dieci transistor in tutto, dunque, un altoparlante, una pila di alimentazione a 9 volt, un certo numero di resistenze e condensatori, una presa e una spina jack sono gli elementi necessari per comporre questo circuito elettronico, che non mancherà certo di suscitare interesse fra tutti i nostri lettori, i quali potranno anche fare un dono gradito alle loro parenti.

### Concezione del circuito

Per poter ben comprendere il funzionamento del circuito della sirena elettronica, suddivideremo la descrizione in tre parti distinte. La prima di queste si riferisce all'amplificatore finale di bassa frequenza, che è pilotato dai transistor TR6-TR7-TR8-TR9-TR10. La seconda parte è quella del generatore di segnali, cioè del circuito multivibratore, che è pilotato dai transistor TR4 e TR5. La terza parte, che è anche la più originale dell'intero circuito rappresentato in fig. 1, è quella del modulatore, che è composto dai transistor TR1-TR2-TR3.

Il circuito amplificatore di potenza, a bassa frequenza, pilota direttamente l'altoparlante. Il circuito oscillatore, quello che genera il segnale di bassa frequenza, che viene poi amplificato dallo stadio finale, è un circuito multivibratore. Il circuito modulatore, invece, provvede a modulare la frequenza dell'oscillatore, in modo che il suono uscente dall'altoparlante

sia quello delle sirene delle vetture della polizia americana. E passiamo senz'altro all'analisi dello stadio amplificatore finale.

### Amplificatore BF

L'amplificatore di bassa frequenza è di tipo ad accoppiamento diretto in corrente continua, privo di trasformatore di uscita.

Il segnale proveniente dall'oscillatore viene applicato, tramite il condensatore C7 e la resistenza R11, alla base del transistor TR6, che è un transistor NPN, di tipo AC127, che funge da elemento preamplificatore. Lo stadio è stato dimensionato in modo da presentare una elevata impedenza d'ingresso; la base di TR6, infatti, è polarizzata con la resistenza R12 di valore elevato, a partire dalla tensione di collettore e ciò provoca una controreazione in corrente continua.

La tensione del segnale amplificato, uscente dal collettore di TR6, è presente sui terminali della resistenza R13; essa viene direttamente applicata alle basi dei transistor TR7 e TR9. Il transistor TR9 è un PNP di tipo AC128, mentre TR7 è un NPN di tipo AC176, sostituibile con il transistor Philips AC187. Questi due transistor pilotano uno stadio simmetrico complementare ed hanno entrambi il carico sull'emittore, che è rappresentato dalle basi di un'altra coppia complementare di transistor identica alla prima. Il carico di questa seconda coppia

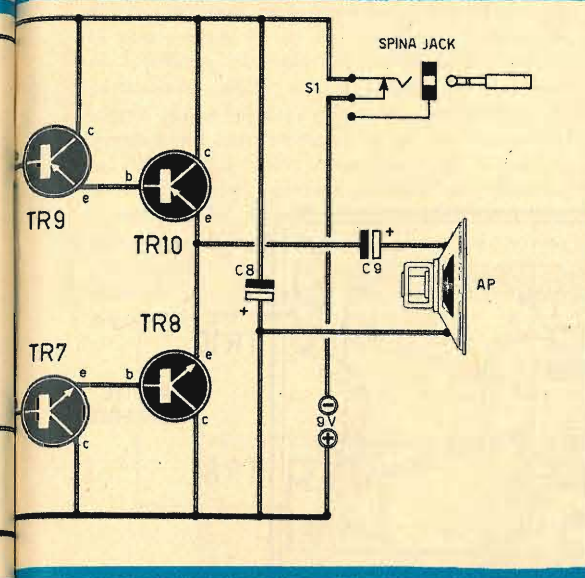


Fig. 1 - Il progetto della sirena elettronica si compone di tre sezioni distinte: l'amplificatore di bassa frequenza (all'estrema destra), l'oscillatore (al centro), il modulatore (all'estrema sinistra).

di transistor (TR8-TR10) è rappresentato da un altoparlante di 8 ohm di impedenza e un watt di potenza, accoppiato ai transistor tramite il condensatore elettrolitico C9, che isola la tensione continua di polarizzazione dello stadio.

Con questa disposizione circuitale si è ottenuta, senza sacrificare la stabilità e la qualità dell'amplificatore, un'estrema economia di componenti e un elevato rendimento dell'insieme. Ma il lettore deve tener presente che per questo circuito occorrono componenti di sicuro funzionamento, che non tollerano errori di cablaggio perché una qualsiasi anomalia si ripercuoterebbe sicuramente sull'efficienza dell'insieme; i transistor TR8-TR10, anche se ciò non è strettamente necessario, dato che non è previsto un funzionamento continuo dell'amplificatore, potranno essere equipaggiati con alette di raffreddamento.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	100 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
C2 =	25 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
C3 =	25 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
C4 =	4 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
C5 =	10.000 pF
C6 =	10.000 pF
C7 =	100.000 pF
C8 =	200 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
C9 =	200 $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)

### RESISTENZE

R1 =	2.200 ohm
R2 =	100.000 ohm
R3 =	100.000 ohm
R4 =	2.200 ohm
R5 =	470 ohm
R6 =	270.000 ohm
R7 =	5.600 ohm
R8 =	68.000 ohm
R9 =	68.000 ohm
R10 =	5.600 ohm
R11 =	47.000 ohm
R12 =	1,5 megaohm
R13 =	10.000 ohm

### TRANSISTOR

TR1 =	AC132
TR2 =	AC132
TR3 =	AC128
TR4 =	AC128
TR5 =	AC128
TR6 =	AC127
TR7 =	AC176
TR8 =	AC176
TR9 =	AC128
TR10 =	AC128

### Generatore di segnale

Il circuito generatore di segnale, pilotato dai transistor TR4-TR5, è un multivibratore. Infatti, i due transistor conducono alternativamente, cioè quando TR4 è conduttore, TR5 si trova all'interdizione, e viceversa. Durante questo tempo il condensatore C5 si carica, e quando la sua tensione raggiunge un certo valore, la base del transistor TR5 diviene negativa al punto da rendere conduttore il transistor; ciò provoca un impulso negativo sulla base di TR4 trasmesso dal condensatore C6, che si carica attraverso la resistenza R9 fino a rendere conduttore il transistor TR4. E così questo ciclo



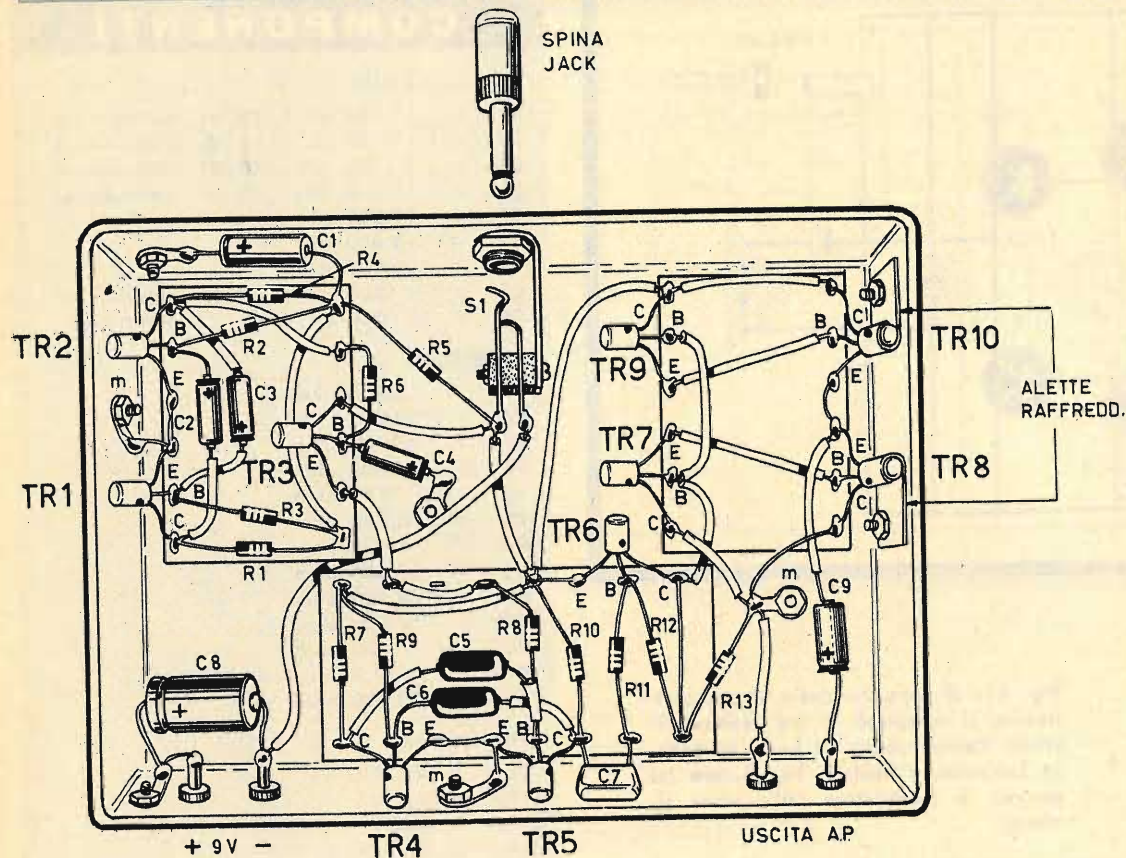
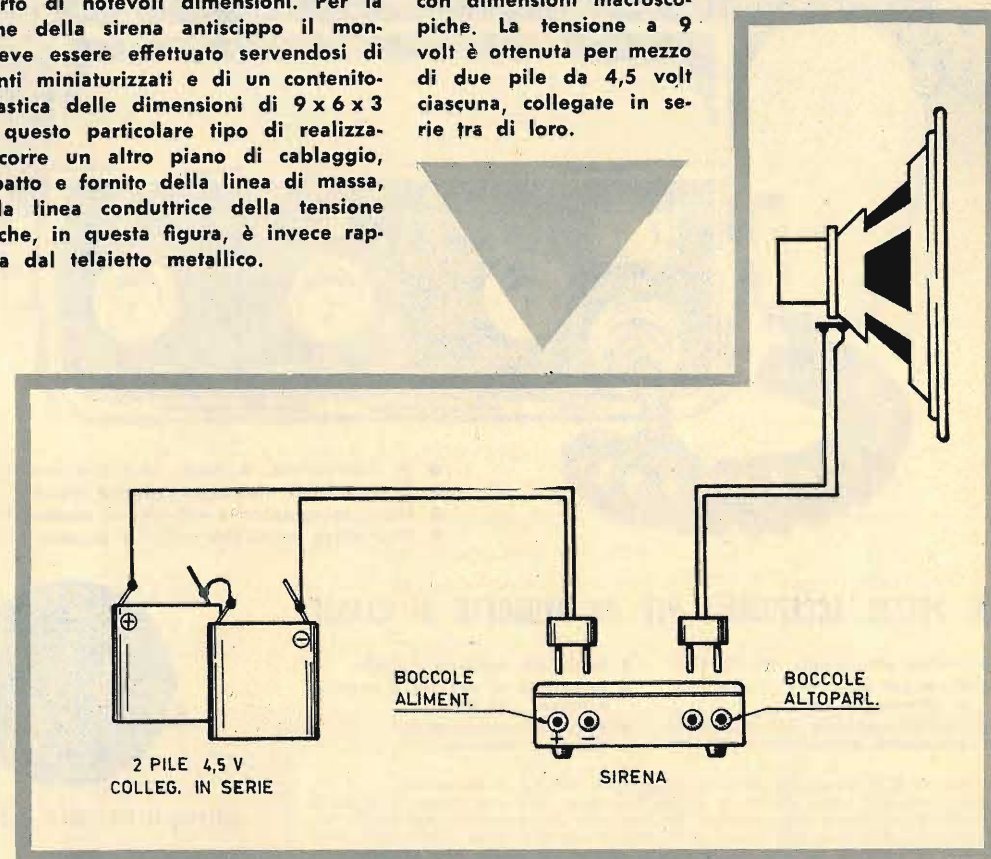


Fig. 2 - Il piano di cablaggio della sirena elettronica, qui rappresentato, si riferisce alla costruzione di un apparato per installazioni antifurto di notevoli dimensioni. Per la costruzione della sirena antisicario il montaggio deve essere effettuato servendosi di componenti miniaturizzati e di un contenitore di plastica delle dimensioni di 9 x 6 x 3 cm; per questo particolare tipo di realizzazione occorre un altro piano di cablaggio, più compatto e fornito della linea di massa, cioè della linea conduttrice della tensione positiva che, in questa figura, è invece rappresentata dal telaio metallico.

Fig. 3 - Questo disegno si riferisce alla realizzazione della sirena elettronica con dimensioni macroscopiche. La tensione a 9 volt è ottenuta per mezzo di due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro.



si ripete alternativamente, con continuità.

La forma d'onda del segnale uscente è molto simile ad un'onda rettangolare; pertanto, il suono generato è composto dalla frequenza fondamentale e da un certo numero di armoniche, che lo rendono molto simile a quello emesso dalle sirene meccaniche.

