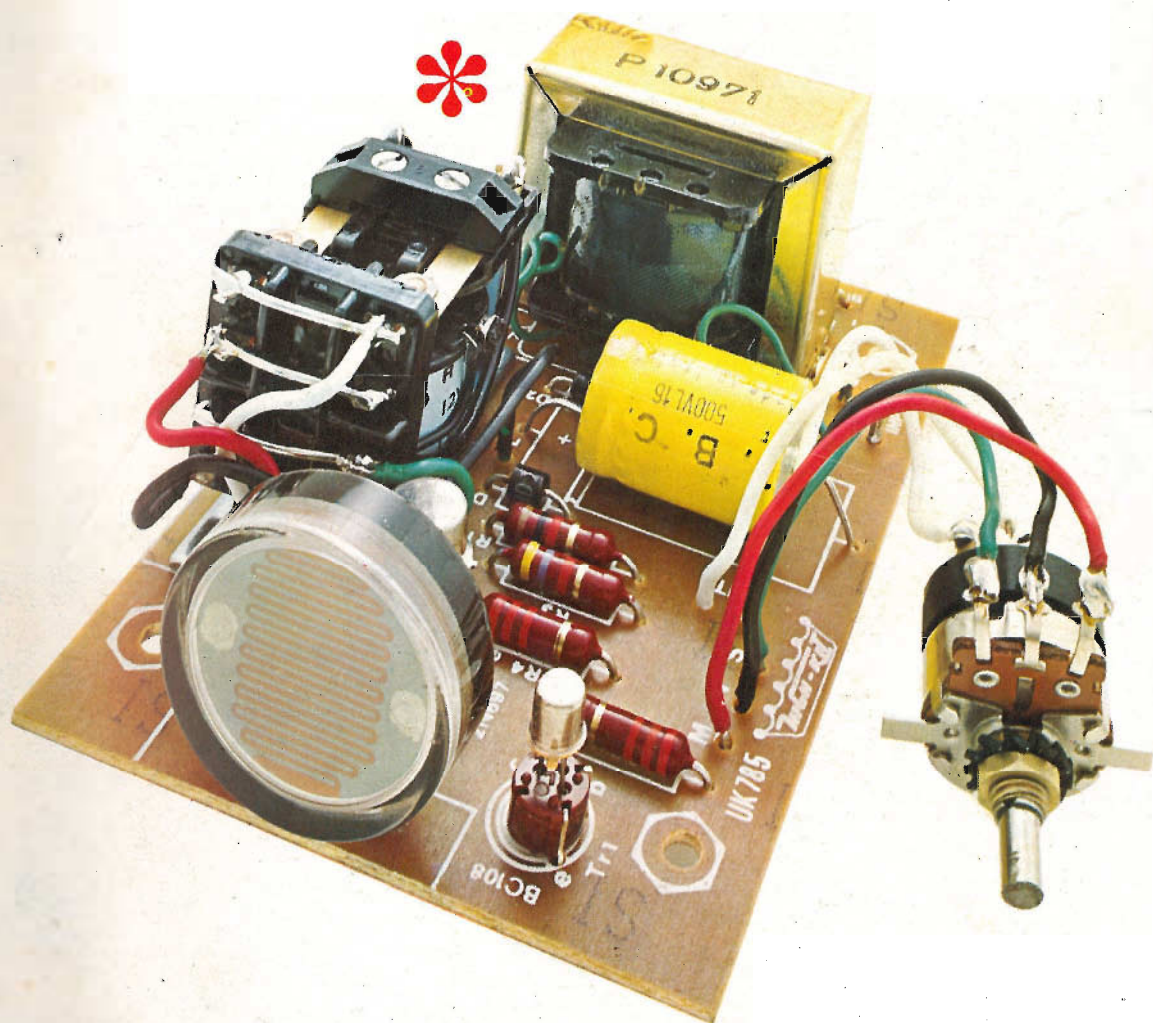


# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

ANNO I - N. 1 - GENNAIO 1971

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



\* SEMPLICE INTERRUTTORE CREPUSCOLARE IN C.A.  
SUPERREATTIVO A CONVERSIONE DI FREQUENZA



# 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!



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

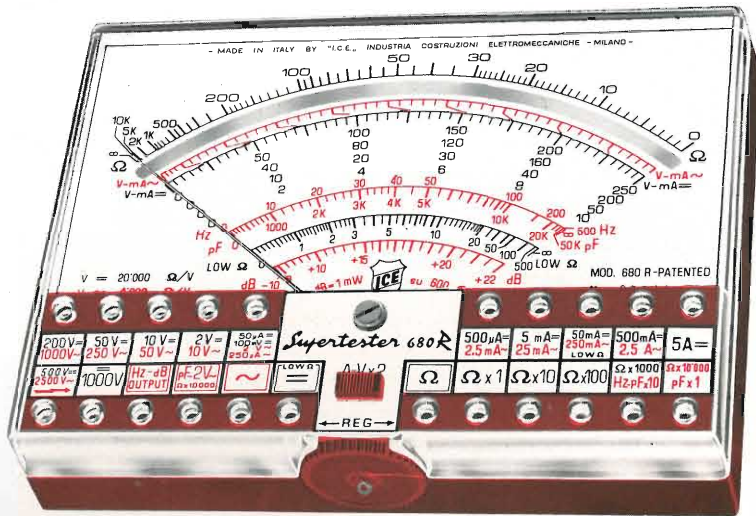
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
- OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF 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 resinselle 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: I<sub>cb0</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>ce0</sub> (I<sub>eo</sub>) - I<sub>ce0</sub> - I<sub>ces</sub> - I<sub>cer</sub> - V<sub>ce</sub> sat - V<sub>be</sub>

hFE (β) per i TRANSISTORS e V<sub>r</sub> - I<sub>r</sub> 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 piccolo-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. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



**TRASFORMATORE I.C.E.**

MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili:

250 mA. - 1,5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

**AMPEROMETRO A TENAGLIA**

**Amperclamp**

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



**PUNTALE PER ALTE TENSIONI**

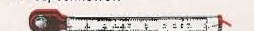
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



Prezzo netto: L. 3.600

**LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.**

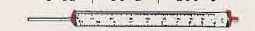
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



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, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

# GRATIS



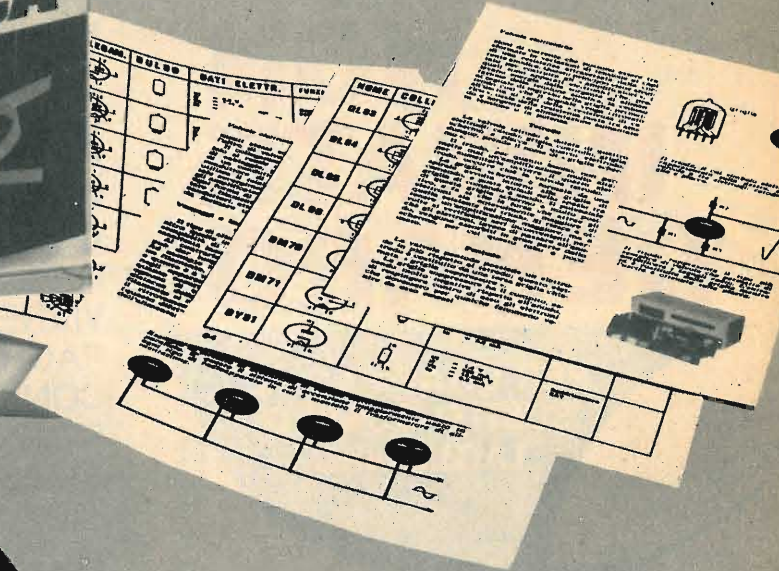
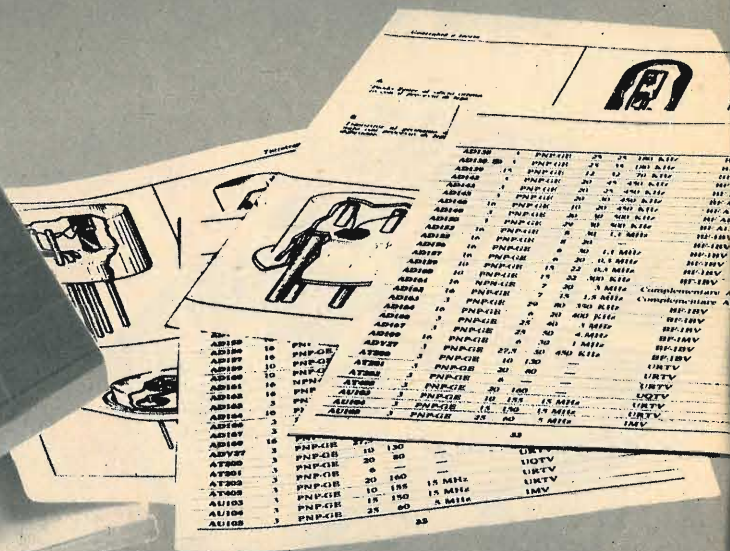
## PREZIOSI MANUALI

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. 3/18574 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)



GENNAIO

1971 - Anno I - N. 1

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

Table with 2 columns listing page numbers and titles: 6 L'angolo del principiante, 11 Amplificatore Stereo, 18 Radiotelefonni in regola, 24 Interruttore crepuscolare, 35 Cinque transistor per un RX in AP, 42 Frequenzimetro a lettura diretta, 47 Microtrasmettitore FM, 54 Antenne Radio-TV, 60 Superreattivo a conversione di frequenza, 68 Preamplificatore per microfono, 74 Cosa è il Planox?, 76 Prontuario dei transistor, 79 Prontuario delle valvole elettroniche, 81 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 particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai 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.

# DALLA CORRENTE ALTERNATA ALLA CORRENTE CONTINUA

Il primo elemento in cui si imbatte ogni principiante di elettronica è rappresentato dall'energia elettrica. Ma questo è anche l'elemento più importante e lo è tanto quanto il cibo per gli animali, l'aria per respirare, l'acqua e il fuoco. Senza questi elementi naturali il mondo si fermerebbe e si fermerebbe anche il mondo dell'elettronica se non ci fosse l'energia elettrica.

Le sorgenti di energia elettrica sono molteplici. Questa si può ottenere in quantità ridotte dall'etere, cioè dai campi elettromagnetici presenti nello spazio; la si può ottenere, in quantità maggiori, dalle radiazioni solari, dalle differenze di temperatura del mare, da talune reazioni chimiche e, molto più semplicemente e comodamente, dalla presa-luce di casa nostra.

L'energia elettrica viene distribuita nelle nostre case sotto forma di tensione monofase alternata a 220 volt, alla frequenza di 50 Hz.

Un'altra fonte di energia elettrica, molto comune e molto nota, è rappresentata dalle pile, che si trovano in commercio dovunque.

Queste due fonti di energia elettrica hanno caratteristiche tali da renderle adatte ad impieghi specifici. Le pile hanno il vantaggio di potere essere trasportate ovunque con grande facilità; esse erogano tensione continua esente da ronzii e da qualsiasi altro tipo di disturbo, ma presentano lo svantaggio di erogare una piccola dose di energia elettrica con limitazioni di valori di tensione. E questi motivi limitano l'impiego delle pile a quegli apparati che non sono vincolati all'alimentazione prelevata dalla rete-luce o che, general-

mente, assorbono quantità di energia ridotta.

La tensione alternata, presente in tutte le nostre case, ha il vantaggio di poter essere facilmente ridotta od elevata nel suo valore originale, purché si faccia uso di un adatto trasformatore di tensione. Eppure, la maggior parte degli apparati radioelettrici deve essere alimentata con la tensione continua. Ecco così individuato il motivo per cui il trasformatore elevatore o riduttore di tensione non basta più, perché a valle di esso è necessario applicare un dispositivo che trasformi la tensione alternata in tensione continua.

## Alimentatore in continua

Tutte le considerazioni fin qui esposte fanno ben comprendere l'importanza che può avere in un qualsiasi laboratorio, dilettantistico o professionale, l'apparato alimentatore in grado di trasformare la corrente alternata in corrente continua.

Lo schema di principio, rappresentato in fig. 1, si riferisce ad un alimentatore in cor-

rente continua che, servendosi di un solo ponte raddrizzatore, permette di erogare, in uscita, due valori diversi di tensioni continue.

Questo circuito provvede, in un primo tempo, a far diminuire il valore della tensione alternata di rete, che è quello di 220 volt, al valore di 24 volt (questo valore è misurabile fra i terminali estremi dell'avvolgimento secondario del trasformatore). L'avvolgimento secondario del trasformatore è dotato di una presa intermedia; tra questa presa e ciascuno dei due terminali estremi dell'avvolgimento si può misurare il valore di 12 volt (tensione alternata).