La frequenza fondamentale del circuito oscillatore a multivibratore è determinata dalle costanti di tempo  $R9 \times C6$  e  $(R8 + Rce) \times C5$ ; il termine  $Rce$  indica il valore della resistenza esistente tra il collettore ed emittore del transistor TR3.

Modificando i valori dei componenti che partecipano alla composizione del circuito oscillatore, anche la frequenza cambia; in pratica, coloro che volessero rendere più acuto il suono, dovranno diminuire i valori capacitivi di  $C5$  e  $C6$ ; volendo ottenere un suono grave, si dovranno aumentare i valori capacitivi di  $C5$  e  $C6$ .

### Modulatore

Abbiamo già detto che il modulatore rappresenta la sezione più originale dell'intero apparato. Ed è proprio a questa sezione che si deve il suono tipico delle sirene delle vetture di polizia americane. Se non ci fosse questa sezione, l'oscillatore provocherebbe un semplice fischio, senza alcun effetto di vero e proprio allarme.

La sezione modulatrice, rappresentata all'estrema sinistra dello schema di fig. 1, è pilotata dai transistor TR1-TR2-TR3; di questi, i primi due sono collegati nella tipica configurazione di un circuito oscillante a multivibratore, sul cui funzionamento ci siamo già intrattenuti nel corso di presentazione della sezione oscillatrice.

L'unica particolarità, che caratterizza questa sezione, è da attribuirsi al dimensionamento delle costanti di tempo  $R2 \times C2$  ed  $R3 \times C3$ ,

che permettono di ottenere una frequenza di oscillazione inferiore ad 1 hertz, cioè un periodo di oscillazione dell'ordine di pochi secondi.

L'onda quadra, presente sul collettore del transistor TR2, raggiunge, attraverso la resistenza  $R6$ , la base del transistor TR3. Ma sulla base del transistor TR3 non è presente un'onda quadra, a causa della presenza del condensatore elettrolitico  $C4$ , di elevata capacità, collegato fra base di TR3 e massa. Avviene infatti, che il gradiente di tensione, presente sul collettore di TR2, risulti alquanto smorzato in virtù dei processi di carica e scarica del condensatore  $C4$ , che si svolgono abbastanza lentamente a causa dell'elevata costante di tempo  $R6 \times C4$ . Per concludere, dunque, occorre dire che la tensione presente sulla base di TR3 varia lentamente intorno ad un valore medio prefissato, con un'onda di tipo a zig-zag.

Il circuito emittore-collettore del transistor TR3 risulta inserito nel circuito di carica del

condensatore  $C5$ , in modo che una variazione della resistenza  $Rce$  provoca una variazione della frequenza di oscillazione del circuito generatore del fischio. E poiché, come è noto, la resistenza di un transistor nei confronti della corrente continua dipende dalla polarizzazione di base, avviene che, essendo la base di TR3 sottoposta ad una tensione oscillante, anche la resistenza  $Rce$  entra in oscillazione. In pratica, anche la frequenza del circuito oscillatore pilotato da TR4-TR5 varia intorno ad un valore medio con lo stesso periodo del circuito modulatore, e ciò provoca sull'altoparlante il caratteristico suono ululato. Chi volesse variare il periodo dell'ululato, dovrà intervenire sui valori di  $C2$  e  $C3$ ; volendo invece ottenere il suono bitonale, in sostituzione dell'ululato, occorrerà sostituire il condensatore elettrolitico  $C4$  con una resistenza di valore tale da ottenere il salto di frequenza fra i due toni del suono emesso.

# 23 CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO



- 15 transistors, 8 diodi, + 1 circuito integrato
- 5 Watt FCC massima potenza input
- Filtro meccanico a 455 kHz in stadio IF
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione

## UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE

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

solo lire  
**99.900**  
netto

completo di 23 canali

Ficetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistors + 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
PACLETTI	via il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
SIC ELETTRONICA	via Firenze 6	95129 CATANIA	Tel. 269296
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 I, 3	33036 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	via Armenia, 5	16129 GENOVA	Tel. 363607
G. GALEAZZI	galleria Ferri 2	46100 MANTOVA	Tel. 23306
BERNASCONI & C.	via Galileo Ferraris	80142 NAPOLI	Tel. 490459



# CATALOGO

## LAFAYETTE

**ORA PIÙ  
RICCO CHE  
MAI NEL  
50°  
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; radiotelefonici 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.



**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 \_\_\_\_\_

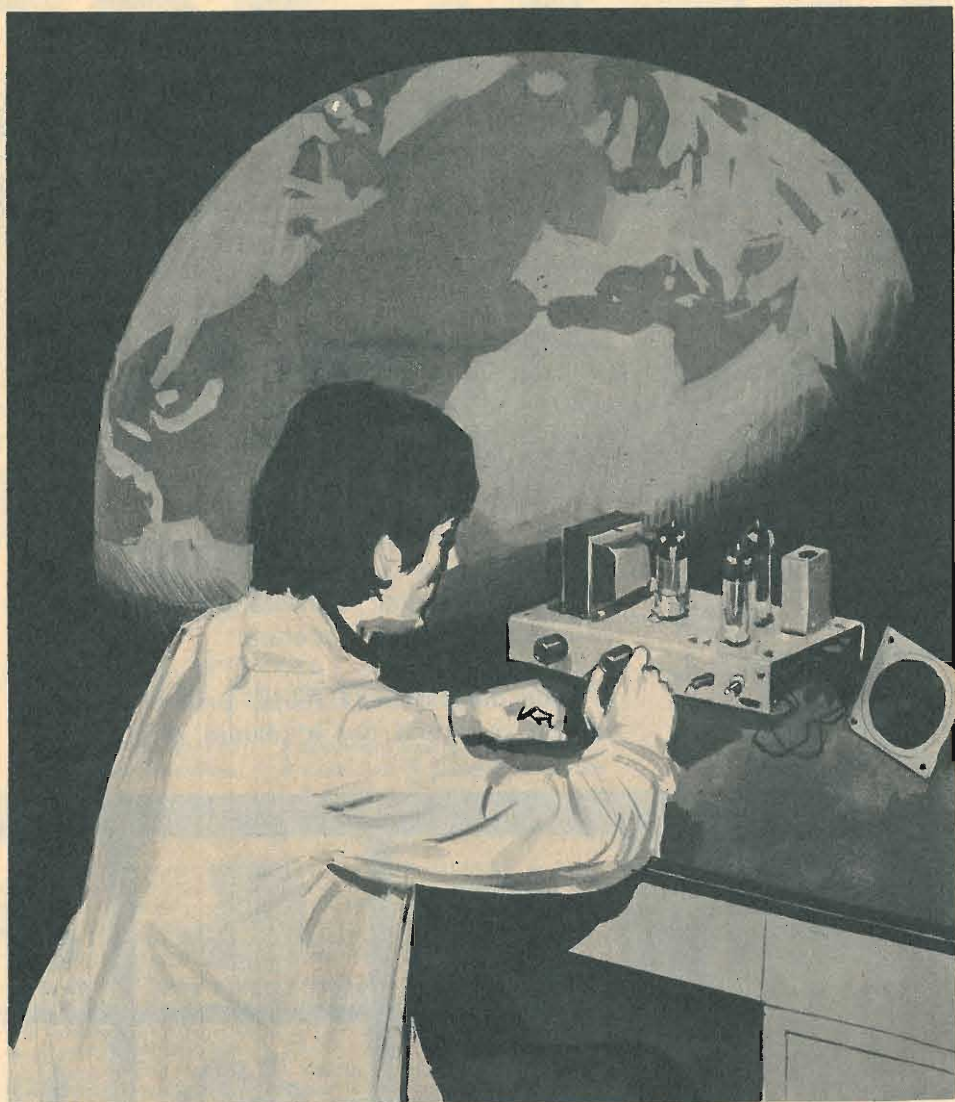
CITTA' \_\_\_\_\_ CAP. \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

Il catalogo stampato in lingua inglese e 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**

Non si effettuano spedizioni in contrassegno



## UN REATTIVO TRIVALVOLARE

**Elevata sensibilità e sufficiente potenza sonora.**

Il circuito più sensibile fra quelli che un dilettante può realizzare è senz'altro quello a reazione. Perché con il ricevitore a reazione si possono trarre soddisfazioni che sono tra le maggiori, derivanti da montaggi di apparati radioriceventi con funzioni didattiche e ricreative.

I ricevitori a reazione vantano il pregio di essere dotati di una grande sensibilità; sono realizzati con l'impiego di pochi componenti, vengono a costare poco e sono anche i più richiesti dai nostri lettori, perché poco o nulla hanno da invidiare ai ricevitori di tipo commerciale, almeno per quel che riguarda la chiarezza di ricezione, la sensibilità e, assai spesso, la potenza.

Il ricevitore a reazione, poi, non richiede particolari operazioni di messa a punto e di taratura, e quindi non prevede l'impiego di alcun particolare strumento se non quello del comune tester.

Di radiorecettori a reazione ve ne sono di tutti i tipi, a transistor, con una, due o più valvole, con ricezione in cuffia o in altoparlante, con alimentazione a pile e in corrente alternata prelevata dalla rete-luce. **Radiopratica** ha presentato più volte progetti di ricevitori radio in reazione, sempre diversi e sempre nuovi; progetti che sono stati felicemente accolti e realizzati e che, in taluni casi, hanno acceso particolare interesse per questi speciali circuiti, così da invitare i nostri tecnici progettisti alla creazione di nuovi modelli, sempre più interessanti e di maggior rendimento pratico.

Il ricevitore a reazione qui presentato, se ben costruito ed alloggiato in elegante mobiletto, potrà rappresentare degnamente il ricevitore radio « di casa », quello che i familiari ascoltano nelle ore in cui sono tutti riuniti, quello che costituisce la fonte ufficiale per tutta la famiglia di notizie e il mezzo più comune di ricreazione.

La potenza sonora è garantita dall'impiego di una valvola amplificatrice di potenza, che permette l'ascolto in altoparlante. E poiché questo ricevitore è alimentato con la corrente alternata, prelevata dalla rete-luce, si comprende come il costo di esercizio risulti assai limitato, di gran lunga inferiore a quanto verrebbe a costare il mantenimento di un analogo apparato alimentato a pile. Quindi, per chi ancora non possedesse il cosiddetto ricevitore « di casa » è questa un'occasione propizia per costruire un apparato di grande utilità per se stessi e per i propri parenti.

Di questo circuito spiegheremo il funzionamento, con lo scopo di offrire ai lettori l'esposizione di una breve lezione di radiotecnica; e ciò vale per coloro che fossero ancora agli inizi con tale materia; insegneremo poi a costruire il ricevitore e diremo anche come lo si usa.

Cominciamo quindi con l'esame dello schema elettrico del ricevitore, per comprendere bene il percorso dei segnali radio lungo il circuito e l'esatta funzione dei principali componenti.

### Amplificazione AF e rivelazione

I segnali radio, che entrano nel ricevitore, il cui schema elettrico è rappresentato in fig. 1, raggiungono, dopo avere attraversato il condensatore C1, il circuito di sintonia, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2.

Nel circuito di sintonia è presente un solo segnale radio, quello la cui frequenza è uguale alla frequenza di risonanza del circuito di sintonia stabilita dalla posizione delle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del condensatore variabile; ciò significa che la frequenza di risonanza è determinata dal valore capacitivo di C2, che può variare entro una certa gamma di valori.

Il segnale viene poi applicato, tramite la resistenza R1, che rappresenta la resistenza di rivelazione, alla griglia controllo della valvola V1, che è di tipo 6SK7, ma che può essere agevolmente sostituita con la 6BA6. La valvola V1 è un pentodo amplificatore dotato di zoccolo octal a 8 piedini, con accensione a 6,3 volt 0,3 A.

Il segnale amplificato è presente sulla placca della valvola V1, alla quale sono collegate l'impedenza di alta frequenza J1 e la bobina L2. I segnali di alta frequenza amplificati non possono attraversare l'impedenza J1 e raggiungono quindi la bobina di reazione L2. Da questa bobina i segnali radio di alta frequenza, amplificati, si trasferiscono, per induzione, sulla bobina L1, per raggiungere ancora la griglia controllo della valvola V1 e per essere sottoposti ad un ulteriore processo di amplificazione. Questo ciclo si ripete, almeno teoricamente, un'infinità di volte, conferendo al ricevitore un elevatissimo grado di sensibilità.

In pratica il numero delle successive amplificazioni è contenuto dal condensatore variabile C4, la cui regolazione costituisce appunto il controllo manuale di reazione del ricevitore e, in pratica, anche quello di volume sonoro.