Come abbiamo detto, il trasformatore di alimentazione serve a ridurre la tensione di rete a valori più bassi; in questo caso, dunque, si tratta di un trasformatore in discesa. Ma c'è un'altra caratteristica importante da ricordare: il trasformatore è anche un componente che isola elettricamente i conduttori della tensione di rete dal circuito utilizzato. Infatti, tra l'avvolgimento primario e quello secondario non esiste alcun collegamento

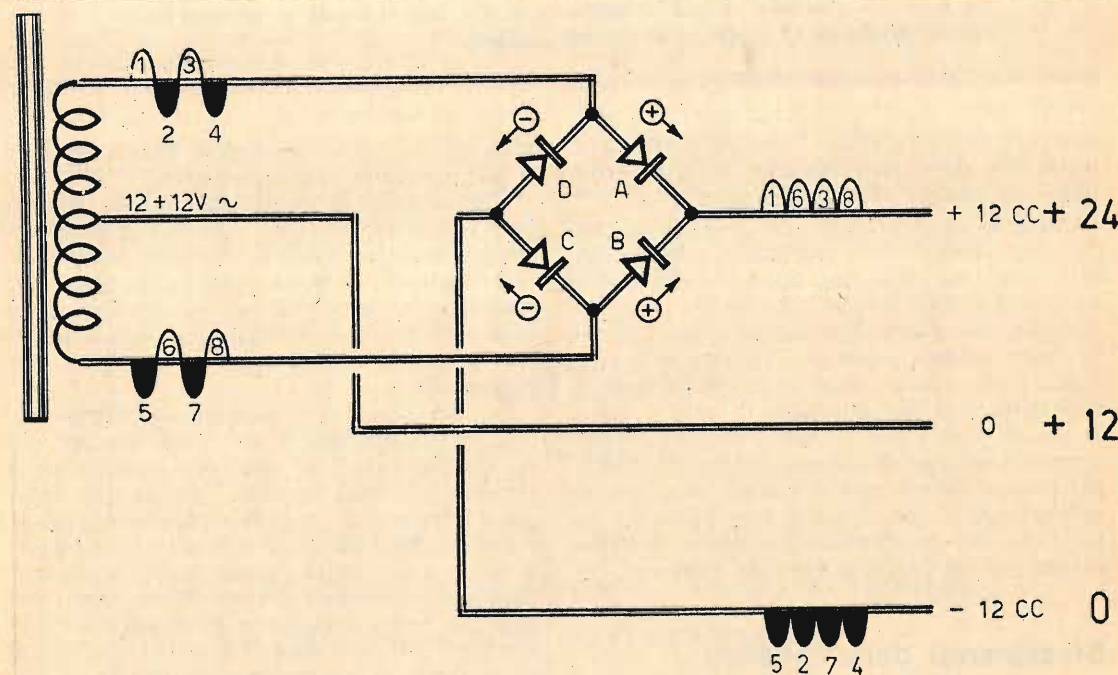


Fig. 1 - Analizzando questo schema teorico, è possibile comprendere il meccanismo di trasformazione della corrente alternata, prelevata dalla rete-luce, in corrente unidirezionale pulsante.

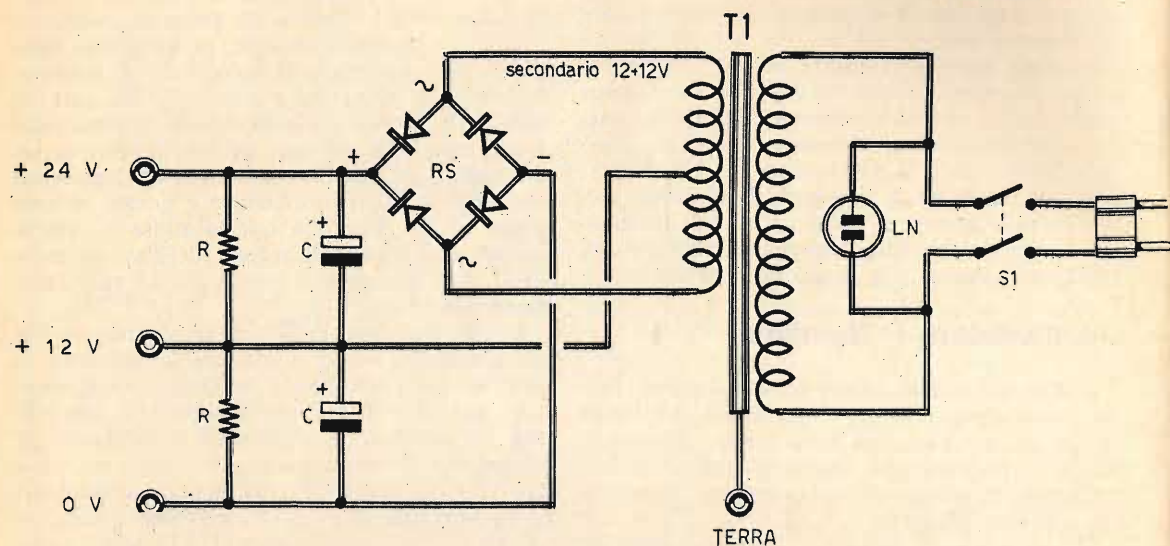


Fig. 2 - Circuito elettrico completo di un alimentatore in grado di trasformare la tensione alternata di rete in due valori diversi di tensioni continue: quello di 12 e quello di 24 volt continui.

elettrico diretto, perché l'energia elettrica si trasferisce da un avvolgimento all'altro attraverso un campo elettromagnetico.

Come si sa, toccando con una mano uno dei conduttori di rete, cioè stabilendo un contatto con una delle due bocche della presa-luce, è possibile subire una scossa elettrica violenta, che può essere anche letale, perché il corpo umano, essendo in contatto con il suolo, diviene buon conduttore tra la fase attiva della tensione alternata di rete e terra. Toccando invece con un dito uno solo dei due terminali estremi dell'avvolgimento secondario del trasformatore, non si subisce alcuna scossa elettrica, proprio perché l'avvolgimento secondario del trasformatore risulta elettricamente isolato dall'avvolgimento primario.

### Sfasamento delle tensioni

Si vuol dire che sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore le tensioni sono sfasate di 180°; ciò significa che quando in uno dei due conduttori la tensione alternata raggiunge il suo massimo valore

positivo, nell'altro conduttore essa raggiunge il suo massimo valore negativo.

L'importanza di questo sfasamento può essere compresa seguendo il percorso delle correnti attraverso tutto il circuito dell'alimentatore teorico, rappresentato in fig. 1. In questo circuito, per motivi di semplicità, non è stato disegnato l'avvolgimento primario del trasformatore con il suo collegamento alla presa-luce.

Sui due conduttori estremi, uscenti dall'avvolgimento secondario del trasformatore, sono state riportate le semionde positive della tensione e quelle negative; queste due semionde formano il classico diagramma rappresentativo della corrente alternata (sinusoide); le alternanze positive sono quelle contrassegnate con i numeri 1-3 e 6-8; le alternanze negative, nere, sono quelle contrassegnate con i numeri 2-4 e 5-7. Questi semplici diagrammi permettono di interpretare facilmente lo sfasamento di 180°; mentre la tensione alternata, in uno dei due conduttori estremi del trasformatore, percorre l'alternanza positiva (n. 1), sull'altro conduttore del trasformatore la tensione percorre l'alternanza negativa (n. 5).

### Il raddrizzatore a ponte

I due conduttori estremi del trasformatore di alimentazione, cioè del suo avvolgimento secondario, risultano collegati con due terminali di un raddrizzatore di tipo a ponte, composto da quattro diodi raddrizzatori collegati secondo la configurazione di Graetz.

E vediamo ora come si comporta il ponte di raddrizzatori durante il passaggio della corrente.

Durante il primo semiperiodo, cioè quando lavorano le alternanze 1-5, il diodo contrassegnato con la lettera D è sottoposto alla prima alternanza della corrente alternata, ma anche il diodo A è sottoposto alla stessa alternanza. Trattandosi di un'alternanza positiva, questa non può attraversare il diodo D, ma può attraversare soltanto il diodo A; contemporaneamente l'alternanza 5, negativa, è in grado di far passare corrente attraverso il diodo C, mentre non può oltrepassare il diodo B. Concludendo, quando sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore sono presenti contemporaneamente l'alternanza positiva e quella negativa, queste determinano una tensione continua di 24 volt (0 + 24).

Nel secondo semiperiodo, quando sui terminali del trasformatore sono presenti le alternanze 2-6, i diodi D e B divengono conduttori e il risultato è quello stesso del caso precedente. Dunque, comunque si presentino le alternanze sui terminali estremi dell'avvolgimento secondario del trasformatore, all'uscita dell'alimentatore si ottiene sempre una corrente unidirezionale con valore di tensione di 24 volt.

Ma l'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione è dotato anche di presa centrale. Tra questa presa centrale e ciascuno dei due terminali estremi è sempre presente la tensione alternata di 12 volt. Utilizzando in uscita questa presa, è possibile ottenere anche un valore di tensione, relativo ad una corrente unidirezionale, di 12 volt, positivi da una parte e negativi dall'altra.

### Livellamento della corrente

Le tensioni presenti all'uscita dell'alimentatore di fig. 1 non sono tensioni continue; esse sono tensioni unidirezionali pulsanti, cioè oscillano tra il valore 0 e quello di 24 o 12 volt. Ma nei radioapparati si rende necessaria una tensione di alimentazione continua. Pertanto, se nel circuito di fig. 1 la tensione alternata viene trasformata in una tensione unidirezionale pulsante, occorre far ricorso allo schema elettrico di fig. 2 per ottenere un alimentatore veramente completo che trasformi la corrente alternata in corrente continua.

Il trasformatore T1, rappresentato in fig. 2, deve avere una potenza condizionata a quella richiesta in uscita.

In parallelo all'avvolgimento primario del trasformatore T1 è collegata una lampadina, al neon, adatta per la tensione di 220 volt, che permette di segnalare l'inserimento dell'alimentatore sulla linea di rete.

A valle dell'alimentatore è stata inserita la rete resistivo-capacitiva (RC), che ha lo scopo di trasformare in corrente continua la corrente pulsante presente all'uscita del raddrizzatore RS.

## 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.**

## I componenti

Come abbiamo già detto, la potenza elettrica del trasformatore di alimentazione T1 rimane condizionata alla potenza elettrica richiesta in uscita. Ma per il progetto rappresentato in fig. 2 il trasformatore T1 deve avere una potenza di 20 watt.

Nel caso in cui, in uscita, si vogliano ottenere i valori di tensione citati nello schema di fig. 2, il raddrizzatore RS dovrà essere di tipo al selenio, adatto a sopportare la tensione massima di 30 volt e una corrente di 600 mA; i due condensatori elettrolitici dovranno avere il valore capacitivo di 1.000  $\mu$ F, con

tensione di lavoro di 25 volt; le resistenze dovranno avere un valore di 2.000 ohm e una potenza di dissipazione di 2 watt.

La realizzazione pratica dell'alimentatore si effettua seguendo il piano di cablaggio di figura 3. Montando il circuito in un telaio metallico, occorrerà far bene attenzione a mantenere perfettamente isolati da massa i vari conduttori, le prese e i punti di saldatura tra i vari componenti. Nulla osta, peraltro, al montaggio dell'apparato in un contenitore di materiale isolante, che garantisce una maggiore sicurezza e immunità da scariche elettriche.

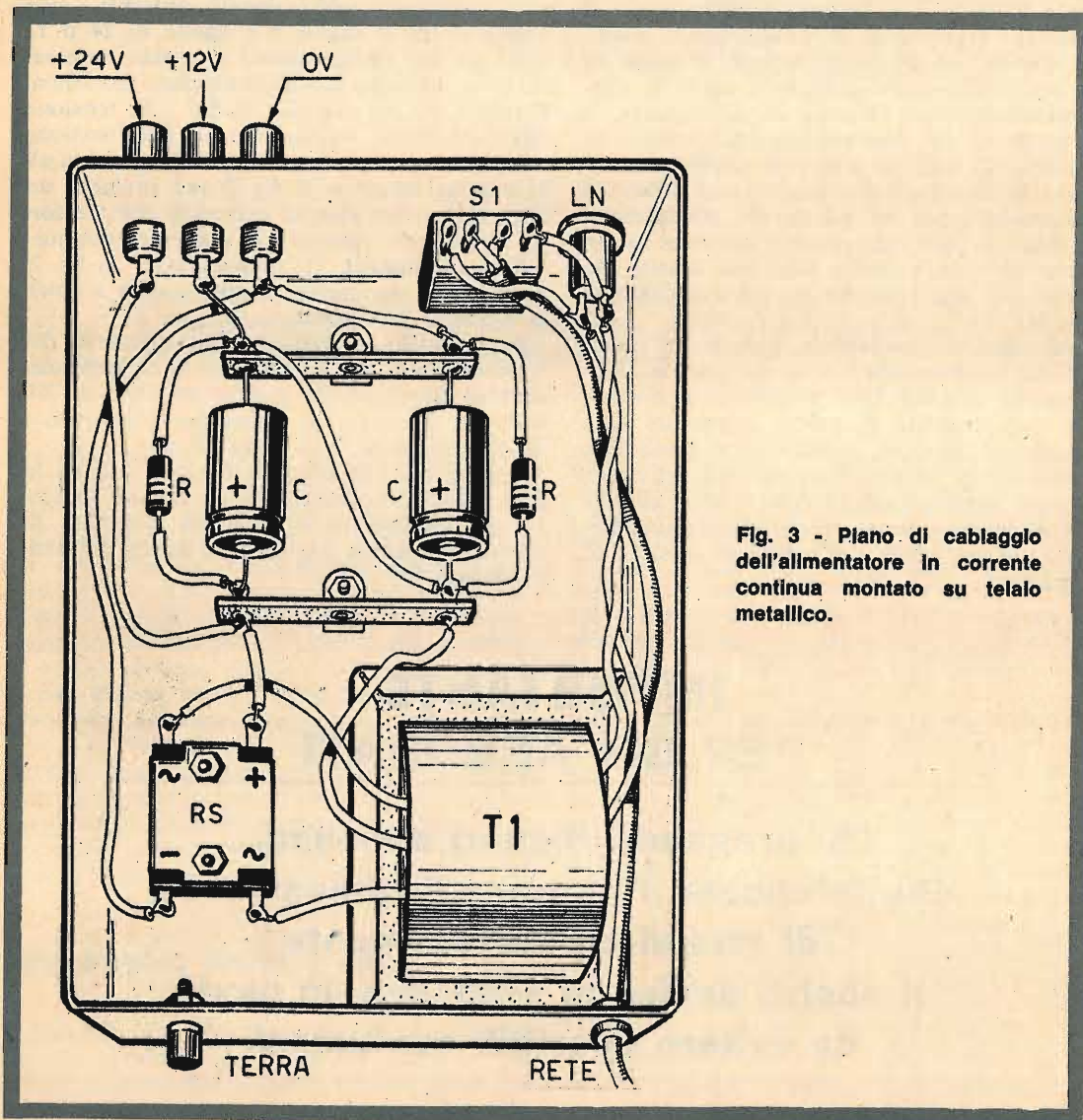


Fig. 3 - Piano di cablaggio dell'alimentatore in corrente continua montato su telaio metallico.

# AMPLIFICATORE

## STEREO 3+3 watt

Piccolo ingombro - eccellente musicalità - tasso di distorsione trascurabile - molto economico.

**Q**uesta volta, nel progettare un amplificatore stereofonico transistorizzato, i nostri tecnici hanno voluto soddisfare le esigenze di tutti quei lettori che indirizzano le loro preferenze costruttive ai montaggi di piccole dimensioni. E per raggiungere un tale risultato non si poteva proprio fare a meno di ricorrere ai transistor.

Piccole dimensioni, dunque, e circuito transistorizzato per un amplificatore di eccellente musicalità e sufficiente potenza.

Per semplificare lo studio del circuito, abbiamo ritenuto necessario di suddividere questo in due schemi teorici, riportando nel primo il solo circuito amplificatore e nel secondo quello panoramico dell'intero complesso. Ovviamente, il circuito dell'amplificatore di fig. 1 dovrà essere realizzato due volte, per il pilotaggio del canale destro e di quello sinistro.

Nel disegno riportato in fig. 3 si notano i circuiti di entrata, gli elementi di controllo manuale e il circuito dell'alimentatore; gli amplificatori, relativi al canale destro e al

canale sinistro, sono stati sintetizzati in due identici rettangoli nei quali i vari terminali di entrata e di uscita, contrassegnati numericamente, trovano precisa rispondenza con quelli del circuito riportato in fig. 1.

E passiamo senz'altro all'analisi del circuito di entrata, facendo riferimento alla prima parte dello schema riprodotto in fig. 3.

### Circuito di entrata

Trattandosi di un amplificatore stereofonico, cioè di un circuito con due entrate perfettamente identiche, non occorre ripetere per il canale sinistro ciò che verrà detto a proposito del canale destro, dato che i componenti elettronici hanno valore identico.

Poiché la testina di lettura da collegare alla seconda entrata (E2) è di tipo piezoelettrico, di alta qualità, è noto che per una tale cellula si deve utilizzare una resistenza di carico di valore molto elevato. In caso contrario le frequenze basse subirebbero una attenuazione notevole. Questa resistenza (R16-R17) ha il va-

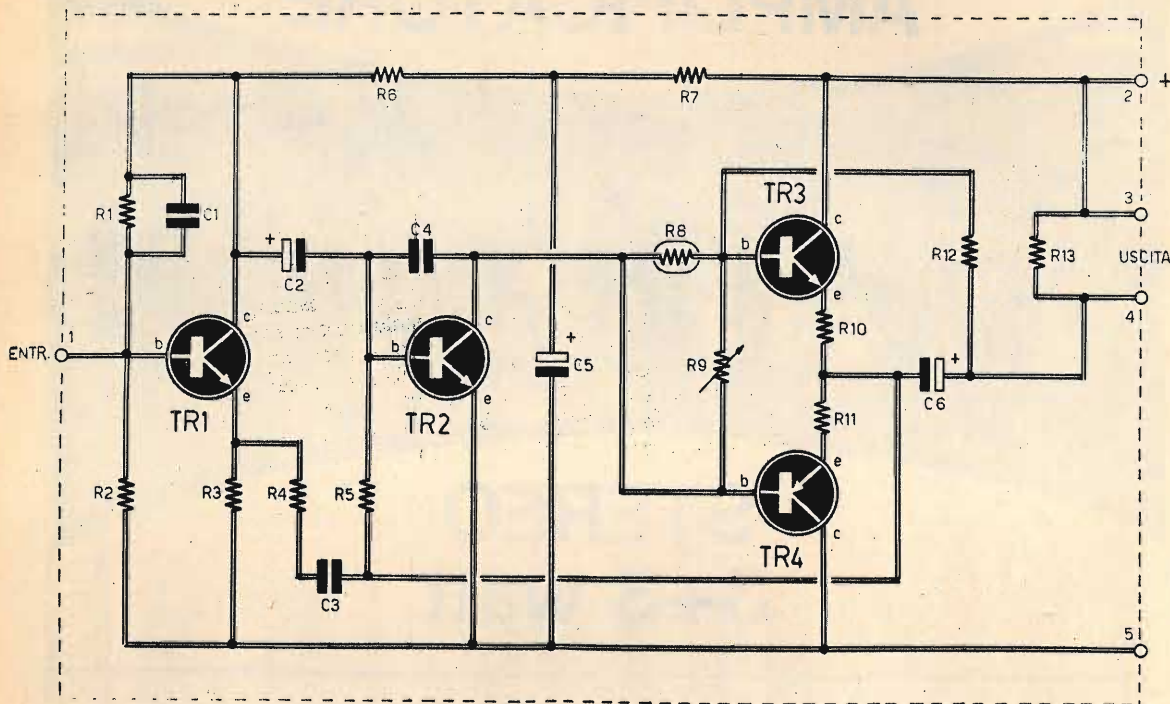


Fig. 1 - Circuito elettrico del solo amplificatore di uno dei due canali della catena stereo.

lore di 1 megaohm e rappresenta il carico della cellula. Tale valore è valido praticamente per tutte le cellule di tipo piezoelettrico.

Il potenziometro R20 permette di controllare il volume sonoro, mentre il condensatore C11 permette di elevare le tonalità più alte quando si effettua un ascolto in bassa potenza.

La presa E1, che rappresenta la prima entrata dell'amplificatore stereofonico, serve per l'applicazione di segnali provenienti da un registratore di tipo monoaurale o stereofonico.

### Preamplificatore di entrata

Il preamplificatore d'entrata (fig. 1) utilizza un transistor al silicio NPN di tipo BC108, caratterizzato da una frequenza di taglio elevatissima e da un coefficiente di rumore molto basso. L'impiego di un tale transistor, appositamente concepito per applicazioni in audiofrequenza, è assai interessante per il miglioramento del rapporto segnale/rumore.

Questo transistor, inoltre, presenta un elevato guadagno di corrente, senza peraltro introdurre un notevole rumore di fondo; e il guadagno di corrente è assolutamente necessario se si tien conto dell'elevato guadagno di cui deve essere capace lo stadio preamplificatore.

I segnali ad audiofrequenza pervengono alla base di TR1 tramite il condensatore C12, che ha il valore di 47.000 pF. Il basso valore capacitivo del condensatore C12 è dovuto al valore di impedenza di entrata, relativamente elevato, del transistor TR1. In pratica, dunque, ci si trova in presenza di un montaggio con emittore comune, con resistenza di emittore non disaccoppiata, allo scopo di aumentare l'impedenza presente all'entrata del circuito.

Il ponte resistivo, collegato alla base di TR1 e rappresentato dalle resistenze R1-R2, serve a polarizzare il transistor stesso.

Si noti che la resistenza R1, che ha il valore di 180.000 ohm, è collegata con il collet-

tore di TR1; questa disposizione provoca una controreazione in corrente continua e in corrente alternata, e limita, in una certa misura, la distorsione originata dallo stadio preamplificatore.

Il condensatore C1, del valore di 100 pF, shunta la resistenza di base R1, evitando qualsiasi oscillazione di alta frequenza che, pur non essendo udibile, rischierebbe di far variare dannosamente il punto di funzionamento dello stadio preamplificatore. I condensatori di piccola capacità sono spesso molto utili quando si ha a che fare con transistor caratterizzati da un elevato guadagno di corrente e da una frequenza di taglio notevole. Il transistor TR1 deve essere classificato in questa categoria. La resistenza di carico di collettore R6 ha il valore di 10.000 ohm. Lo stadio di entrata è alimentato tramite una cellula di disaccoppiamento composta dalla resistenza R7 e dal condensatore elettrolitico C5.

### Stadio pilota

Le tensioni di modulazione di bassa frequenza, amplificate e presenti sui terminali della resistenza di carico R6, che ha il valore di 10.000 ohm, collegata sul collettore del tran-

sistor di entrata TR1, vengono applicate alla base del transistor pilota TR2 per mezzo del condensatore elettrolitico C2, il cui valore è compreso fra i 470.000 pF e i 2  $\mu$ F.

Anche per questo stadio, come per quello di entrata, viene utilizzato un transistor di tipo BC108, per le ragioni prima ricordate.

L'emittore del transistor TR2 è collegato direttamente a massa, cioè alla linea della tensione negativa. Rispetto ai circuiti nei quali viene collegata una resistenza sull'emittore del transistor, questa disposizione concede una più vasta gamma di escursioni, permettendo in tal modo di ottenere una potenza di uscita più elevata.

La resistenza di base R5, del valore di 270.000 ohm, stabilisce il punto di funzionamento del transistor TR2. Questa resistenza permette altresì la regolazione della tensione nel punto di incontro degli emittori dei due transistor finali.

Tale regolazione assicura, in caso di variazioni della tensione di alimentazione o della temperatura, la stabilità della tensione al valore nominale. In tal modo si ottiene sempre una limitazione simmetrica del segnale d'uscita e della potenza di uscita, la quale raggiunge sempre, per tale motivo, il suo valore mas-

## 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 ELETTRTECNICA - ingegneria INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni

**ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA**

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

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

Per informazioni e consigli senza impegno scrivetececi oggi stesso.



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



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.



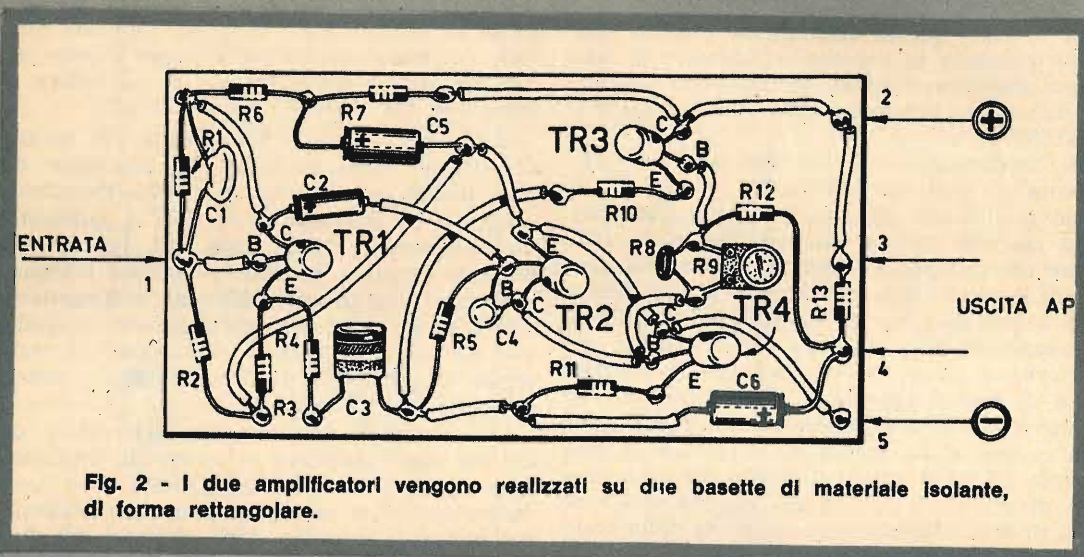


Fig. 2 - I due amplificatori vengono realizzati su due basette di materiale isolante, di forma rettangolare.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 100 pF
- C2 = 0,47  $\mu$ F - 2  $\mu$ F (elettrolitico)
- C3 = 100.000 pF
- C4 = 100 pF
- C5 = 25  $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
- C6 = 1.000  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C7 = 100 pF
- C8 = 100 pF
- C9 = 1.000 pF
- C10 = 1.000 pF
- C11 = 220 pF
- C12 = 47.000 pF
- C13 = 220 pF
- C14 = 47.000 pF
- C15 = 1.000  $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
- C16 = 1.000  $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
- C17 = 1.000  $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 180.000 ohm

- R2 = 27.000 ohm
- R3 = 39 ohm
- R4 = 10.000 ohm
- R5 = 270.000 ohm
- R6 = 10.000 ohm
- R7 = 47.000 ohm
- R8 = 50 ohm (MCT)
- R9 = 470 ohm (semifissa)
- R10 = 2,2 ohm
- R11 = 2,2 ohm
- R12 = 1.200 ohm
- R13 = 27 ohm
- R14 = 1 megaohm
- R15 = 1 megaohm
- R16 = 1 megaohm
- R17 = 1 megaohm
- R18 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R19 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R20 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R21 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
- R22 = 470.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R23 = 4,7 ohm
- R24 = 4,7 ohm

### VARIE

- TR1 = BC108A
- TR2 = BC108A
- TR3 = AC187-01
- TR4 = AC188-01
- T1 = trasf. d'alm. (sec. 18 V - 1,2 A - 40 W)
- RS = diodo al silicio (1,2 A)
- LP = lampada-spia (24 V - 0,05 A)