Nella valvola V1 i segnali radio, oltre che venir amplificati, vengono pure rivelati; dun-



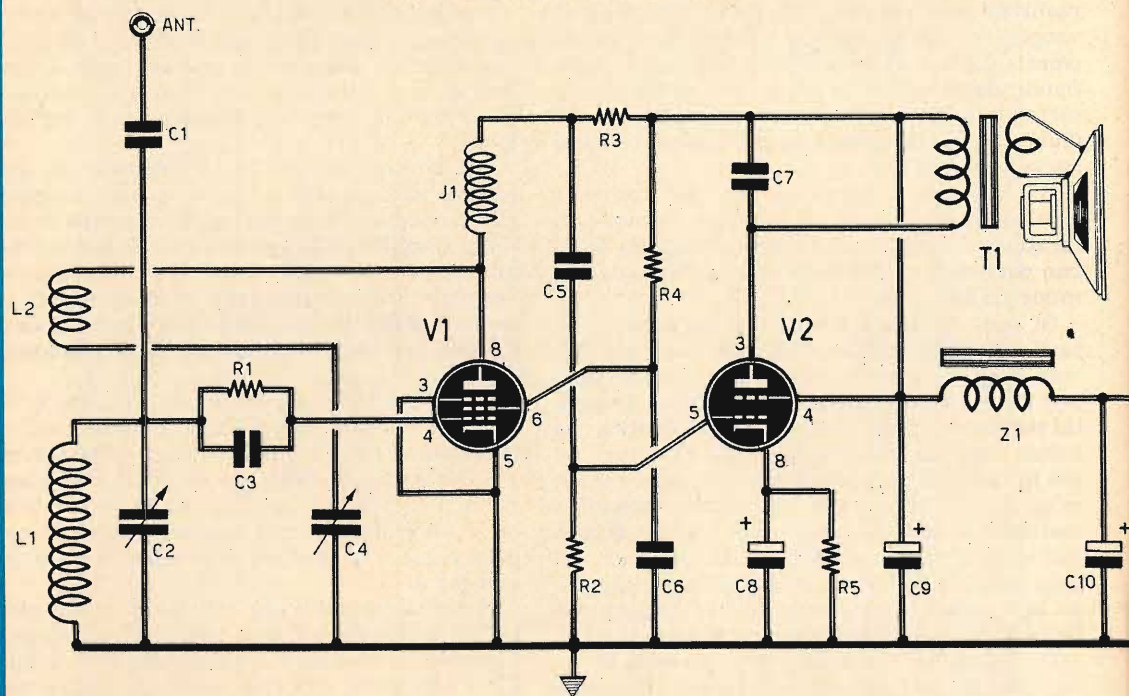


Fig. 1 - Schema teorico del ricevitore trivalvolare in reazione con ascolto in altoparlante.

che la valvola V1 funge contemporaneamente da elemento amplificatore dei segnali radio di alta frequenza e da elemento rivelatore.

### Amplificazione di bassa frequenza

I segnali rivelati, cioè i segnali di bassa frequenza, vengono inviati, tramite il condensatore di accoppiamento C5, alla griglia controllo della valvola amplificatrice finale di potenza V2, che è di tipo 6V6, ma che può essere sostituita con il tetrodo a fascio di tipo 6AQ5.

La resistenza R2 costituisce la resistenza di fuga di griglia controllo della valvola amplificatrice finale; la resistenza R4 costituisce il carico di griglia schermo della valvola V1, mentre il condensatore C6 è il classico condensatore di fuga di griglia schermo.

La resistenza R5 provvede alla polarizzazione automatica della valvola V2, mentre il condensatore elettrolitico C8 ha il compito di stabilizzare la tensione di catodo che, altrimenti, varierebbe al variare della corrente di bassa frequenza.

Il trasformatore d'uscita T1 deve avere una impedenza, sull'avvolgimento primario, di 5.000 ohm, mentre l'impedenza dell'avvolgimento secondario dovrà essere pari a quella della bobina mobile dell'altoparlante. La potenza di T1 sarà di 5 watt.

Dunque, in questo circuito di ricevitore radio non esiste il classico potenziometro di volume, normalmente applicato sul circuito di griglia controllo della valvola amplificatrice finale V2; come si è già detto, il volume sonoro viene controllato simultaneamente alla reazione, per mezzo del condensatore variabile ad aria C4.

### Alimentatore

Il circuito alimentatore è quello rappresentato sull'estrema destra dello schema elettrico

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

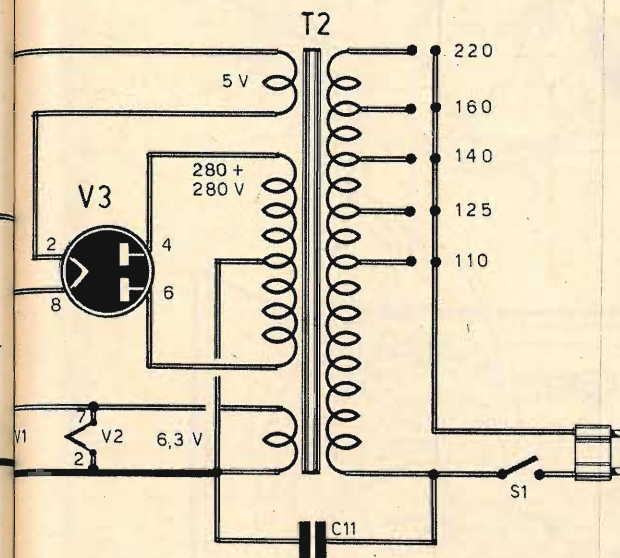
C1 =	50 pF
C2 =	500 pF (variabile ad aria)
C3 =	250 pF
C4 =	250 pF (variabile ad aria)
C5 =	10.000 pF
C6 =	50.000 pF
C7 =	3.000 pF
C8 =	10 µF - 25 VI (elettrolitico)
C9 =	16 µF - 500 VI (elettrolitico)
C10 =	16 µF - 500 VI (elettrolitico)
C11 =	10.000 pF

### RESISTENZE

R1 =	1,5 megaohm
R2 =	500.000 ohm
R3 =	50.000 ohm
R4 =	200.000 ohm
R5 =	250 ohm - 1 watt

### VARIE

V1 =	6SK7
V2 =	6V6
V3 =	5Y3
J1 =	imp. AF (Geloso 557)
T1 =	trasf. d'uscita (5.000 ohm - 5 watt)
T2 =	trasf. d'alimentaz. (50 watt)
Z1 =	imp. BF (500 ohm - 60 mA)
L1-L2 =	(vedi testo)
S1 =	interruttore



di fig. 1; esso è di tipo normale; il trasformatore di alimentazione T2 deve avere una potenza minima di 50 watt e deve essere dotato di tre avvolgimenti secondari: 5 volt - 6,3 volt - 280 + 280 volt; il primo di questi avvolgimenti secondari serve ad alimentare il filamento della valvola raddrizzatrice V3, che è di tipo 5Y3; l'avvolgimento a 6,3 volt serve ad alimentare il circuito di accensione delle valvole V1 e V2; l'avvolgimento ad alta tensione alimenta le placche della valvola raddrizzatrice V3.

La tensione raddrizzata, prelevata dal filamento della valvola V3, viene livellata per mezzo della cellula di filtro composta dall'impedenza di bassa frequenza Z1 e dai due condensatori elettrolitici C9-C10; l'impedenza Z1 ha il valore di 500 ohm-60 mA; i due condensatori elettrolitici hanno il valore capacitivo singolo di 16 µF.

### Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore a reazione è rappresentata nelle figg. 2-3.

Sul pannello frontale sono presenti i due comandi fondamentali del ricevitore: quello di sintonia, rappresentato dal perno del condensatore variabile ad aria C2 e quello di volume, rappresentato dal perno del condensatore variabile ad aria C4.

Sempre sul pannello frontale sono presenti anche la presa di antenna e l'interruttore S1. L'uso di una buona antenna esterna è necessario per raggiungere la massima sensibilità e per ottenere anche una discreta selettività nel caso di emittenti che lavorino su frequenze abbastanza vicine.

Sulla parte superiore del telaio metallico, che ha funzioni di conduttore unico della linea di massa, sono applicati: il trasformatore di alimentazione, le tre valvole, l'impedenza di bassa frequenza e il condensatore elettrolitico doppio di filtro; il trasformatore di uscita T1 è applicato direttamente sul cestello dell'altoparlante.

Come per ogni altro tipo di montaggio di radiorecettore, anche in questo caso la pratica realizzazione del complesso va iniziata con l'applicazione al telaio di tutti quei compo-

Fig. 2 - Cablaggio del ricevitore a reazione visto nella parte di sotto del telaio metallico. Il trasformatore d'uscita T1 verrà collegato direttamente sul cestello dell'altoparlante.

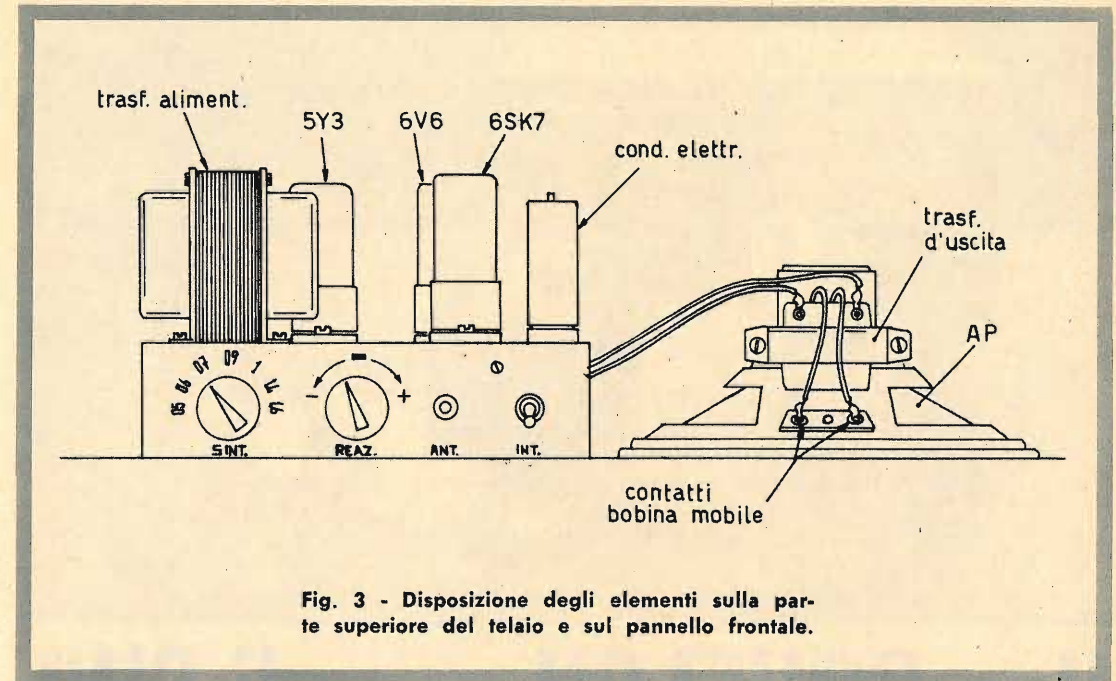
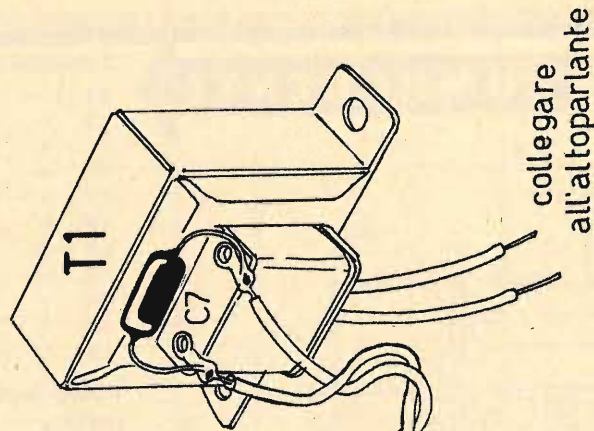
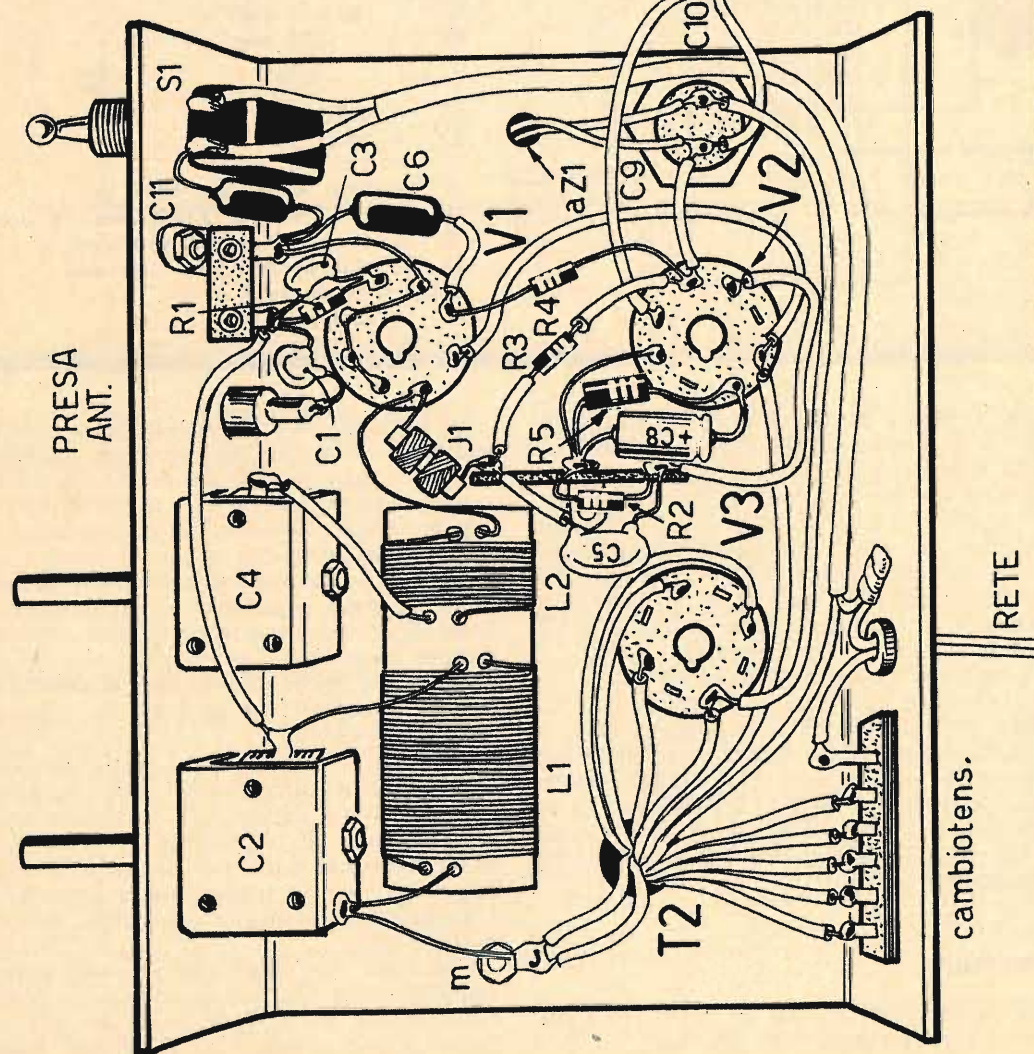


Fig. 3 - Disposizione degli elementi sulla parte superiore del telaio e sul pannello frontale.

nenti che richiedono un lavoro di ordine meccanico. Successivamente si procederà alle operazioni di cablaggio, cominciando con il circuito primario del trasformatore di alimentazione e poi con quelli secondari. Non vi sono particolari tecnici di speciale importanza di cui si deve tener conto in fase di cablaggio. Seguendo la disposizione dei componenti, da noi indicata nello schema di fig. 2, il lavoro risulterà oltremodo semplificato e sarà assai spedito.

Raccomandiamo di effettuare dei buoni collegamenti di massa e di applicare correttamente, rispettando le esatte polarità, il condensatore elettrolitico catodico C8.

Tutte le parti componenti di questo circuito sono facilmente reperibili in commercio; fa eccezione la sola bobina di sintonia e quella di reazione che dovranno essere costruite secondo quanto indicato nello schema pratico di fig. 2.

I due avvolgimenti L1-L2 dovranno essere realizzati su un supporto, di forma cilindrica, di materiale isolante, del diametro di 25 mm. Per l'avvolgimento L1 occorreranno 90 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,25 mm; per L2, invece, bastano 30 spire compatte dello stesso tipo di filo.

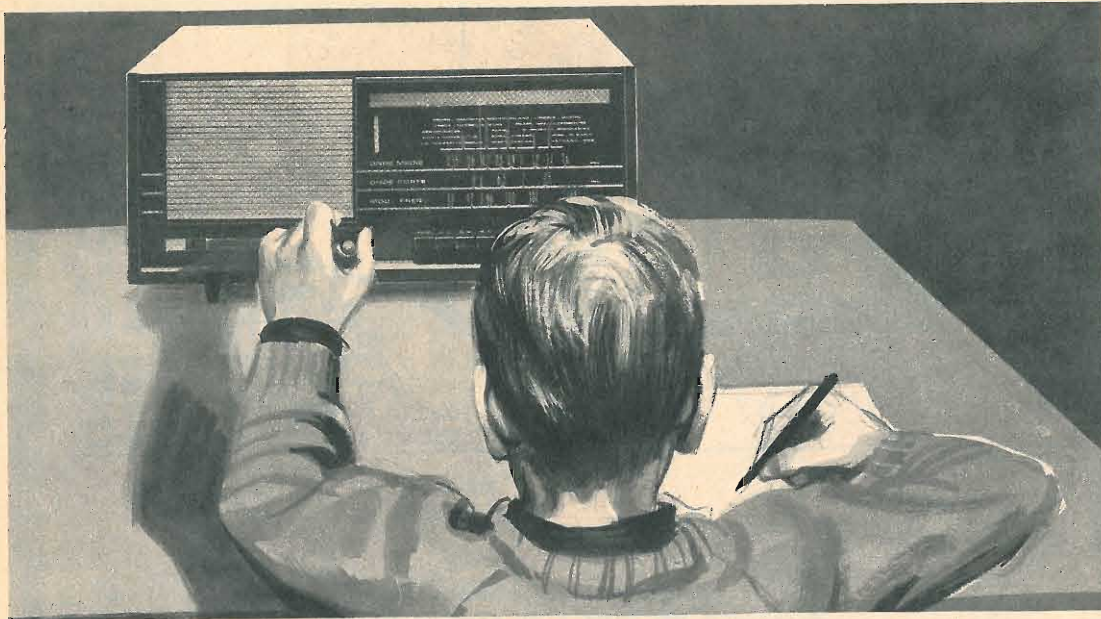
### Funzionamento

Prima di collaudare il ricevitore sarà bene

controllare rapidamente l'intero circuito, allo scopo di accertarsi di non aver commesso errori. Successivamente si potrà accendere l'apparecchio agendo sull'interruttore S1, ovviamente dopo aver inserito la spinetta del cambiotensione nella posizione corrispondente a quella della tensione di rete.

Inizialmente si ruoterà « a tutta corsa » il condensatore variabile C4, con lo scopo di ascoltare, in altoparlante, il fischio caratteristico della reazione. Se questo fischio non si udisse, allora bisognerà provvedere ad invertire l'ordine di collegamenti sulla bobina L1. A questo punto il ricevitore può considerarsi pronto per affrontare il primo ascolto. Per mezzo del condensatore variabile C2 si sintonizzerà il ricevitore sull'emittente desiderata; quindi, agendo nuovamente sul condensatore variabile C4, si regolerà la reazione, cioè si eliminerà il fischio caratteristico che sta ad indicare l'innescò della reazione; con questo stesso comando si regola pure, come è stato già detto, la chiarezza e il volume sonoro della ricezione.

Ricordiamo per ultimo che la sensibilità e la potenza sonora di questo ricevitore dipendono in gran parte dalla qualità dell'antenna ad esso applicata. Coloro che si accontenteranno di ascoltare le emittenti locali, potranno servirsi soltanto di una presa di terra. In tutti gli altri casi occorre servirsi dell'antenna e del circuito di terra.



# Uno SQUELCH per gli SWL

Tacitate il vostro apparecchio radio durante la ricerca delle emittenti e quando non vi sono radiotrasmissioni.

Lo squelch, che assai spesso è montato nei ricevitori a modulazione di frequenza di tipo professionale, non è altro che un circuito il quale, in assenza dell'onda portante, è in grado di bloccare la griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza del ricevitore radio, allo scopo di eliminare il rumore di fondo nel passaggio da una emittente all'altra, quando si agisce sul comando di sintonia. In altre parole, si può dire che lo squelch fa ammutolire il ricevitore radio in mancanza di trasmissione, mentre lo riporta al suo normale funzionamento in presenza di segnali radio modulati. Con questo sistema si evitano i rumori di fondo, i disturbi, quando non c'è trasmissione.

I radioapparati destinati all'ascolto professionale delle onde metriche vengono appositamente costruiti da ditte specializzate su commissioni di vari enti pubblici e privati. Per l'ascolto dilettantistico di queste trasmissioni, i nostri lettori realizzano e utilizzano il ricevitore a superreazione. Il ricevitore a superreazione consente l'ascolto delle emittenti a modulazione di frequenza che lavorano nei servizi

di diffusione circolare entro breve raggio, in cui taluni organi, pubblici o privati, ripongono le espressioni più segrete della loro attività.

In molte nostre grandi città anche i taxi sono dotati di apparecchio radiorecevente munito di squelch. I nostri lettori che abitano in queste città lo sanno bene, e lo sanno coloro che per motivi di lavoro o, più semplicemente per divertimento, sono soliti viaggiare e prendere il taxi quando arrivano nelle grandi città. Il conducente del taxi conserva costantemente acceso questo speciale tipo di ricevitore, per ascoltare gli ordini impartiti da una « centrale », allo scopo di poter ricevere tempestivamente le « chiamate » di servizio relative alla zona in cui il taxi si trova. Ma chi ha avuto occasione di accorgersi di questo speciale servizio, avrà certamente notato che quel tipo di ricezioni è diverso da quello effettuato con i normali ricevitori radio; e la differenza fra i due tipi di ricevitori consiste in ciò: con i ricevitori normali si ottiene un ascolto continuato, mentre con i ricevitori montati su taxi l'ascolto si interrompe di frequente,

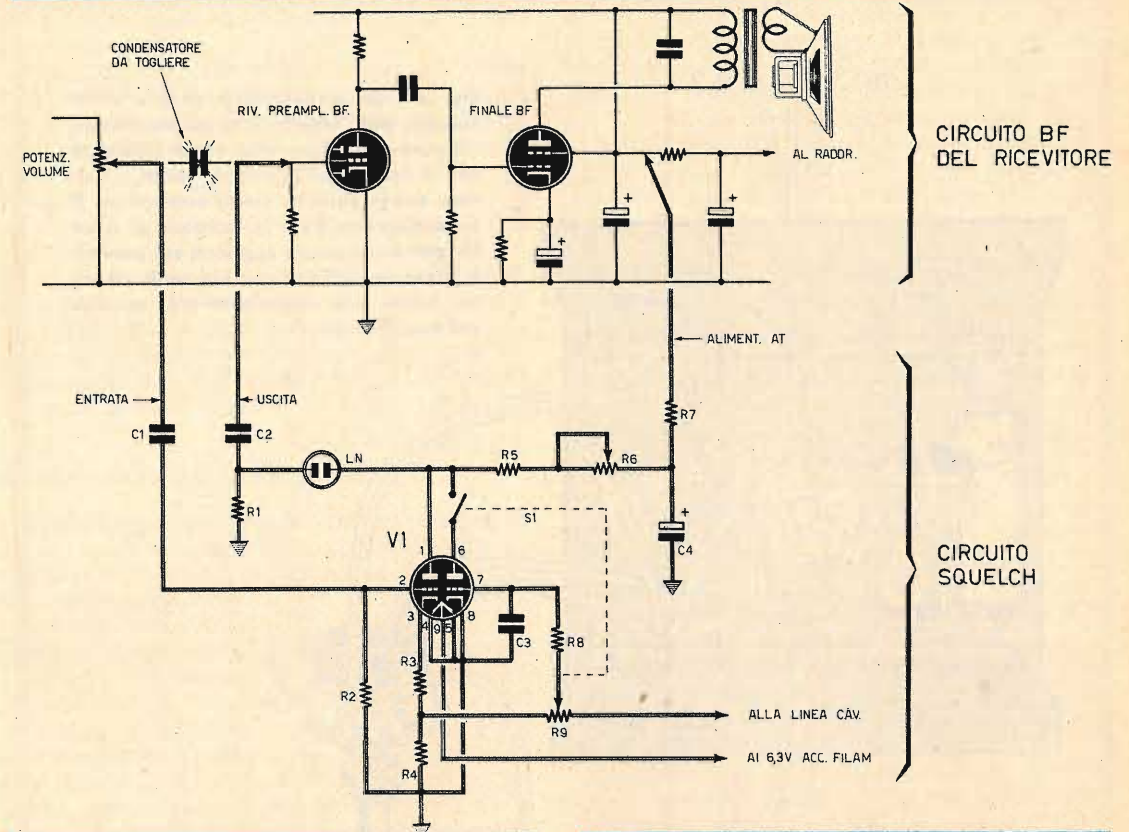


Fig. 1 - Il circuito dello squelch è disegnato nella parte inferiore di questo schema teorico. Nella parte superiore è schematizzato il circuito di un normale ricevitore radio, dal potenziometro di volume all'altoparlante.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 50.000 pF - 500 VI
- C2 = 50.000 pF - 500 VI
- C3 = 100.000 pF - 500 VI
- C4 = 8 μF - 350 VI (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 220.000 ohm
- R2 = 500.000 ohm
- R3 = 2.200 ohm
- R4 = 470 ohm
- R5 = 100.000 ohm
- R6 = 250.000 ohm (semifissa)
- R7 = 3.500 ohm
- R8 = 1 megaohm
- R9 = 5 megaohm (potenz. a variaz. lin.)

### VARIE

- V1 = 12AU7
- LN = lampada al neon (60-75 volt)
- S1 = interrutt. incorpor. con R9

## Utilità dello squelch

Quali sono i benefici derivanti dall'uso dello squelch? Per quanto finora detto, essi sono intuibili: in mancanza di trasmissioni il ricevitore è soggetto a captare i vari disturbi sempre presenti nelle nostre città, e ciò potrebbe dare fastidio al conducente di un autoveicolo, di un treno, di un aereo, di un'autoambulanza, di un automezzo dei vigili del fuoco, ecc. Ma il fastidio sussiste anche per gli SWL, che talvolta hanno il bisogno di concentrarsi, di stare tranquilli per prendere annotazioni e dati. Si tratta quindi di un congegno prezioso per molti nostri lettori, che risulteranno certamente interessati alla realizzazione pratica di questo progetto.