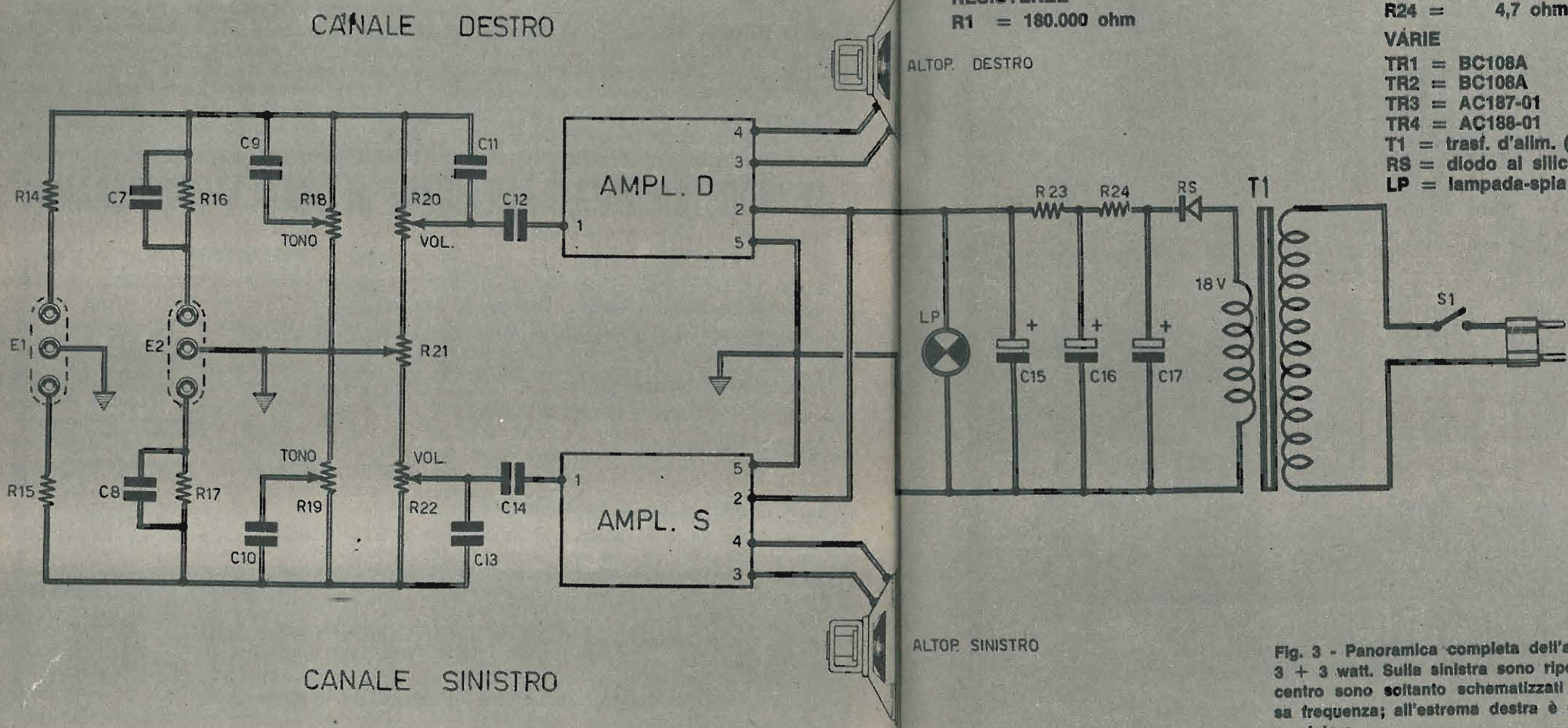


Fig. 3 - Panoramica completa dell'amplificatore stereofonico da 3 + 3 watt. Sulla sinistra sono riportati i circuiti di entrata, al centro sono soltanto schematizzati i due amplificatori di bassa frequenza; all'estrema destra è disegnato il circuito dell'alimentatore.

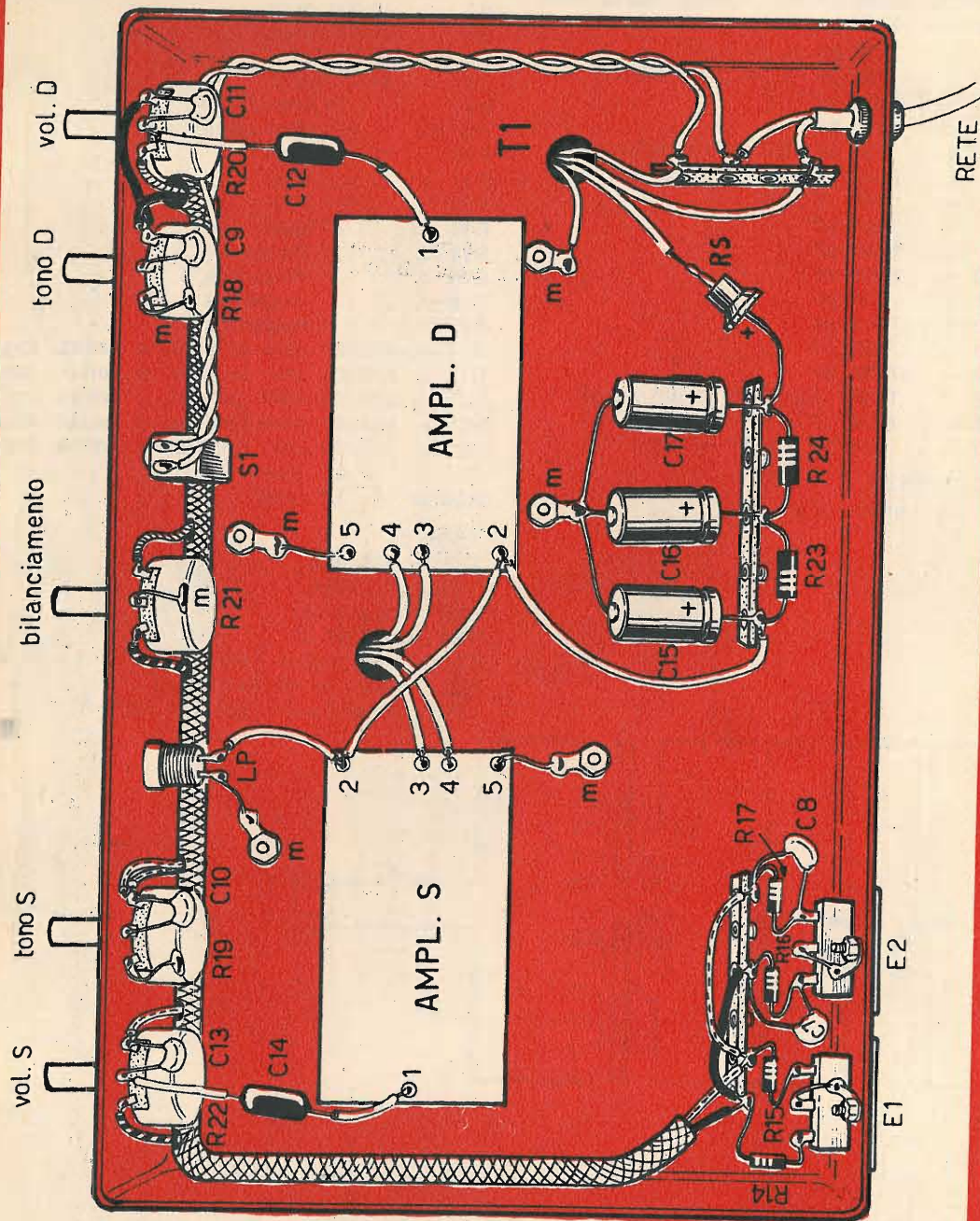


Fig. 4 - L'intero piano di cablaggio dell'amplificatore stereofonico viene composto nella parte di sotto di un normale telaio metallico, al quale sono attribuite funzioni di schermo e conduttore di massa.

simo. Questo sistema di stabilità funziona correttamente in una vasta gamma di variazioni della tensione di alimentazione.

Il calcolo del valore della resistenza di base si effettua tramite una escursione massima dell'amplificatore, con l'aiuto di una tensione sinusoidale, osservando lo screstamento uniforme e simmetrico della tensione di uscita sullo schermo di un oscilloscopio.

E' evidente che il lettore, accingendosi a realizzare questo progetto, non dovrà effettuare questi lavori. Il valore della resistenza di base viene determinato una volta per tutte in sede di progettazione. Nel nostro caso il valore della resistenza di base R5 è di 270.000 ohm.

### Stadio di uscita

Lo stadio di uscita è di tipo simmetrico e fa impiego di due transistor complementari di potenza PNP e NPN. I transistor utilizzati sono di tipo AC187 e AC188. Questi transistor debbono essere muniti di alette di raffreddamento, anche se ciò non appare nello schema pratico di fig. 2.

La resistenza di carico di collettore del transistor driver (TR2) ha il valore di 1.200 ohm (R12); questa resistenza è collegata alla linea della tensione positiva attraverso l'altoparlante, che è shuntato per mezzo della resistenza R13, del valore di 27 ohm; lo scopo di questa resistenza è quello di evitare gli inconvenienti che possono sorgere nel caso in cui ci si dimentichi di collegare l'altoparlante.

Il transistor driver TR2 alimenta in fase i due transistor finali TR3 e TR4. La stabilità della corrente dello stadio di uscita è assicurata dalla resistenza R8, di tipo NTC (50 ohm), shuntata per mezzo della resistenza variabile R9 del valore di 470 ohm. Questo sistema permette di regolare con grande precisione la tensione di polarizzazione, eliminando altresì le conseguenze che potrebbero derivare allo stadio finale dalle variazioni termiche.

I valori di queste resistenze sono stati calcolati in modo da evitare qualsiasi tipo di distorsione di commutazione o di raccordo delle due semionde sinusoidali. (funzionamento in classe B).

Le resistenze R10-R11, del valore di 2,2 ohm, collegate nei circuiti di emittore dei due transistor di potenza, hanno lo scopo di evitare ogni disfunzione provocata da cause termiche, nonostante la presenza della resistenza R8. Questo sistema di funzionamento miglio-

ra la linearità di risposta dei transistor di potenza. In pari tempo si ottiene anche una certa compensazione dei guadagni di corrente dei due transistor finali. La corrente di riposo dei transistor di potenza deve essere calcolata in modo che essa non debba provocare una diminuzione del rendimento.

Fra il punto d'incontro delle resistenze R10-R11 e l'emittore del transistor di entrata è inserita una linea di reazione negativa, composta dal condensatore C3 e dalla resistenza R4. Il tasso elevato della controreazione riduce la distorsione armonica e procura un aumento della larghezza di banda. Anche il fattore di ammortizzamento risulta migliorato in virtù della riduzione dell'impedenza di uscita caratteristica dello stadio di potenza.

Il condensatore elettrolitico C6, del valore di 1.000  $\mu$ F, assicura un collegamento ottimo dello stadio finale con il carico, senza peraltro limitare la risposta alle frequenze molto basse; ciò si verifica per l'aumento di impedenza a tali frequenze dovuto al condensatore elettrolitico C6.

Il valore dell'impedenza di uscita (altoparlante) è assolutamente normale (8 ohm).

### Alimentazione

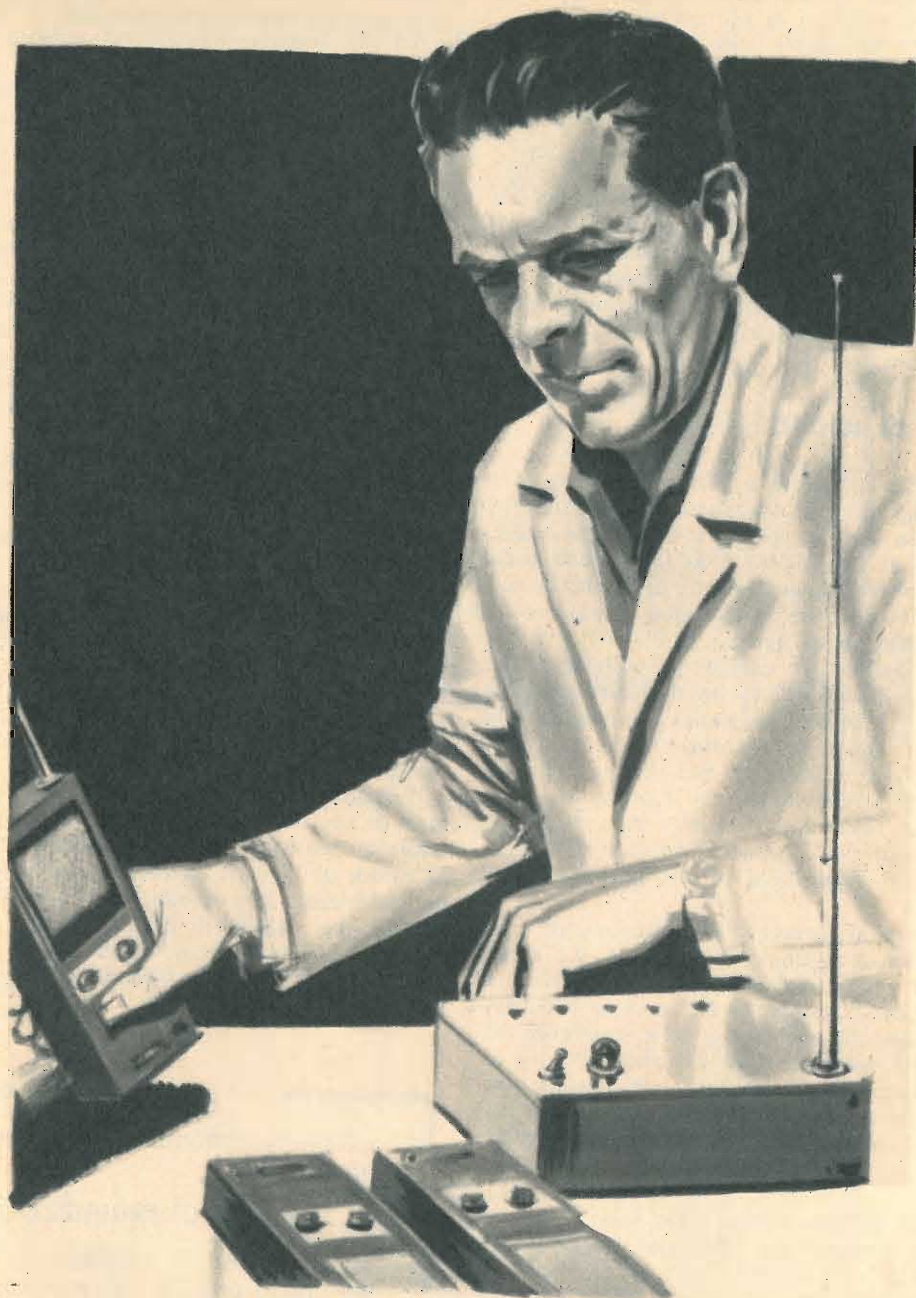
Il circuito alimentatore è riportato all'estrema destra del disegno di fig. 3.

Il trasformatore di alimentazione T1 è dotato di un solo avvolgimento secondario sul quale la tensione di rete deve essere ridotta al valore di 18 volt. La corrente alternata viene raddrizzata per mezzo del diodo al silicio RS. Le due cellule di filtro, presenti a valle del diodo raddrizzatore, permettono di ottenere una corrente di alimentazione perfettamente continua.

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).



# RADIOTELEFONI

# IN REGOLA

**A**nche i radiotelefonni muniti di regolare autorizzazione per il libero impiego possono divenire, col passare del tempo, dei... fuorilegge, specialmente quando il circuito della sezione trasmittente non è controllato a quarzo.

Per essere veramente in regola, non basta che sull'involucro di ogni apparato sia impressa la dicitura relativa all'autorizzazione ministeriale, ma occorre che le caratteristiche radioelettriche originali siano rimaste le stesse.

Purtroppo, dopo un lungo periodo di esercizio, possono capitare i classici slittamenti di frequenza, cioè può capitare che la frequenza di trasmissione non sia più esattamente quella di 29,7 megacicli, che rappresenta il valore di frequenza imposto dalle vigenti disposizioni di legge. E chi lavora su una frequenza diversa da quella permessa dalla legge può incorrere in gravi sanzioni giuridiche. Vogliamo dire, con altre parole, che i radiotelefonni sono apparati radioelettrici che, come avviene per molti altri apparati similari, richiedono, di quando in quando, un controllo tecnico, una breve analisi del circuito, in modo da accertarsi che tutto sia in ordine e in rispetto a quanto dettato dalle attuali disposizioni di legge che regolano l'esercizio delle radiotrasmissioni.

La potenza di trasmissione, come si sa, non deve superare i 10 mW, ma questo dato, se non si è volutamente... truccato il circuito originale, non può aumentare col passare del tempo; al contrario, esso può ridursi a valori più bassi. Non è il caso, quindi, di effettuare alcun controllo su questo dato radioelettrico, quando si teme di non essere in regola con le leggi. Tutt'al più, il valore della potenza di trasmissione, potrà essere con-

trollato per restituire al radiotelefono le sue caratteristiche originali, in modo da sfruttare al massimo la portata dell'apparato.

Per il valore della frequenza di trasmissione, invece, le cose cambiano, perché è molto facile allontanarsi dal valore legale di 29,7 MHz.

E a questo punto il lettore potrà obiettare che, essendo in possesso di un oscillatore modulato, può utilizzare tranquillamente il proprio radiotelefono perché, con simile strumento a portata di mano, gli sarà sempre facile controllare la frequenza di emissione. Ma l'oscillatore modulato è uno strumento che si rivela ottimo per la taratura e l'allineamento degli apparecchi radio, mentre non permette di ottenere una sufficiente precisione nella taratura dei radiotelefonni.

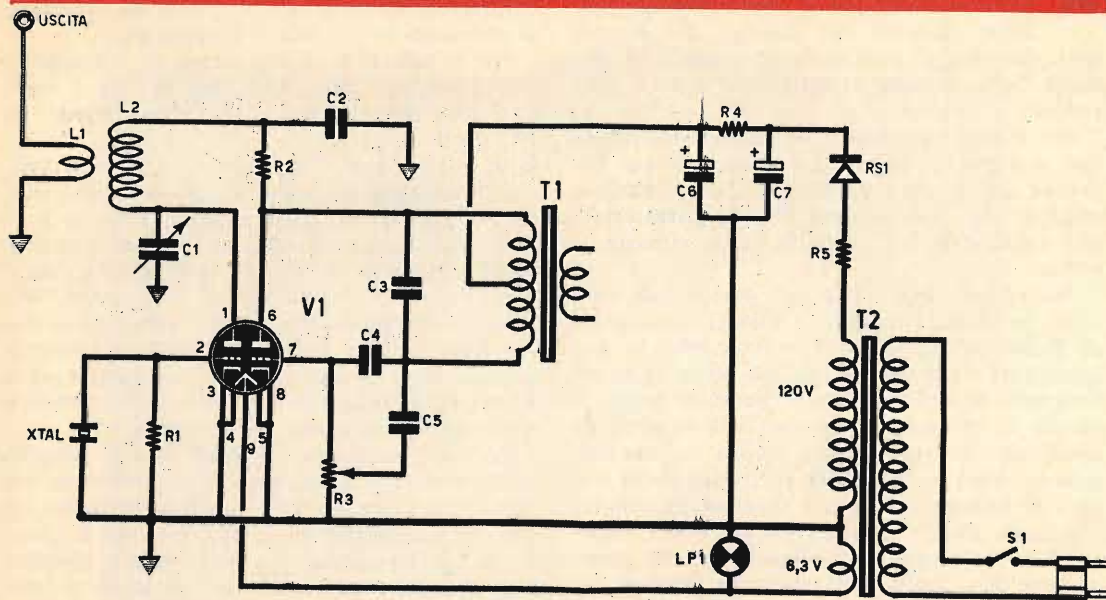
Per essere veramente sicuri che il proprio telefono lavora sulla frequenza prescritta, occorre effettuare un allineamento mediante un piccolo oscillatore modulato, pilotato a quarzo, la cui frequenza di emissione sia identica a quella del canale riservato in Italia a tutti i radiotelefonni.

Questo apparato, che ogni lettore potrà facilmente costruire da sé, costituisce l'argomento di questo articolo. Per realizzarlo occorrono pochi elementi e tra questi citiamo i fondamentali: un doppio triodo, un trasformatore di alimentazione, un cristallo di quarzo e pochi altri elementi di facile reperibilità commerciale e di basso costo. Ma passiamo senz'altro all'esame del progetto.

## Il circuito elettrico

Il circuito elettrico, riportato in fig. 1, è pilotato da una valvola doppio triodo, di tipo

**Alle volte non basta, per essere in regola con la legge, che una coppia di radiotelefonni risulti munita di autorizzazione al libero impiego. Con il tempo e con l'usura possono verificarsi fenomeni di slittamento di frequenza.**



## COMPONENTI

Fig. 1 - Schema elettrico del semplice oscillatore modulatore, pilotato a quarzo, la cui frequenza di uscita è quella del canale riservato al libero impiego di radiotelefonisti.

### CONDENSATORI

- C1 = 33 pF (compensatore)
- C2 = 1.000 pF
- C3 = 1.000 pF
- C4 = 2.000 pF
- C5 = 5.000 pF
- C6 = 32  $\mu$ F - 200 V (elettrolitico)
- C7 = 32  $\mu$ F - 200 V (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 47.000 ohm
- R2 = 2.200 ohm
- R3 = 100.000 ohm (semifissa)
- R4 = 2.700 ohm - 1 watt
- R5 = 50 ohm

### VARIE

- V1 = 12AT7
- RS1 = diodo al silicio (BY100)
- XTAL = quarzo tipo OVERTONE (29,7 MHz)
- LP1 = lampada-spia (6 volt - 150 mA)
- T1 = trasf. d'uscita (vedi testo)
- T2 = trasf. d'alimentaz. (30-40 watt)
- S1 = interruttore
- L1-L2 = vedi testo

modo che l'indice del tester si metta in movimento; ciò starà ad indicare che la prima sezione triodica della valvola V1 si trova in

oscillazione e che il circuito accordato, composto da L2-C1, risulta sintonizzato sulla frequenza di lavoro del quarzo di 29,7 MHz.

Il trasformatore T1, che determina le oscillazioni di bassa frequenza, è un normale trasformatore di uscita per apparecchi radio con stadio finale in push-pull. Possiamo consigliare per questo componente il trasformatore di uscita di tipo HT/830, la cui impedenza relativa all'avvolgimento primario ha il valore di 5.000 + 5.000 ohm; l'impedenza dell'avvolgimento secondario è di 3,8 ohm; la potenza del trasformatore è di 4,5 watt.

La resistenza semifissa R3 serve per variare la nota in uscita; essa verrà regolata in sede di messa a punto del circuito scegliendo la nota che più piace.

## Alimentatore

L'alimentatore, riportato sull'estrema destra del circuito elettrico di fig. 1, è di tipo normale. Il trasformatore di alimentazione T2 deve essere dotato di avvolgimento primario adatto per la tensione di rete e deve possedere due avvolgimenti secondari: uno per l'alimentazione del circuito anodico, l'altro per l'alimentazione del circuito di accensione, a 6,3 volt, della valvola V1. Il primo avvolgimento secondario deve erogare la tensione

alternata di 120 volt. Questa tensione viene dapprima raddrizzata attraverso il raddrizzatore al silicio RS1, che è di tipo BY100, in un secondo tempo la tensione viene livellata attraverso la cellula di filtro composta dai condensatori elettrolitici C6-C7 e dalla resistenza di filtro R4; alla resistenza R5, che ha il valore di soli 50 ohm, è affidato un compito protettivo; nel caso in cui nel circuito anodico dell'apparato dovesse verificarsi un assorbimento eccessivo di corrente, la resistenza R5 protegge l'avvolgimento secondario del trasformatore T2, il diodo al silicio e, di conseguenza, l'avvolgimento primario del trasformatore T2.

La lampada-spia LP1 serve come elemento indicatore da applicare sul pannello frontale dello strumento. L'accensione della lampada segnalerà all'operatore le condizioni di alimentazione dell'apparato, avvertendo quando esso è acceso o spento.

## Montaggio

Il montaggio di questo semplice oscillatore modulato verrà realizzato nel modo indicato in fig. 2.

Sulla parte superiore del telaio metallico risultano applicati: il cristallo di quarzo (XTAL), la valvola doppio triodo V1, il tra-

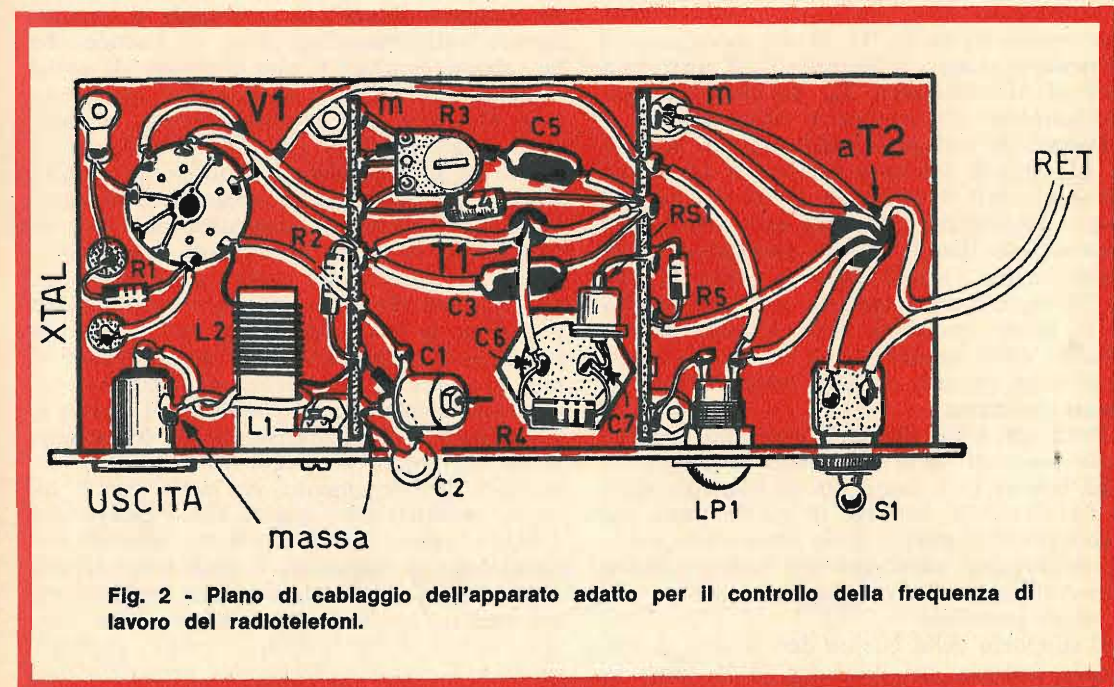


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'apparato adatto per il controllo della frequenza di lavoro dei radiotelefonisti.