Ma vediamo un po' da vicino come è stato

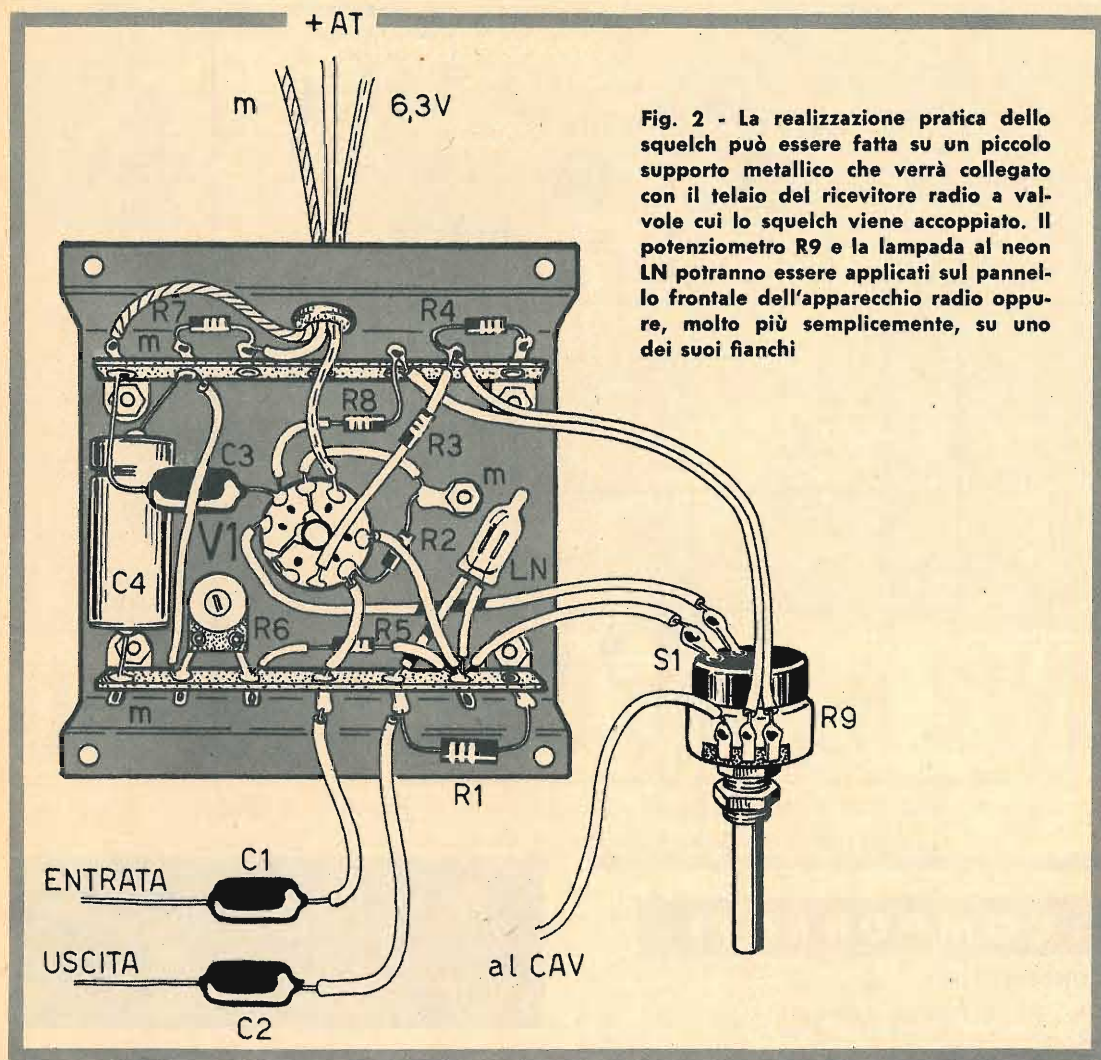


Fig. 2 - La realizzazione pratica dello squelch può essere fatta su un piccolo supporto metallico che verrà collegato con il telaio del ricevitore radio a valvole cui lo squelch viene accoppiato. Il potenziometro R9 e la lampada al neon LN potranno essere applicati sul pannello frontale dell'apparecchio radio oppure, molto più semplicemente, su uno dei suoi fianchi

da noi progettato lo squelch presentato in queste pagine e come esso funziona.

### Circuito elettrico

Nella parte superiore dello schema elettrico di fig. 1 è schematizzato, sommariamente, il circuito di un normale apparecchio radio a valvole, dal potenziometro di volume fino all'altoparlante. Nella parte inferiore dello schema di fig. 1 è rappresentato il circuito dello squelch.

Sul potenziometro di volume degli apparecchi radio è presente la tensione del segnale rivelato, cioè la tensione di bassa frequenza rappresentativa del segnale sintonizzato. Questa

tensione viene applicata, nella dose voluta, tramite il cursore del potenziometro, alla griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza; il collegamento fra il cursore del potenziometro e la griglia controllo è ottenuto per mezzo di un condensatore che, per poter inserire il circuito dello squelch, deve essere eliminato, così come indicato nello schema elettrico di fig. 1. In pratica i segnali di bassa frequenza sono costretti a raggiungere la griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza dopo aver attraversato il circuito dello squelch.

I segnali radio di bassa frequenza vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C1, alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1, che è di tipo

12AU7, ma che può essere sostituita con molti altri tipi di doppi triodi amplificatori di bassa frequenza.

Sulla placca della prima sezione triodica della valvola V1 è collegata la lampada al neon LN che, unitamente al condensatore C2, riporta i segnali di bassa frequenza sulla griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza del ricevitore radio. Quando lo squelch non funziona, dunque, il processo radioelettrico è quello normale, con la sola differenza che, in sostituzione del condensatore di accoppiamento originale fra potenziometro e griglia della valvola preamplificatrice, i segnali radio debbono percorrere il circuito C1-griglia controllo del primo triodo di V1-placcalampada al neon-C2.

### Funzionamento dello squelch

Prendiamo ora in considerazione l'interruttore S1, che può essere aperto o chiuso, alimentando o no la placca della seconda sezione triodica della valvola V1.

Quando l'interruttore S1 è aperto, la sola placca della prima sezione triodica della valvola V1 è alimentata tramite il circuito R5-R6-R7, che preleva la tensione anodica a valle della cellula di filtro del ricevitore radio. R6 è una resistenza semifissa che deve essere regolata in modo da mantenere accesa la lampada al neon LN, quando l'interruttore S1 è aperto. Si tratta dunque di una facile operazione di messa a punto. In queste condizioni, cioè quando la lampada al neon è accesa, i segnali di bassa frequenza raggiungono la griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza del ricevitore radio. Tutto avviene come se il circuito squelch non esistesse.

Quando l'interruttore S1 è chiuso, anche la seconda sezione triodica della valvola V1 assorbe corrente dal circuito alimentatore. Questo aumento di assorbimento di corrente provoca una caduta di tensione a valle della resistenza di carico R5 e provoca anche lo spegnimento della lampada al neon LN. Ma la griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1 è collegata al circuito CAV del ricevitore radio. Come si sa, la tensione CAV è variabile; essa varia col variare della potenza dei segnali presenti all'entrata dell'apparecchio radio. Le variazioni di tensione CAV provocano interruzioni del funzionamento della seconda sezione triodica della valvola V1. Conseguentemente la lampada al neon LN funziona quando il secondo triodo di V1 è interrotto, mentre si spegne quando il secondo triodo V1 funziona.

La tensione CAV può essere più o meno negativa; quando è molto negativa la seconda sezione triodica della valvola V1 raggiunge l'interdizione e ciò avviene in presenza di segnale; in queste condizioni la lampada LN si accende e i segnali di bassa frequenza raggiungono la griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza del ricevitore radio. Quando la tensione CAV è poco negativa, cioè in assenza di segnali radio, la seconda sezione triodica della valvola V1 entra in funzione; assorbendo corrente anodica essa provoca lo spegnimento della lampada al neon LN e i segnali di bassa frequenza non possono raggiungere la griglia controllo della valvola preamplificatrice BF del ricevitore radio. Sull'altoparlante dell'apparecchio radio non si ode alcun segnale.

Per ottenere queste precise condizioni di funzionamento del circuito squelch, oltre che effettuare la precisa regolazione della resistenza semifissa R6, occorre anche regolare il potenziometro R9 che, a sua volta, regola la sensibilità del circuito CAV. Ma anche questa è un'operazione alquanto facile che verrà effettuata durante il funzionamento del complesso.

L'interruttore S1 è incorporato con il potenziometro R9. Esso permette di includere o escludere a piacere, nel circuito dell'apparecchio radio, il circuito dello squelch.

Rimane inteso che la realizzazione di questo tipo di squelch è valida soltanto se applicata a ricevitori a valvole.

### Componenti e tensioni

I componenti elettronici, necessari per la realizzazione del circuito squelch, sono di facile reperibilità commerciale. Il potenziometro R9, che ha il valore di 5 megaohm, deve essere di tipo a variazione lineare. Anche la resistenza semifissa R6, che ha il valore di 250.000 ohm e che va regolata una volta per tutte, è di tipo a variazione lineare.

La lampada al neon LN deve essere sprovvista di resistenza interna; la sua tensione di innesco deve oscillare fra i 60 e i 75 volt.

L'intera alimentazione del circuito dello squelch fa ricorso ai circuiti alimentatori dell'apparecchio radio cui lo squelch viene applicato. La tensione anodica viene prelevata a valle della cellula di filtro dell'alimentatore dell'apparecchio radio. La tensione alternata a 6,3 volt, necessaria per l'accensione del filamento della valvola V1, viene prelevata dall'avvolgimento secondario a 6,3 volt del trasformatore di alimentazione dell'apparecchio radio.

# INDISPENSABILE



## INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di montaggio!*

### CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

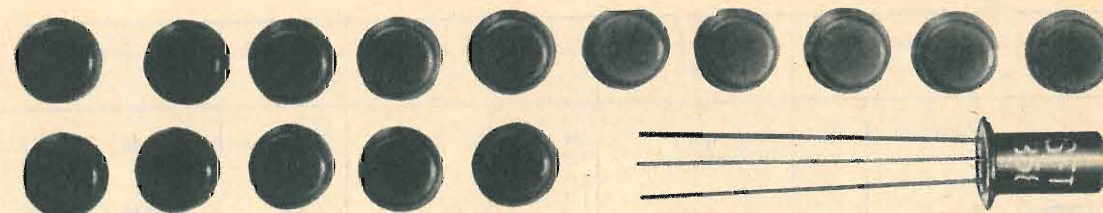
Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una microspina a bocca di cocodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.



*L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.*





La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/16574, a RADIOPRATICA, Via Zuretti, 50 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.








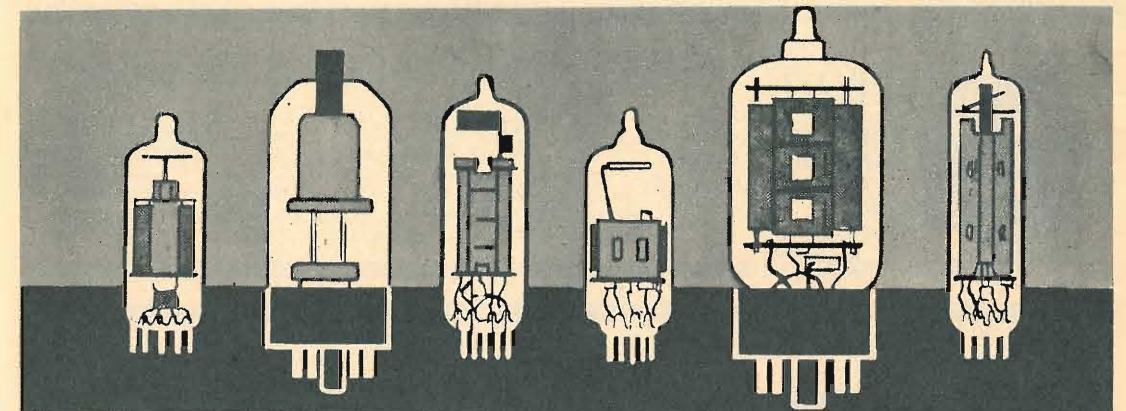
## PRONTUARIO dei TRANSISTOR

*Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.*

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	NSO 72	PNP	ampl. BF	—	—	2N350	—
	NSO 73	NPN	ampl. RF	—	—	2N336A	—
	NS 200	NPN	oscil. V.H.F.	—	—	2N707	—
	OC 20	PNP	ampl. di potenza alto guadagno	100 V	10 A	—	—