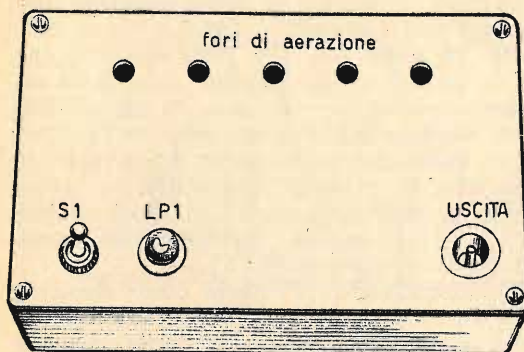


Fig. 3 - Lo strumento di controllo di frequenza deve essere alloggiato in un contenitore metallico chiuso, munito di fori di aerazione per il raffreddamento della valvola.

compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,7 mm.

La bobina di alta frequenza L1-L2 costituisce il solo elemento che il lettore dovrà costruire da sé; tutti gli altri componenti elettronici possono essere facilmente acquistati in commercio, perché sono molto comuni. Per quanto riguarda il cristallo di quarzo (XTAL), lo ricordiamo ancora una volta, questo dovrà essere di tipo OVERTONE di frequenza 29,7 MHz.

Una volta effettuato il piano di cablaggio nel modo indicato in fig. 2, il telaio dovrà essere racchiuso in un contenitore metallico, in modo da ottenere una precisa schermatura dell'intero circuito.

Sul pannello frontale dello strumento risultano applicati: l'interruttore S1, che è collegato in serie ad uno dei due conduttori della tensione di rete, la lampada-spia LP1, da 6,3 volt, e la boccia di uscita di tipo schermato.

In fig. 3 è rappresentato il contenitore metallico esterno dello strumento di controllo; in esso, come si nota, sono stati praticati alcuni fori di aerazione, che permettono il deflusso dell'aria calda provocata dalla valvola V1.

### Impiego dell'apparecchio

L'apparecchio deve essere impiegato nel modo seguente. Dapprima si accende il circuito agendo sull'interruttore S1 e si attende che la valvola cominci il suo processo di emissione elettronica. Poi si inserisce nella boccia di uscita una piccola antenna, a stilo, della lunghezza di 50 cm. Successivamente, si commuta il radiotelefono, sottoposto al controllo, nella posizione di « ascolto »; si interviene sul circuito di sintonizzazione del radiotelefono in modo da captare chiaramente il segnale emesso dal nostro generatore; tenendo conto che i radiotelefonisti sono sempre in coppia, le stesse operazioni vanno ripetute sul secondo radiotelefono. A questo punto si può spegnere il generatore e commutare il primo radiotelefono in posizione di « parlo », sintonizzando il compensatore di trasmissione su un valore di frequenza tale da poter stabilire il collegamento, via radio, con il secondo radiotelefono; queste stesse operazioni debbono essere eseguite poi sul secondo radiotelefono. Soltanto ora il possessore di una coppia di radiotelefonisti, muniti di regolare autorizzazione per il libero impiego, potrà ritenersi sicuro di far lavorare i propri apparati sul valore esatto di frequenza prescritto dalla legge.

sformatore di uscita T1, il cui avvolgimento secondario rimane inutilizzato, e il trasformatore di alimentazione T2, nonché il doppio condensatore elettrolitico a vitone C6-C7.

Quando si collega il trasformatore di uscita T1, occorre far bene attenzione ad isolare accuratamente i terminali liberi dell'avvolgimento secondario, dato che essi debbono rimanere inutilizzati; il solo avvolgimento secondario del trasformatore di uscita T1 funge da induttanza necessaria per le oscillazioni di bassa frequenza della seconda sezione triodica della valvola V1, il cui carico anodico è rappresentato da una metà dell'avvolgimento primario.

Tutti gli altri elementi risultano montati nella parte di sotto del telaio metallico.

La bobina L1 è composta da una sola spira di filo flessibile, del tipo di quello usato per i collegamenti interni dello strumento, avvolta dalla parte « fredda » del supporto, cioè verso il punto di fissaggio della bobina con il telaio metallico.

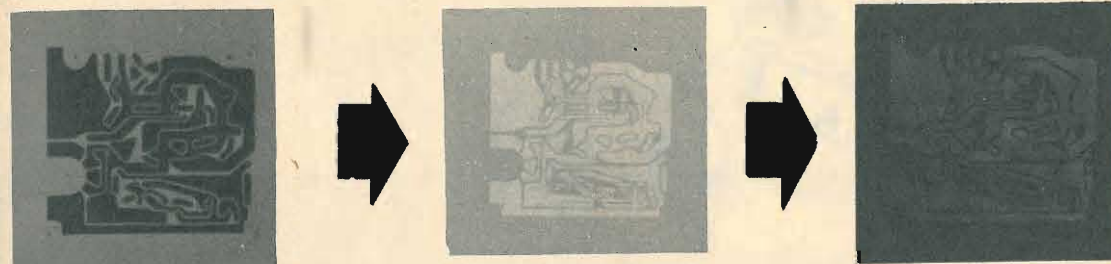
Il supporto della bobina deve essere di materiale isolante, del diametro di 10 mm; su di esso si avvolgeranno, per L2, dieci spire



# SERGIO CORBETTA

20147 MILANO - Via Zurigo, 20 - Tel. 41.52.961

Kit CS99 per la preparazione di CIRCUITI STAMPATI PROFESSIONALI col metodo della FOTOINCISIONE



dal disegno (positivo) originale su trasparente in scala 1:1

alla trasparenza o « maschera » (negativa) in scala 1:1

al circuito stampato (positivo) finito e pronto per la foratura in scala 1:1

in meno di 1 ora, tempo di incisione del rame compreso, senza alcun procedimento fotografico; uso di apparecchiature particolari od operazioni di spellicolamento di trasparenti, col solo ausilio di una lampada a raggi ultravioletti, anche del tipo per abbronzatura.

La parte essenziale del procedimento è costituita da un foglio in poliestere, ricoperto da un'emulsione sensibile ai raggi ultravioletti, che permette di ottenere, con un'esposizione di 3 minuti ai raggi U.V., una « maschera » negativa in scala 1:1, partendo da un qualsiasi originale (positivo), disegnato in china nero su trasparente, oppure da una fotografia stampata su trasparente, se si preferisce utilizzare uno schema preso da qualche pubblicazione. La « maschera » ottenuta è sufficiente per stampare un numero illimitato di circuiti stampati.

Detta « maschera » viene poi sovrapposta ad una lastra ramata precedentemente trattata con resist negativo, e il tutto viene esposto per 3 minuti ai raggi U.V.

Previo sviluppo in una vaschetta per 2 minuti col relativo developer, la lastra ramata viene infine incisa con acido come nei normali procedimenti.

Il risultato sarà un circuito stampato assolutamente fedele all'originale fin nei minimi particolari.

### ELENCO COMPONENTI KIT CS99:

- n. 1 foglio poliestere con emulsione U.V., da mm. 300x250
  - n. 1 flacone da 200 c.c. di developer negativo per detto
  - n. 1 foglio di carta nera anti-alo da mm. 300x250
  - n. 1 flacone da 150 c.c. di resist negativo
  - n. 1 flacone da 1.000 c.c. di developer negativo per detto
  - n. 1 istruzioni dettagliate per l'uso
- cad. L. 8.500

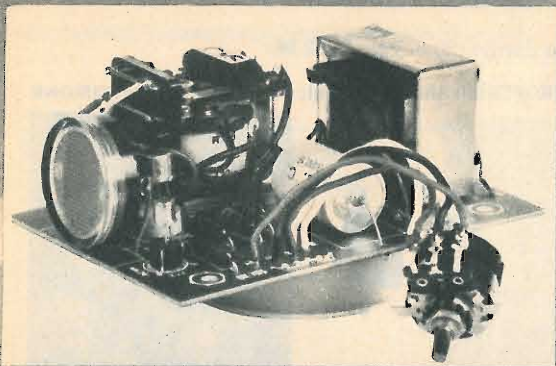
### A richiesta si forniscono, oltre ai ricambi di detto Kit CS99:

- Flacone** da 1.000 c.c. (Kg. 1,5) di soluzione per incisione rame cad. L. 500
- Canestro** plastica da 5 litri soluzione incisione rame cad. L. 2.800
- Busta** sali corrosivi da Kg. 1 per incisione rame cad. L. 585
- Vaschetta** di P.V.C. smaltata da mm. 320x260x70 (art. VS3) cad. L. 950
- Lastra XXXPC-rame** in resina fenolica da mm. 240x60 (art. PR1) cad. L. 140
- » » » » 125x75 » PR2 cad. L. 105
- » » » » 125x120 » PR3 cad. L. 160
- » » » » 240x120 » PR4 cad. L. 280
- » » » » 300x250 » PR7 cad. L. 650
- Lastra G 10-rame** in vetro-epoxy da mm. 240x60 (art. VR1) cad. L. 390
- » » » » 125x75 » VR2 cad. L. 275
- » » » » 125x120 » VR3 cad. L. 525
- » » » » 240x120 » VR4 cad. L. 930
- » » » » 300x250 » VR7 cad. L. 2.000
- Lampada** a luce di Wood da 125 W con attacco Edison cad. L. 5.500
- Reattore** per detta cad. L. 4.000
- Lampada** a vapori di mercurio da 125 W con attacco Edison, con riflettore incorporato cad. L. 5.500
- Reattore** per detta cad. L. 4.000

**N.B.** - Le lampade a luce di Wood, o a « luce nera », oltre che per esporre convenientemente la « maschera » in poliestere ed il resist, possono essere utilizzate, per la loro proprietà di eccitare effetti di fluorescenza in diverse sostanze, in diversi altri campi, quali: Industria chimica - Saccarifera - Smalti - Alimentare - Tessile - Mineralogia - Criminologia - Banche - Filatelia - Effetti scenici e pubblicitari. Il tempo di esposizione è leggermente superiore a quello con lampada a vapori di mercurio con riflettore incorporato.

A richiesta si fornisce il listino n. 099 dei prodotti complementari per circuiti stampati, e cioè: assortimento di bacchette in P.V.C. smaltate, lastre ramate in resina fenolica e vetro-epoxy, inchiostri protettivi e relativi diluenti, dissolvente per rame, flusso protettivo autosaldante, simboli autoadesivi per disegno di « masters » e relativi supporti trasparenti in poliestere, morsa speciale per C.S., frese e punte per C.S., confezioni acidi e buste cristalli per soluzioni corrosive, torchio fotografico.

**N.B.** Ai prezzi suddetti sono da aggiungere le spese di imballo e spedizione. Pagamento contrassegno.



# INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

**Permette di risolvere molti problemi con una spesa veramente modesta.**

**C**on l'interruttore crepuscolare tutti possono risolvere i problemi relativi al comando automatico degli impianti di illuminazione o di tipo similare. Esso infatti è in grado di accendere, o spegnere, l'illuminazione di locali, vetrine od altro tipo di impianti elettrici, in funzione della variazione della luminosità esterna.

Questo progetto, che rappresenta una pratica applicazione del fotoresistore, costituisce quanto di più moderno si possa realizzare nel settore degli interruttori automatici elettronici di costo limitato.

L'apparato, che è pilotato, oltre che dal fotoresistore, da due transistor e due diodi, può essere regolato, con estrema facilità, entro una gamma di intensità luminosa molto ampia, in modo da poter comandare l'accensione o lo spegnimento di un qualsiasi circuito elettrico, compatibilmente con il carico massimo tollerato, che faccia capo al relé, ogni volta che l'oscurità, oppure la luminosità, dato che si tratta di un dispositivo reversibile, raggiunga un valore prefissato in un dato ambiente.

Il circuito non richiede alcuna manutenzione; una volta che si è proceduto alla regolazione di soglia per l'intensità luminosa d'intervento del dispositivo, nessun altro ritocco della stessa sarà necessario sia in relazione ai cambiamenti stagionali, con le conseguenti variazioni di durata del giorno e della notte, sia per altre cause che provochino la variazione della luminosità ambiente. Infatti, a differenza di quanto si verifica per i dispositivi ad orologeria, che entrano in funzione ad una o più ore prefissate, l'intervento dell'interruttore elettronico avviene automaticamente ogni volta che si manifestano le condizioni di luminosità prestabilite, indipendentemente dall'ora.

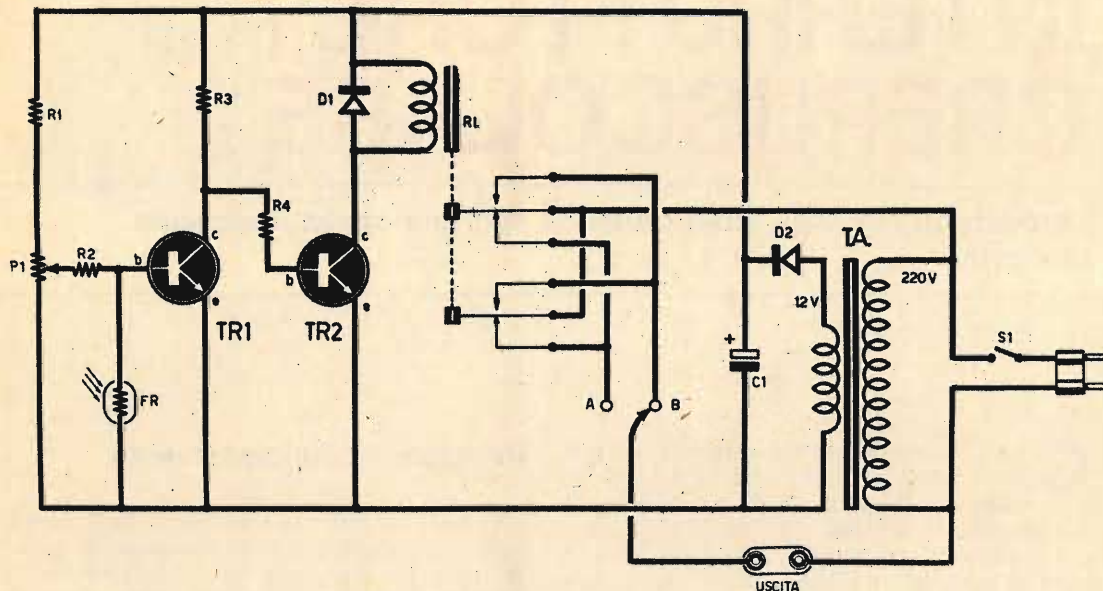
## Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento dell'interruttore crepuscolare si basa essenzialmente sulla proprietà caratteristica dei dispositivi fotoresistivi i quali, in presenza della luce, modificano il proprio valore resistivo, mentre i dispositivi fotoelettrici sono in grado di provocare l'emissione di elettroni.

E' noto che la luce, colpendo certi dispositivi, chiamati cellule fotoelettriche, determina un particolare fenomeno conosciuto sotto il nome di « fenomeno fotoelettrico », sul quale non è il caso di intrattenersi in questa circostanza. Si può soltanto precisare che esistono delle cellule fotoemissive le quali, almeno dal punto di vista costruttivo, sono alquanto simili ai normali tubi elettronici; ed esistono anche le fotocellule a semiconduttore, che sono più conosciute sotto il nome di « fotoresistenze ». Le cellule fotoemissive, comprese alcune cellule del tipo a semiconduttore, sono chiamate « elementi attivi » per il fatto che sotto l'azione della luce producono, come è stato già detto, una certa tensione, mentre la maggior parte delle cellule a fotoconduttore, chiamate « elementi passivi », hanno la particolarità di variare la propria resistenza interna in funzione dell'intensità luminosa dei raggi di luce che le colpiscono; esse presentano una resistenza molto elevata nella piena oscurità, mentre tale resistenza diminuisce gradatamente, a mano a mano che l'intensità luminosa aumenta.

## Circuito elettrico

Il circuito elettrico dell'interruttore crepuscolare è rappresentato in fig. 1. Le sue ca-



## COMPONENTI

C1 = 500  $\mu$ F - 15 VI (elettrolitico)

R1 = 1.000 ohm

R2 = 2.200 ohm

R3 = 4.700 ohm

R4 = 2.200 ohm

P1 = 1.000 ohm (potenziometro)

D1 = diodo raddrizzatore (10D1)

D2 = diodo raddrizzatore (10D1)

RL = relé (180 ohm)

FR = fotoresistore

TA = trasf. d'alimentaz.

TR1 = BC108

TR2 = 2N697

Fig. 1 - Circuito elettrico dell'Interruttore crepuscolare. Il circuito utilizzatore deve essere applicato sulla presa di uscita.

è possibile fissare il potenziale di base del transistor TR1, che è di tipo BC108, consentendo di ottenere un determinato valore di soglia.

Abbiamo già detto come il fotoresistore impiegato in questo circuito sia sensibile alla luce e presenti un valore di resistenza molto elevata quando si trova in un ambiente molto oscuro, ed abbiamo detto che questo valore diminuisce sensibilmente quando il componente è esposto all'azione della luce. Si può dunque affermare che la corrente, che circola attraverso il fotoresistore, dipende dalla condizione ambientale di luce e dalla regolazione del potenziometro P1.

Quando il fotoresistore FR non è colpito dalla luce, cioè quando tale componente si trova in piena oscurità, la base del primo transistor TR1 risulterà polarizzata in misura tale da rendere conduttore il transistor stesso.

In tali condizioni il secondo transistor TR2,

che è di tipo 2N697, resterà interdetto perché la sua base, alimentata per mezzo del partitore di resistenze composto da R3-R4, non è polarizzata. La resistenza R3 ha il valore di 4.700 ohm, mentre quello di R4 è di 2.200 ohm.

Quando non circola corrente attraverso il collettore del transistor TR2, il relé RL rimane in stato di riposo. Quando invece il fotoresistore FR viene colpito dalla luce, la base del transistor TR1 risulterà polarizzata verso il suo emittore in modo che il transistor resterà a sua volta interdetto, mentre il transistor TR2, contrariamente a quanto avveniva nelle condizioni di piena oscurità, diventerà conduttore e la corrente di collettore sarà sufficiente a provocare lo scatto del relé.

Quando l'illuminazione diminuisce, si verifica un processo inverso, cioè raggiungendo il valore di soglia prefissato, mediante rego-

lazione del potenziometro P1, il transistor TR1 conduce ed il transistor TR2 rimane nuovamente interdetto: il relé si stacca interrompendo il circuito esterno. Modificando la posizione del collegamento, indicato sullo schema elettrico con le lettere A e B, è possibile rendere reversibile il funzionamento dell'interruttore elettrico, provocando l'inserimento di un circuito esterno nel passaggio dalle condizioni di luminosità a quelle di oscurità.

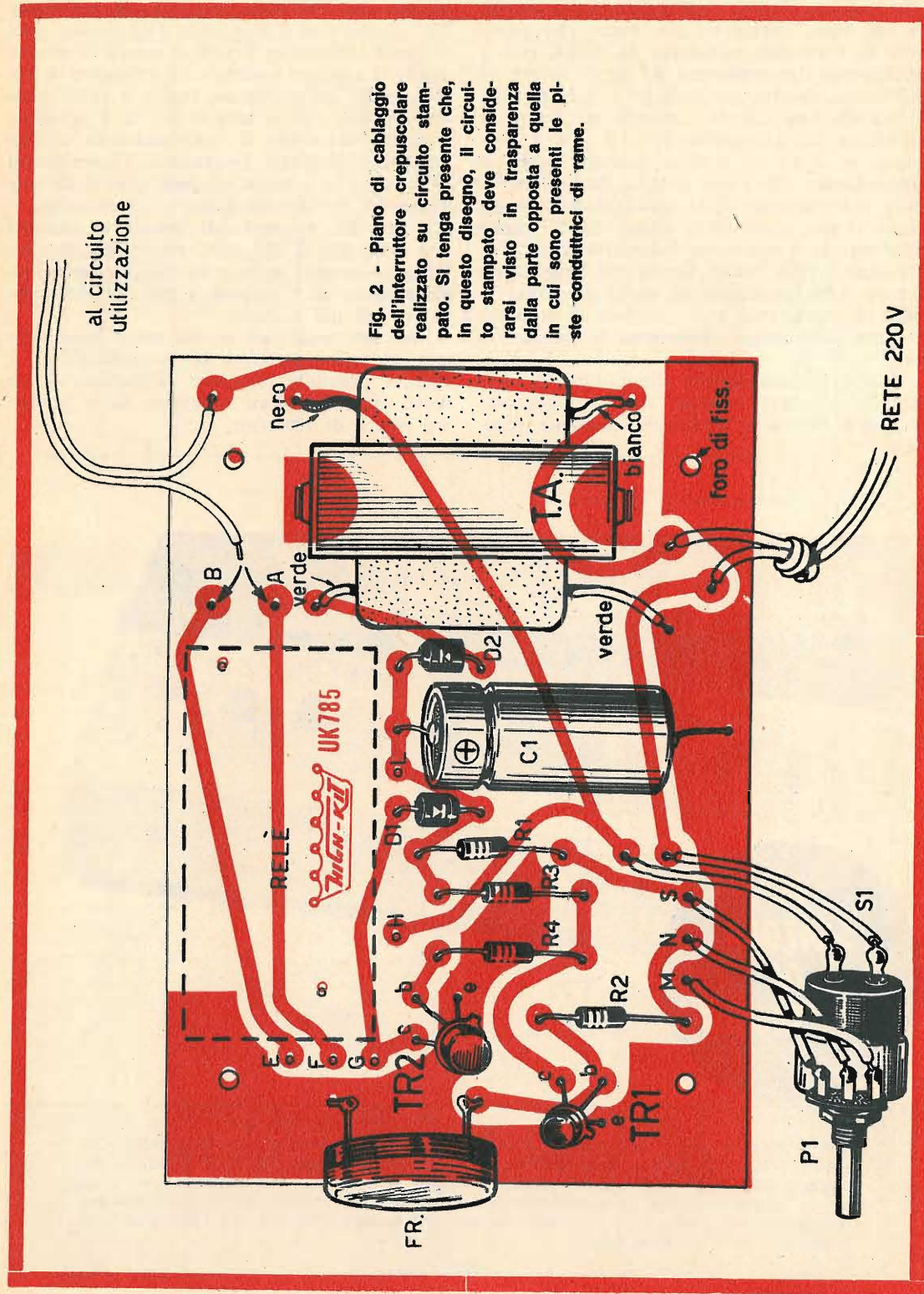
Il relé RL permette di inviare ai contatti una tensione di 250 volt, senza che si verifichino scariche, mentre la corrente massima ammissibile di 5 ampere è più che sufficiente per gli usi normali.

Per tutti quei casi in cui fosse necessaria una maggiore potenza di commutazione, è sempre possibile ricorrere all'impiego di un servo relé. Il valore ohmmico della bobina del relé è di 130 ohm.

## NOVITÀ MUSICALE



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).



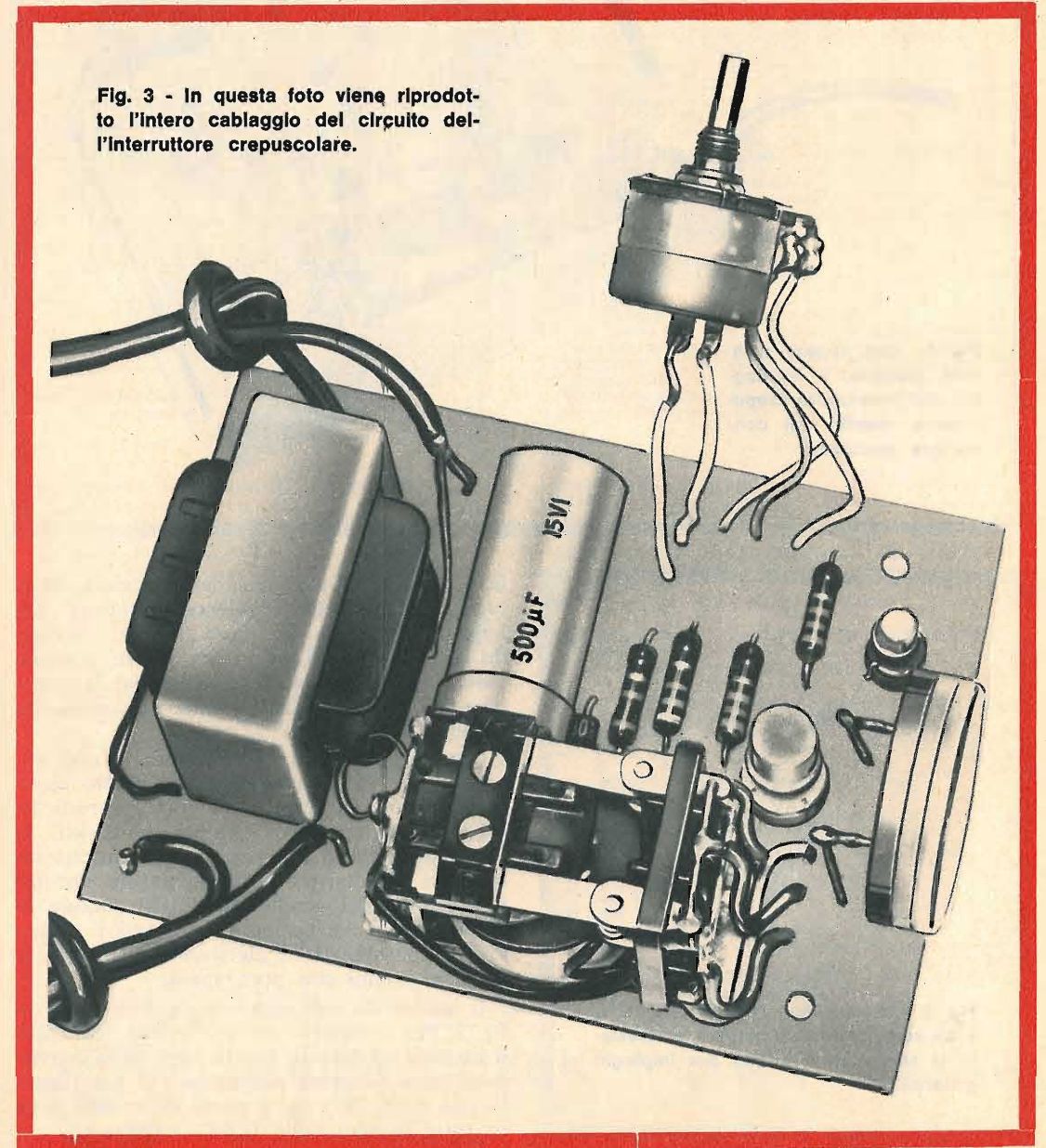
## Circuito di alimentazione

All'estrema destra del circuito elettrico di fig. 1 è riportato l'intero alimentatore del circuito. Esso è di tipo normale ed è costituito dal trasformatore di alimentazione TA, che riduce la tensione di rete da 220 volt a 12 volt, dal diodo D2 e dal condensatore elettrolitico C1. Il diodo D2, che è di tipo 10D1, prov-

vede a rettificare la corrente alternata, mentre il condensatore elettrolitico C1, che ha il valore di 500  $\mu$ F, provvede a livellare la tensione.