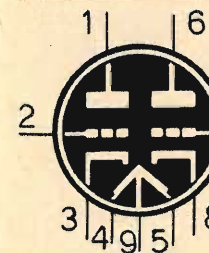


Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>OC 22</b>	PNP	imp. gen. di potenza	24 V	2 A	OC24 OC23	<b>AD148</b> 2N1042 <b>2N307</b> 2N350 <b>OC26</b> 2N250 <b>AD139</b> 2N2148 <b>2N379</b> 2N380 <b>2N2067</b> 2N176 <b>2N2552</b> 2N351 <b>2N2560</b> 2N367 <b>2N156</b> 2N301 <b>2N252</b> 2N669 <b>2N401</b>
	<b>OC 23</b>	PNP	commutat.	40 V	2 A	—	<b>AD148</b> 2N1042 <b>2N307</b> 2N350 <b>OC26</b> 2N250 <b>AD139</b> 2N2148 <b>2N379</b> 2N380 <b>2N2067</b> 2N176 <b>2N2552</b> 2N351 <b>2N2560</b> 2N367 <b>2N156</b> 2N301 <b>2N256</b> 2N669 <b>2N401</b>
	<b>OC 24</b>	PNP	commutat. ampl. di potenza RF	25 V	2 A	OC22 OC23	<b>AD148</b> 2N1042 <b>2N307</b> 2N350 <b>OC26</b> 2N250 <b>AD139</b> 2N2148 <b>2N379</b> 2N380 <b>2N2067</b> 2N176 <b>2N2552</b> 2N351 <b>2N2560</b> 2N267 <b>2N156</b> 2N301 <b>2N256</b> 2N669 <b>2N401</b>
	<b>OC 25</b>	PNP	imp. gen.	40 V	4 A	—	—
	<b>OC 26</b>	PNP	ampl. BF	24 V	3,5 A	2N401 2N1314 AD149 2N115 2N155 2N158 2N236 2N250 2N255 2N268 2N307	<b>AD148</b> 2N1042 <b>2N307</b> 2N350 <b>AD139</b> 2N250 <b>2N379</b> 2N2148 <b>2N2067</b> 2N380 <b>2N2552</b> 2N176 <b>2N2560</b> 2N351 <b>2N156</b> 2N367 <b>2N256</b> 2N301 <b>2N401</b> 2N669



## PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

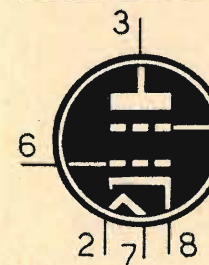


**12U7**

**DOPPIO TRIODO  
AMPL. B.F.**  
(zoccolo noval)

$V_f = 6,3-12,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3-0,15 \text{ A}$

$V_a = 12,6 \text{ V}$   
 $V_g = 0 \text{ V}$   
 $I_a = 1 \text{ mA}$

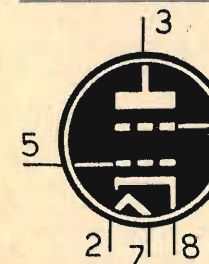


**12V6**

**TETRODO  
FINALE B.F.**  
(zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,225 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g^2} = 250 \text{ V}$   
 $V_{g^1} = -12,5 \text{ V}$   
 $I_a = 45 \text{ mA}$   
 $I_{g^2} = 4,5 \text{ mA}$   
 $R_a = 5.000 \text{ ohm}$   
 $W_u = 4,5 \text{ W}$

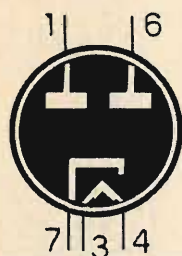


**12W6**

**TETRODO  
FINALE B.F.**  
(zoccolo octal)

$V_f = 12,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,6 \text{ A}$

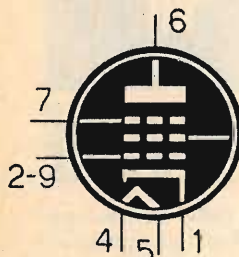
$V_a = 200 \text{ V}$   
 $V_{g^2} = 125 \text{ V}$   
 $R_k = 180 \text{ ohm}$   
 $I_a = 47 \text{ mA}$   
 $I_{g^2} = 8,5 \text{ mA}$   
 $R_a = 4.000 \text{ ohm}$   
 $W_u = 3,8 \text{ W}$



**12X4**  
DOPPIO DIODO  
RADDRIZZATORE  
(zoccolo miniatura)

$V_f = 12,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

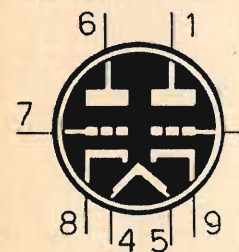
$V_{max} = 325 \text{ V}$   
 $I_{kmax} = 70 \text{ mA}$



**13CL6**  
PENTODO FINALE B.F.  
(zoccolo noval)

$V_f = 13,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

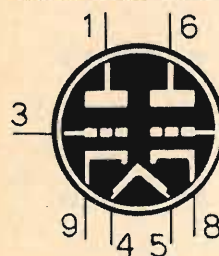
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g^2} = 150 \text{ V}$   
 $V_{g^1} = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 30 \text{ mA}$   
 $I_{g^2} = 7 \text{ mA}$   
 $R_a = 7.500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 2,8 \text{ W}$



**13DE7**  
DOPPIO TRIODO  
PER USO TV  
(zoccolo noval)

$V_f = 13 \text{ V}$   
 $I_f = 0,45 \text{ A}$

1° triodo  
 $V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -11 \text{ V}$   
 $I_a = 5,5 \text{ mA}$   
2° triodo  
 $V_a = 150 \text{ V}$   
 $V_g = -17,5 \text{ V}$   
 $I_a = 35 \text{ mA}$



**13DR7**  
DOPPIO TRIODO  
PER USO TV  
(zoccolo noval)

$V_f = 13 \text{ V}$   
 $I_f = 0,45 \text{ A}$

1° triodo  
 $V_a = 150 \text{ V}$   
 $V_g = -17,5 \text{ V}$   
 $I_a = 35 \text{ mA}$   
2° triodo  
 $V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 1,4 \text{ mA}$



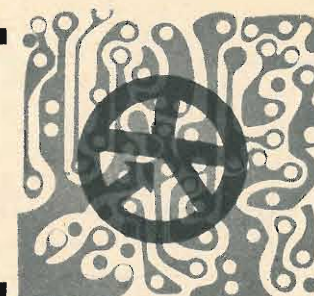
**13EM7**  
DOPPIO TRIODO  
PER USO TV  
(zoccolo octal)

$V_f = 13 \text{ V}$   
 $I_f = 0,45 \text{ A}$

1° triodo  
 $V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 1,4 \text{ mA}$   
2° triodo  
 $V_a = 150 \text{ V}$   
 $V_g = -20 \text{ V}$   
 $I_a = 50 \text{ mA}$

## 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 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli; per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.



**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 crederemo 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.

Vi scrivo per sottoporvi un quesito tecnico. Mio figlio ha comperato un giradischi con alimentazione a pile e a corrente alternata; l'amplificatore fa impiego di 4 transistor: AC127, AC126, OC71 e AC132. Il desiderio mio e di mio figlio sarebbe di far funzionare il giradischi con due altoparlanti. Abbiamo provato a collegare il secondo altoparlante ma l'ascolto si è rivelato molto debole. Come posso fare?

**GALVANI SERGIO**  
Mantova

I transistor montati sull'amplificatore della sua fonovaligia ci fanno supporre che lo stadio finale non sia diverso di molto da quello del progetto da noi presentato su un vecchio fascicolo arretrato, quello del dicembre del '64 che lei, in qualità di vecchio e affezionato lettore, certamente conserverà nella sua raccolta di annate della Rivista. Si tratta di uno stadio complementare di uscita, composto di un transistor di tipo PNP e di uno di tipo NPN, senza trasformatore di uscita; l'altoparlante risulta accoppiato direttamente al circuito finale. Ciò significa che l'altoparlante deve avere una impedenza relativamente alta, che può variare fra i 25 e i 40 ohm, a seconda dei casi. Per poter utilizzare due altoparlanti, collegati in serie, è necessario che l'impedenza di ognuno di essi sia la metà di quella complessiva; ad esempio, se l'impedenza di uscita è di 30 ohm, i due altoparlanti collegati in serie dovranno avere una impedenza di 15 ohm ciascuna. Nel caso in cui gli altoparlanti vengano collegati in parallelo, l'impedenza di ciascuno di essi dovrà avere un valore doppio e cioè di 60 ohm.

Posseggo un proiettore passo 8 mm e vorrei renderlo sonoro. Vi chiedo se potete pubbli-

care un amplificatore adatto allo scopo o, eventualmente, segnalarmi se tra gli amplificatori finora pubblicati su «Radiopratica» ve ne sia uno atto a risolvere il mio problema.

**DIEGO VETTORE**  
Padova

Qualsiasi amplificatore per microfono è consigliato per sonorizzare un proiettore, utilizzando anche una testina magnetica depositata sul film. Naturalmente, con un amplificatore si può effettuare soltanto la lettura e non l'incisione che dovrebbe avvenire mediante registratore magnetico. Occorre, quindi, un complesso elettronico autonomo, in grado di incidere e leggere, esattamente come fa il registratore magnetico.

La sonorizzazione può essere ottenuta mediante deposito di una pista magnetica sulla pellicola stessa, oppure si può far uso di un registratore a nastro.

Nel primo caso si ottiene una sincronizzazione più precisa, perché, ovviamente, il sonoro e l'immagine «marciano» di pari passo, mentre nel secondo caso sorge il problema di sincronizzare la velocità del registratore con quella del proiettore. L'argomento, in ogni caso, è vasto e richiederebbe un discorso assai lungo che non è possibile produrre in questa sede.

Pur non esercitando la professione del radiatoriparatore, nelle ore di tempo libere mi diverto nel fare qualche riparazione per amici e parenti. Debbo dire di avere acquisito già una certa pratica, ma ogni apparecchio radio, che mi capita tra le mani, presenta sempre qualche novità. Attualmente sto riparando un ricevitore di marca GALLO - mod. PRIMO.



# NELLE EDICOLE

*il fascicolo  
di febbraio di*

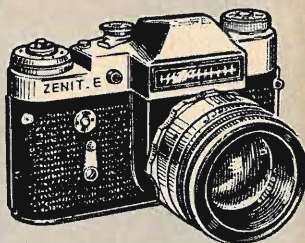
**CLIC**

# FOTOGRAFIAMO

**IL MENSILE CHE AIUTA  
TUTTI A FOTOGRAFARE MEGLIO**

***gratis a chi si abbona:***

**IL VOLUME TUTTO A COLORI  
"INVITO AL COLORE"**



*Tirate fuori la macchina fotografica dal cassetto,  
dove l'avevate relegata alle prime piccole delusioni. Fotografare è facile,  
e noi ve lo dimostreremo. Fate "clac" insieme con noi  
e tutte le vostre foto saranno dei piccoli capolavori.*

un circuito stampato con un minimo spazio ancora disponibile. L'aumento della tensione di alimentazione può portare a qualche miglioramento, ammesso che questa non generi distorsione nel circuito di modulazione.

Desidererei avere alcune notizie sulle cosiddette « videocassette », delle quali ho sentito più volte parlare senza capire bene di che cosa si tratti.

**ETTORE MASTROMINICO**  
Caserta

Non molti anni or sono David Sarnoff, il non dimenticato Presidente della RCA, chiedeva ai suoi tecnici come strenna natalizia, un apparecchio che consentisse la registrazione delle immagini televisive. La strenna è puntualmente arrivata, le registrazioni video sono all'ordine del giorno, anzi, le trasmissioni dal vivo sono ormai quasi una rarità. Ma la tecnica è andata oltre e si stanno ora affacciando sul mercato le prime realizzazioni pratiche di quella che potremmo definire la nuova era televisiva: le videocassette.

La Fiera di Milano è stata sempre molto sensibile a queste tappe della scienza e già nel 1968, proprio alla Fiera di Milano, venne eseguita la prima registrazione video-magnetica d'una cronaca di attualità, cronaca regolarmente messa in onda poche ore più tardi in Italia ed in U.S.A. Nel 1961 il MIFED, Mercato Internazionale del Film del TV-Film e del Documentario, in collaborazione col CIT, promosse un primo convegno sulla video registrazione magnetica, premessa al 1° Convegno dell'aprile dello scorso anno.

Ora il « 2° Colloquio internazionale videocassette », che si è tenuto il 28 ottobre dello scorso anno, sempre nell'ambito del MIFED, alla Fiera di Milano, fece il punto sulla utilizzazione e sulle possibilità delle videocassette, questo nuovo strumento che è il logico seguito della cassetta audio. E come questa ha assunto, in termini di tempo relativamente brevi, un gigantesco sviluppo, è possibile prevedere, senza con questo peccare di ottimismo, un roseo futuro alle cassette video.

Un mio amico vedendomi alle prese con un montaggio elettronico, mentre fissavo alcune bobine servendomi di un comune collante celluloso, mi ha fatto sapere che nei settori tecnici più avanzati il fissaggio dei componenti elettronici viene ottenuto per mezzo di un nuovissimo tipo di adesivo cianoacrilico. Sapete dirmi che cosa è?

**MAURO SBARDELLI**  
Ferrara

L'adesivo cianoacrilico, a rapido indurimento, consente la riduzione di tempo e spese di montaggio nella produzione industriale di apparati elettronici e parti accessorie. I principali vantaggi offerti da questo nuovo prodotto, chiamato IS-12, sono di rapido tempo di fissaggio (10 secondi) ed il fatto che è praticamente possibile incollare qualsiasi materiale. Dato che si tratta di un adesivo monocomponente, è ovvio che si viene a risparmiare un notevole margine di tempo che sino ad ora è sempre stato necessario, per ottenere un buon miscuglio in adesivi bi-componenti, senza citare poi un altro vantaggio molto importante, cioè la conservazione senza alcuna difficoltà: un anno a temperatura ambiente.

Sono un vostro lettore della vostra rivista e gradirei mi indicaste le connessioni agli zoccoli delle seguenti valvole: UY85 - 6BQ7A - 5696 - 6AL5.

**DE SIMONE LUIGI**  
Brindisi

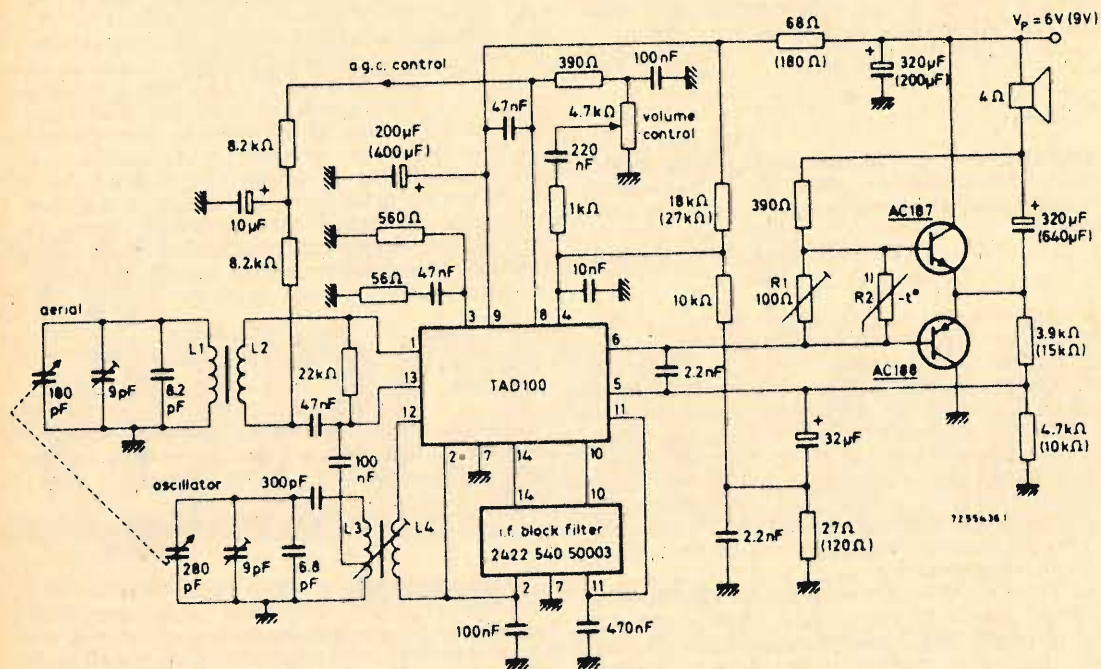
I terminali dello zoccolo della valvola rettificatrice UY85 corrispondono ai seguenti elettrodi della valvola stessa: n. 3 = catodo; n. 4 e 5 = filamento; n. 9 = placca; i terminali n. 1-2-6-7 e 8 sono liberi e potranno essere utilizzati come ancoraggi in fase di cablaggio.

Per la valvola 6BQ7 A i terminali sullo zoccolo hanno la seguente corrispondenza: n. 1 = placca primo triodo; n. 2 = griglia primo triodo; n. 3 = catodo primo triodo; n. 4-5 = filamento; n. 6 = placca secondo triodo; n. 7 = griglia secondo triodo; n. 8 = catodo secondo triodo; n. 9 = libero. Valvola 6AL5: n. 1 = catodo primo diodo; n. 2 = placca secondo diodo; n. 3 e 4 = filamento; n. 5 = catodo secondo diodo; n. 6 = schermo interno; n. 7 = placca primo diodo.

Valvola 5696: n. 1 = griglia controllo; n. 2 = catodo; n. 3-4 = filamento; n. 5-7 = griglia schermo; n. 6 = placca.

Le ricordiamo che le valvole UY85 e 6BQ7A fanno impiego di zoccolo di tipo noval, mentre la valvola 6AL5 ha lo zoccolo miniatura a 7 piedini. Lo stesso zoccolo è adottato dalla valvola di tipo 5696.

Che cos'è la filodiffusione? Ritengo che molti lettori di Radiopratica vedrebbero con vivo interesse un articolo sulla filodiffusione pubblicato sulla nostra Rivista. Personalmente vi sarei veramente grato se poteste fornirmi qualche informazione sull'argomento. Io ritengo che i programmi « filodiffusi » vengano irradiati dalla RAI attraverso i cavi telefonici (su portanti a radiofrequenza e quindi non interfe-



renti con i segnali di linea): in tal caso l'utente (abbonato al telefono ed alla RAI-TV) dovrebbe disporre di un opportuno rivelatore, amplificatore, ecc., il tutto facilmente reperibile in commercio; se così stanno le cose, è possibile e realizzabile l'autocostruzione di tale apparecchiatura?

**MARIELLA COGO**  
Padova

La filodiffusione è un servizio distribuito effettivamente attraverso cavi telefonici. L'utente, che desidera servirsi della filodiffusione, deve essere abbonato al telefono e alle Radioaudizioni o alla TV. Per ottenere che la filodiffusione venga irradiata sul proprio cavo telefonico, occorre corrispondere un ulteriore canone. Tra l'altro, la filodiffusione viene irradiata soltanto nelle maggiori città italiane. Per la ricezione occorre un ricevitore vero e proprio, munito di gruppo di alta frequenza e con la possibilità di sintonizzare i diversi canali sui quali vengono irradiati i programmi. Per ragioni tecniche, le trasmissioni vengono effettuate su frequenze basse, fuori da quelle dei comuni gruppi di alta frequenza. Purtroppo, i componenti principali necessari per una realizzazione di questo tipo non sono reperibili in commercio. In commercio, invece, si trova con una certa facilità il complesso completo.

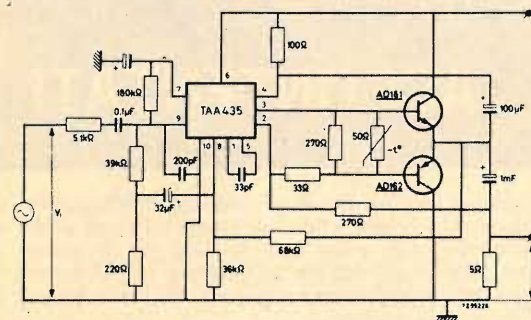
Da qualche tempo sono apparsi in commercio dei ricevitori radio per onde medie denominati « IC ». Mi è stato detto che questi apparecchi radio rappresentano una grossa novità nel settore industriale e commerciale. Vi scrivo questa lettera per chiedervi come mai sulle pagine di Radiopratica non è stato fatto ancora alcun cenno ad un argomento così importante.

**ERCOLE DOMINICI**  
L'Aquila

I ricevitori che lei avrà certamente visto in commercio, che portano appunto la denominazione « IC », sono normalissimi ricevitori radio i quali, in sostituzione di una buona parte dei più comuni componenti elettronici, fanno largo uso di componenti integrati. Questi ricevitori, dunque, possono considerarsi all'avanguardia della produzione industriale e costituiscono veramente una novità nel settore tecnologico, ma dicono poco o nulla di nuovo nel settore circuitale del funzionamento. Buona parte del circuito di questi ricevitori è integrato in un'unica piastrina di silicio, incapsulata in un'unica custodia. Con questo sistema si ottiene un miglioramento del rendimento elettrico del complesso e un cablaggio più economico, più razionale e, soprattutto, meno ingombrante. Dunque, sotto l'aspetto tecnico c'è

poco di nuovo e questa è la ragione del nostro silenzio. Tutt'al più possiamo ricordare l'adozione, in questi tipi di ricevitori radio, di appositi filtri a quarzo in sostituzione dei tradizionali trasformatori di media frequenza composti da avvolgimenti e nuclei di ferrite; questi filtri, oltre che ridurre le dimensioni costruttive, migliorano la selettività del ricevitore. Tenga presente che su questo argomento ci siamo già intrattenuti sul fascicolo di gennaio '67 della Rivista.

Unitamente a questa risposta pubblichiamo anche un tipo schema di ricevitore radio a onde medie, messo a punto dalla Philips, che utilizza il circuito integrato TAD100; questo circuito svolge contemporaneamente le funzioni di oscillatore locale, convertitore, amplificatore di media frequenza, controllo automatico di volume, rivelatore, preamplificatore di bassa frequenza e stadio pilota. L'alimentazione del circuito qui presentato è prevista per i 6 volt; volendo alimentare il circuito con la tensione di 9 volt si deve ricorrere ai valori riportati fra parentesi nello schema elettrico.



Ho installato nella mia autovettura un ricevitore a transistor di piccole dimensioni; pur avendo confortato l'impianto di tutti gli elementi richiesti da questo settore dell'elettronica (antenna esterna, schermatura dell'impianto elettrico dell'automobile, ecc.), l'ascolto non è agevole, perché alle volte il rumore del motore supera per intensità il suono emesso dall'altoparlante. Ho ritenuto di poter risolvere questo problema equipaggiando l'apparecchio radio con un secondo altoparlante; tuttavia, dopo l'installazione di questo nuovo elemento, la situazione non è migliorata. L'altoparlante supplementare, da me acquistato, è già montato in una apposita custodia, la sua potenza è di 5 watt, mentre l'impedenza della bobina mobile è di 5 ohm. Sapreste dirmi verso quale soluzione è più conveniente indirizzare il mio intervento tecnico per ottenere un

ascolto sufficiente e gradevole?

**ANNIBALE GERMI**  
Novara

Pur supponendo che lei abbia veramente eseguito un collegamento a regola d'arte, il mancato miglioramento della situazione lo si poteva ben prevedere; infatti, assieme all'installazione del diffusore supplementare, lei doveva montare e abbinare all'insieme di riproduzione sonora anche un amplificatore, di potenza adeguata, in grado di amplificare il segnale di bassa frequenza del suo ricevitore radio e di pilotare, con la necessaria potenza, il secondo altoparlante.

Noi le consigliamo di realizzare il circuito dell'amplificatore, qui riportato, il quale, pur ricorrendo al montaggio di un circuito integrato, si presenta in una veste abbastanza semplice e può essere contenuto nella stessa custodia del suo apparecchio supplementare. Il segnale deve essere prelevato sui terminali del potenziometro di volume del suo apparecchio radio. L'altoparlante supplementare deve essere applicato al circuito, qui riportato, in sostituzione della resistenza da 5 ohm. Tenga presente che la resistenza da 50 ohm, collegata fra le basi dei transistor finali, è un termistore. Nel montare i due transistor lei dovrà provvedere ad un accurato sistema di dispersione termica; questi due componenti, infatti, dovranno essere montati su una piastra di alluminio dello spessore di due millimetri almeno e di una superficie di 200 cm<sup>2</sup>. L'alimentazione del circuito amplificatore deve essere prelevata dalla batteria dell'autovettura, collegando a massa la linea della tensione negativa e collegando la tensione positiva sul punto contrassegnato con VB. Le caratteristiche elettriche dell'amplificatore qui riportato sono: guadagno 50 dB, impedenza di entrata 70.000 ohm, figura di rumore 6 dB, banda passante 60 Hz-10.000 Hz, potenza di uscita 4 watt al 10% di distorsione.

Recentemente mi sono cimentato nella costruzione di un progetto da voi presentato nel fascicolo di agosto del lontano 1965. Si tratta di un trasmettitore portatile. Il funzionamento dell'apparato sembra perfetto, salvo qualche inconveniente che si verifica nella fase di messa a punto. Mi riferisco al milliamperometro, che risponde in modo inverso a quello da voi descritto. Più precisamente, lo strumento segnala presenza di tensione soltanto quando viene collegato all'antenna, mentre in assenza di questa l'indicazione è nulla. Per quanto in discordanza con quanto da voi detto, ciò non compromette il buon funzionamento del trasmettitore. Il milliamperometro oscilla regolarmente quando suoni più o meno acuti vengono captati dal microfono. Ora vorrei collegare un secondo transistor nello stadio di alta frequenza, oppure un altro stadio che mi per-





# UNO SCHEMA

?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.

Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

## TELEVISORI

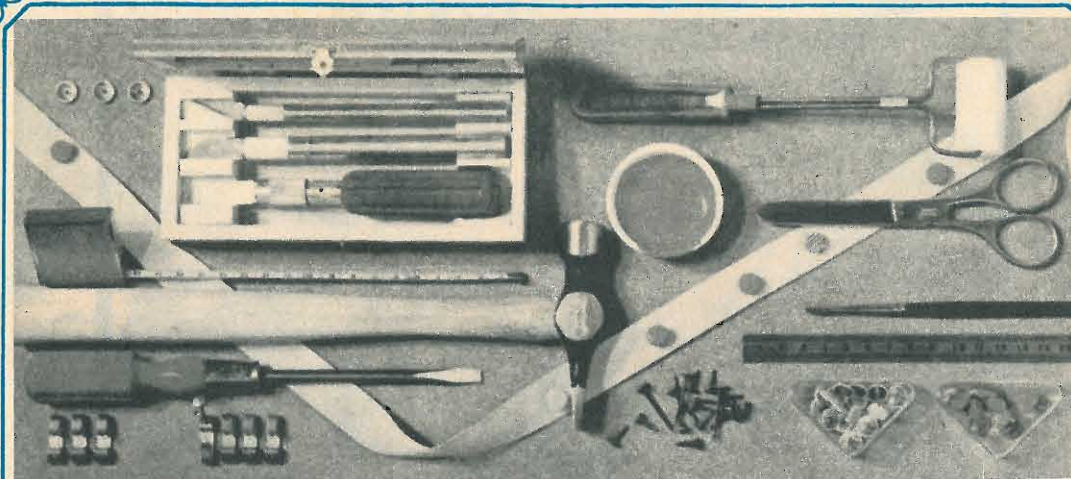
ABC  
ACEC  
ADMIRAL  
A.L.I.  
ALLOCCIO BACCHINI  
AMERICAN TELEVISION  
ANEX  
ANGLO  
ART  
ARVIN  
ATLANTIC  
ATLAS MAGN. MAR.  
AUGUSTA  
AUTOVOX  
BECCHI ELECTA  
BEIRUTH  
BELL  
BELVIS  
BEYOND  
BLAUPUNKT  
BRAUN  
BRION VEGA  
CAPEHART-FARNS-WORT  
CAPIROTTI CONTINENTAL  
CARAD  
CASTELFRANCHI  
CASTOR  
CBS COLUMBIA  
CENTURY  
CETAVOX  
C.G.E.  
CONDOR  
CONSUL  
CONTINENTAL ELECTRIC  
C.R.C.  
CREZAR  
CROSLEY  
DAMAITER  
DUCATI  
DUMONT  
EFFEDIBI  
EFFEPI  
EKCOVISION  
EMERSON  
ERRECI  
ERRES  
ETERPHON  
EURONIC  
EUROPHON  
EXPORT

FARENS  
FARFISA  
FIMI  
FIRTE  
GADO  
G.B.C.  
GELOSO  
GENERAL ELECTRIC  
GERMANVOX WEGA  
GRAETZ  
GRUNDIG  
HALLICRAFTERS  
HOMELIGHT  
HUDSON  
IBERIA  
IMCA RADIO  
IMPERIAL  
INCAR  
INELCO  
INFIN  
IRRADIO  
ITALRADIO  
ITALVIDEO  
ITELECTRA  
JACKSON  
KAISER RADIO  
KAPSCH SOHNE  
KASTELL  
KENDALL'S  
KENNEDY  
KENT'S  
KÖRTING  
KUBA  
LA SINFONICA  
LA VOCE DELLA RADIO  
LE DUC  
LOEWE OPTA  
MABOLUX  
MAGNADYNE  
MAGNAFON  
MAGNAVOX  
MARCUCCI  
MASTER  
MATELCO NATIONAL  
MBLE  
METZ  
MICROLAMBDA  
MICROM  
MINERVA  
MIVAR  
MOTOROLA  
NAONIS

NIVICO  
NORD MENDE  
NOVA  
NOVAUNION  
NOVAK  
N.R.C.  
NUCLEOVISION  
OLYMPIC  
OREM  
OPTIMUS  
PANART  
PHILCO  
PHILIPS  
PHONOLA  
POLYFON  
POMA  
PRANDONI  
PRESTEL  
PRISMA  
PYE  
RADIO BELL  
RADIOMARELLI  
RADIO RICORDI  
RADIOSON  
RADIO VAR  
RAJMAR  
RAYMOND  
RAYTHEON  
R.C.A.  
R.C.I.  
RECOFIX  
REFIT  
REMAN  
RETZEN  
REX  
ROYAL ARON  
SABA  
SAMBER'S  
SANYO  
S.B.R.  
SCHARP  
SCHAUB LORENZ  
SELECO  
SENTINEL  
SER  
SIEMENS  
SIERA  
SIMPLEX  
SINGER  
SINUDYNE  
SOCORA  
SOLAPHON

SONY  
STANDARD  
STEWART WARNER  
STILMARK  
STOCK RADIO  
STROMBERG CARLSON  
SUPERLA  
SYLVANIA  
TECHMASTER  
TEDAS  
TELECOM  
TELEDRESDEN  
TELEFOX  
TELEFUNKEN  
TELEMASTER ZADA  
TELEREX  
TELESTAR  
TELEVISION  
TELEWATT  
THELETRON  
THOMSON  
TONFUNK  
TPA BELL  
TRANS CONTINENTS  
TRANSVAAL  
TRIPLEX  
TUNGSRAM  
ULTRAVOX  
UNDA  
URANYA  
VAR RADIO  
VEGA  
VICTOR  
VISDOR  
VISIOLA  
VIS RADIO  
VOCE DEL PADRONE  
VOXSON  
WATT RADIO  
WEBER  
WEGA  
WEST  
WESTINGHOUSE  
WESTMAN  
WINDSOR  
WUNDERCART  
WUNDERSEN  
ZADA  
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/16574 intestato a **RADIOPRATICA**, Via Zuretti 50, 20125 MILANO.



## POTRETE FINALMENTE DIRE: FACCIO TUTTO IO!

Senza timore, perchè adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sè: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta dell'« Enciclopedia del fate lo voi ».

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitrè realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Sei capitoli di idee pratiche.

E' una eccezionale opera editoriale, la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

## RICHIEDETELA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI è la prima grande opera completa del genere. Non ne esistono altre così facili, e di piena soddisfazione. Il suo valore pratico in una casa è inestimabile. E' un'edizione di lusso, con unghiatra per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 5000.

Potete farne richiesta a **RADIOPRATICA** inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/16574 intestato a **RADIOPRATICA** - 20125 MILANO - Via Zuretti 50. Ve la invieremo immediatamente.





**NOVITÀ**

# RICEVITORE AM-FM IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**SUPERBO - POTENTE - DI GRAN CLASSE**  
Rappresenta per voi un importante punto di arrivo, perchè vi servirà per impratichirvi con il sistema di ricezione a modulazione di frequenza, attualmente tanto diffuso.

La scatola di montaggio, fatta eccezione per il mobile, contiene tutti gli elementi necessari per la costruzione del ricevitore. La richiesta di una o più scatole di montaggio deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 23.000 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/16574, intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 50**. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

## Le scatole di montaggio



**DIVERTENTE**

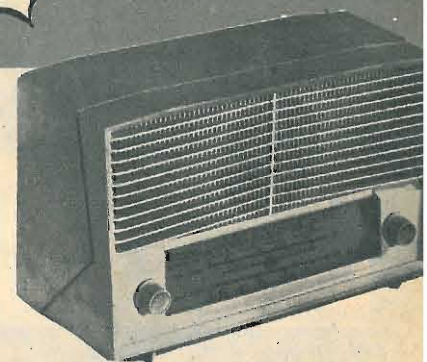
La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

**FACILI  
economiche**

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

*buona musica*  
**CALYPSO**

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.



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, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

**...fatte con le vostre mani!**

**LA RADIOSPIA nella mano**



**L. 5.900**

È un radiomicrofono di minime dimensioni, che funziona senza antenna. L'apparecchio, al piacere, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

**Signal tracing**



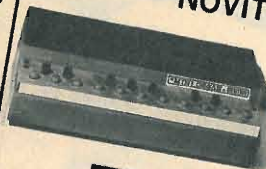
**INDISPENSABILE**

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistori pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalato.

Minimo ingombro, grande autonomia.

**solo  
L. 3500**

**"MINIORGAN"  
BREVETTATO**



**L. 10.300**

La scatola di montaggio costa L. 9.800. Lo strumento può anche essere richiesto montato e tarato.

**NOVITÀ MUSICALE**

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

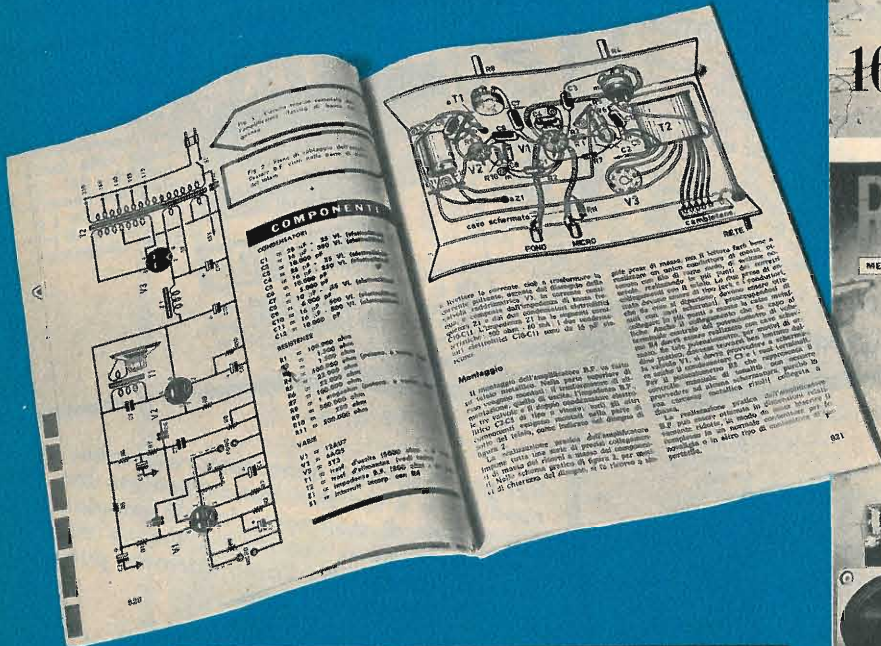
Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

**RADIOPRATICA  
20125 MILANO - VIA ZURETTI 50**

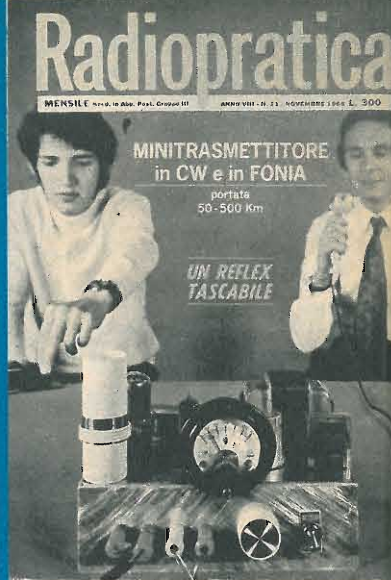
# I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

**SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI**

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 500 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a «RADIOPRATICA», via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.



**SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI**



## Supertester 680 E

**BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt**

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano

resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

**10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!**

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate:  $\Omega$ : 10 -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1000$  -  $\Omega \times 10000$  (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz.
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 E con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

- Amperometro a Tenaglia modello «Amperclamp»** per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.**
- Shunts supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt - ohmetro a Transistors** di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperature** da -30 a +200°C.
- Trasformatore mod. 61R per Amp. C.A.:** Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
- Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
- Luxmetro** per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

**IL TESTER MENO INGOMBRANTE** (mm 126 x 85 x 32)  
**CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65)

Pannello superiore interamente in **CRISTAL**  
antiriflesso: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antirullo con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

**IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**



**IL PIU' PRECISO!**

**IL PIU' COMPLETO!**

**PREZZO**

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

**LIRE 12.500!!**

franco nostro Stabilimento.

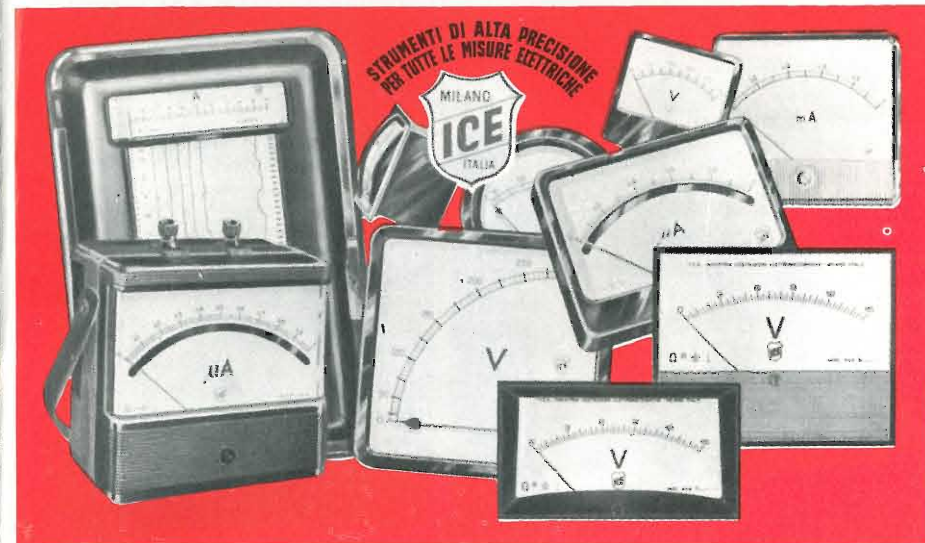
Per pagamento alla consegna

**omaggio del relativo astuccio!!!**

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8.200 franco nostro Stabilimento.

**Richiedere Cataloghi gratuiti a:**

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



**VOLTMETRI  
AMPEROMETRI  
WATTMETRI  
COSFIMETRI  
FREQUENZIMETRI  
REGISTRATORI  
STRUMENTI  
CAMPIONE**

**PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8-D.**



# LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

Funziona senza antenna!  
La portata è di 100-1000 metri.  
Emissione in modulazione  
di frequenza.



## ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

## SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/16574 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti n. 50 - 20125 Milano.**