## Impieghi e cablaggio

L'interruttore crepuscolare può essere impiegato quando sia necessario provvedere al-





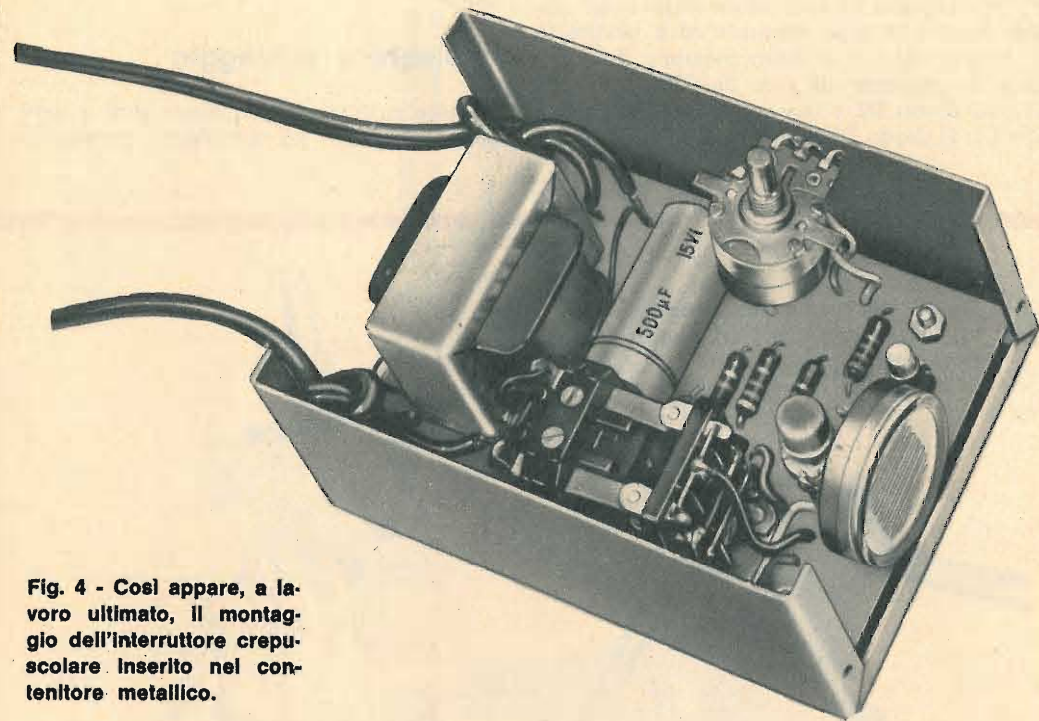


Fig. 4 - Così appare, a lavoro ultimato, il montaggio dell'interruttore crepuscolare inserito nel contenitore metallico.

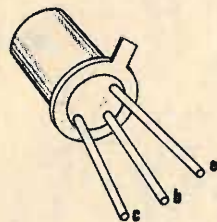


Fig. 5 - Il transistor TR2, di tipo NPN, è un semiconduttore planare epitassiale al silicio ed è adatto per impieghi generali.

la accensione automatica delle lampade di illuminazione di un ambiente qualsiasi, non appena l'intensità luminosa naturale discenda al di sotto di un certo valore, oppure, essendo il dispositivo reversibile, per far chiudere il circuito esterno quando la luminosità aumenta.

Questo interruttore può essere altresì utilizzato per inserire in circuito talune apparecchiature non appena le condizioni di luminosità oltrepassino i limiti desiderati. Si possono pertanto far entrare in funzione dispositivi di allarme, apparecchiature antifurto ed altre del genere. Si tratta dunque di un apparato che permetterà a tutti i tecnici e gli appassionati di elettronica di risolvere molti problemi con poca spesa.

Il piano di cablaggio è rappresentato in fig. 2. Per comporlo occorre prima realizzare il circuito stampato, ma in ogni caso conviene sempre ricorrere alla scatola di montaggio (high-kit UK 785) che è posta in vendita presso tutte le sedi della G.B.C. italiana.

# VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE 1970/71)

- KIT n. 2 A**  
per **AMPLIFICATORE BF** senza trasform. 1-2W.  
5 Semiconduttori L. 2.550  
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

- KIT n. 13**  
per **ALIMENTATORE STABILIZZATO**  
30 V 1,5 A max. L. 3.400  
per sole L. 2.400  
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 6-30 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

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

## 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. 500  
TH 7/400 400 V 7 A L. 1.100

### 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

### 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.

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!

PREZZI NETTI



**EUGEN QUECK**

Ing. Büro - Export-Import

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

# STRAORDINARIA OFFERTA

**ai nuovi lettori,**

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



tutti a lire  
**6900**

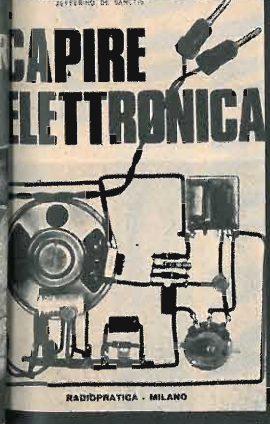
RADIORICEZIONE    RADIOLABORATORIO    RADIOPRATICHE L'ELETTRONICA

**RADIO RICEZIONE**

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

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **6900**

Lire **Seimila noveseb** (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

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Modello ch. 8 bis

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. **6900**

(in cifre)

Lire **Seimila noveseb** (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

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Tassa L.

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.

(\*) Sperrare 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

## AVVERTENZE

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

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

# STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi  
lettori

# FORMIDABILI 3 VOLUMI DI RADIOTECNICA

## SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

## CINQUE TRANSISTOR PER UN RICEVITORE IN ALTOPARLANTE

Un portatile ad amplificazione diretta molto economico.

Quando si vuol realizzare un ricevitore radio per onde medie, con ascolto in altoparlante, economizzando il più possibile sulla spesa dei componenti elettronici,



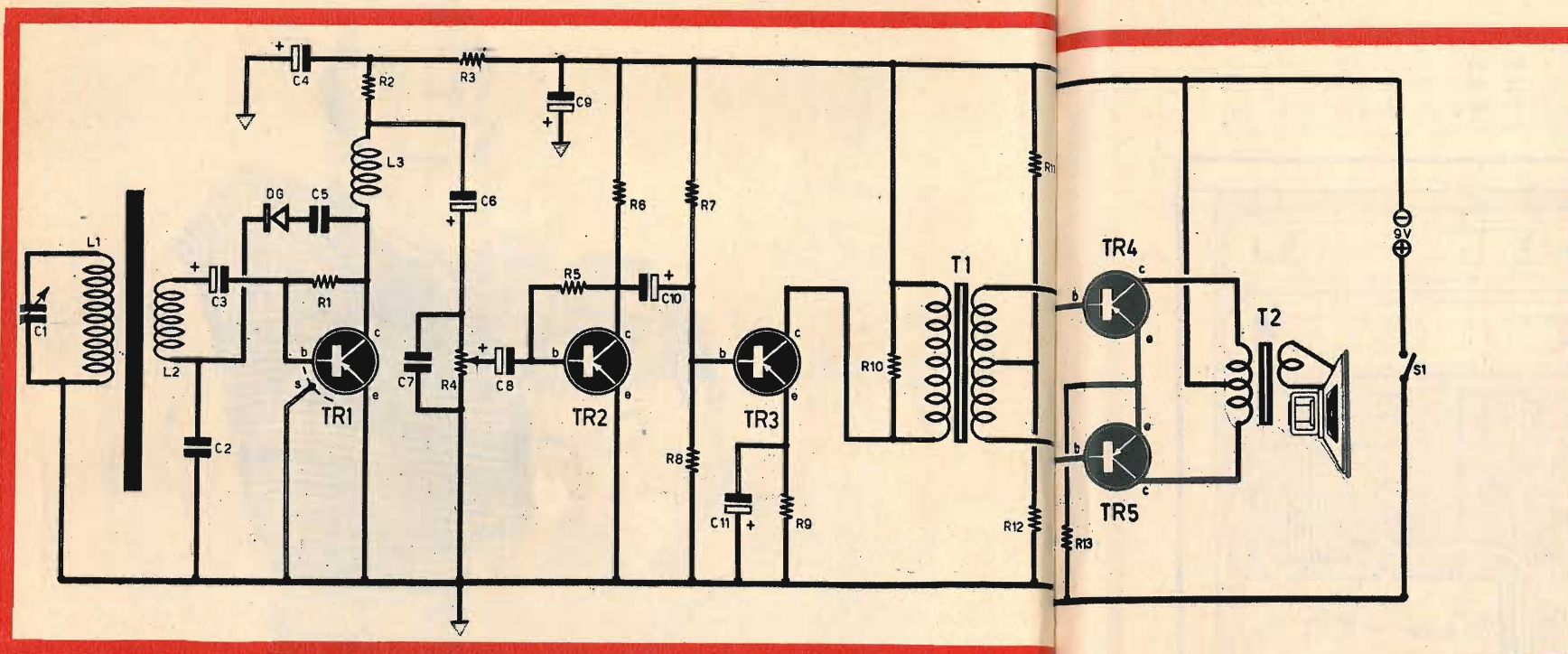


Fig. 1 - Tutti i transistor sono di tipo PNP. I due trasformatori T1 e T2 e l'impedenza di alta frequenza L3 sono di facile reperibilità commerciale. Le bobine L1-L2 rappresentano il solo componente che ognuno dovrà costruire da sé.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 500 pF (variabile ad aria)
- C2 = 220.000 pF
- C3 = 10 µF - 12 V (elettrolitico)
- C4 = 100 µF - 12 V (elettrolitico)
- C5 = 10.000 pF
- C6 = 10 µF - 12 V (elettrolitico)
- C7 = 47.000 pF
- C8 = 10 µF - 12 V (elettrolitico)
- C9 = 100 µF - 12 V (elettrolitico)
- C10 = 10 µF - 12 V (elettrolitico)
- C11 = 25 µF - 12 V (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 1 megaohm
- R2 = 4.700 ohm
- R3 = 1.000 ohm
- R4 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
- R5 = 220.000 ohm
- R6 = 1.000 ohm
- R7 = 68.000 ohm

- R8 = 10.000 ohm
- R9 = 1.000 ohm
- R10 = 470 ohm
- R11 = 3.900 ohm
- R12 = 100 ohm
- R13 = 4.700 ohm

### VARIE

- TR1 = AF125
- TR2 = AC126
- TR3 = AC128/01
- TR4 = AC128/01
- TR5 = AC128/01
- T1 = trasf. d'accopp. (Corbetta-rosso)
- T2 = trasf. d'uscita (Corbetta-giallo)
- L1-L2 = bobina sintonia (vedi testo)
- L3 = imp. AF (Corbetta CS2)
- Pila = 9 volt
- S1 = interrutt. incorpor. con R4
- Altoparlante = 8-10 ohm
- DG = diodo di germanio (di qualunque tipo)

occorre evitare la composizione del più classico e più completo dei circuiti radioelettrici, quello di tipo supereterodina. Così facendo, si spende poco e si elimina ogni procedimento di taratura e messa a punto dell'apparato che, nei circuiti a conversione di frequenza, è alquanto laborioso, perché richiede perizia e strumentazione adatta.

Con il sistema dell'amplificazione diretta non occorrono più le induttanze variabili e i compensatori e non occorre nemmeno l'oscillatore locale che, talvolta, può essere fonte di disturbi.

E' vero che il circuito supereterodina è oltremodo selettivo, ma quando ci si limita ad ascoltare le emittenti locali questo non serve, specialmente se le emittenti lavorano su frequenze notevolmente distanziate tra loro.

Qualche lettore potrà obiettare che, con la eliminazione della bobina oscillatrice e dei trasformatori di media frequenza, si poteva ridurre anche il numero dei transistor. Ciò, infatti, sarebbe stato possibile, ma in tal caso si sarebbe dovuto ricorrere al collegamento di una efficiente antenna esterna, togliendo al ricevitore quella caratteristica di funzionare dovunque che è propria di tutti i ricevitori commerciali di piccole dimensioni. Un solo transistor, funzionante in alta frequenza, e quattro transistor di bassa frequenza,

non sono troppo se si tien conto dell'ottima qualità di riproduzione sonora in altoparlante e della potenza di emissione, che è da considerarsi più che accettabile. E passiamo senz'altro all'analisi del circuito teorico del ricevitore rappresentato in fig. 1.

### Il primo transistor

Il circuito di alta frequenza è pilotato dal transistor TR1, che è di tipo AF125. La polarizzazione di base è ottenuta per mezzo della resistenza R1, che ha il valore di 1 megaohm, collegata fra collettore e base. La ricezione delle onde medie è assicurata tramite l'antenna di ferrite del circuito di sintonia; questo è composto dal condensatore variabile C1 e dall'avvolgimento L1. In questo circuito avviene la selezione dei segnali radio che, per induzione elettromagnetica, si trasferiscono sull'avvolgimento secondario L2. Il valore del condensatore variabile C1 è di 500 pF; esso è di tipo con isolamento ad aria.

Il segnale sintonizzato viene applicato alla base del transistor TR1 per mezzo del condensatore di accoppiamento C3. Trattandosi di un segnale di alta frequenza, esso è ancora presente, amplificato, sul collettore del transistor. L'impedenza di alta frequenza L3 vieta il transito di questo segnale, che è costretto a prendere la via di C5-DG; attraverso il diodo al germanio DG il segnale subisce il processo di rivelazione, in modo che sulla

## 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 PER LA COSTRUZIONE DI UN MOTORE SPERIMENTALE TRASPARENTE 8 CILINDRI A V.

#### ELETTRAUTO

COMPLETO DI TUTTO IL MATERIALE PER LA COSTRUZIONE DA PARTE DELL'ALIEVO 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.

CHIEDETEICI 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 CREVAGUORE 36/10 10146 TORINO

PRIMA SCRIVETE E PRIMA GUADAGNERETE

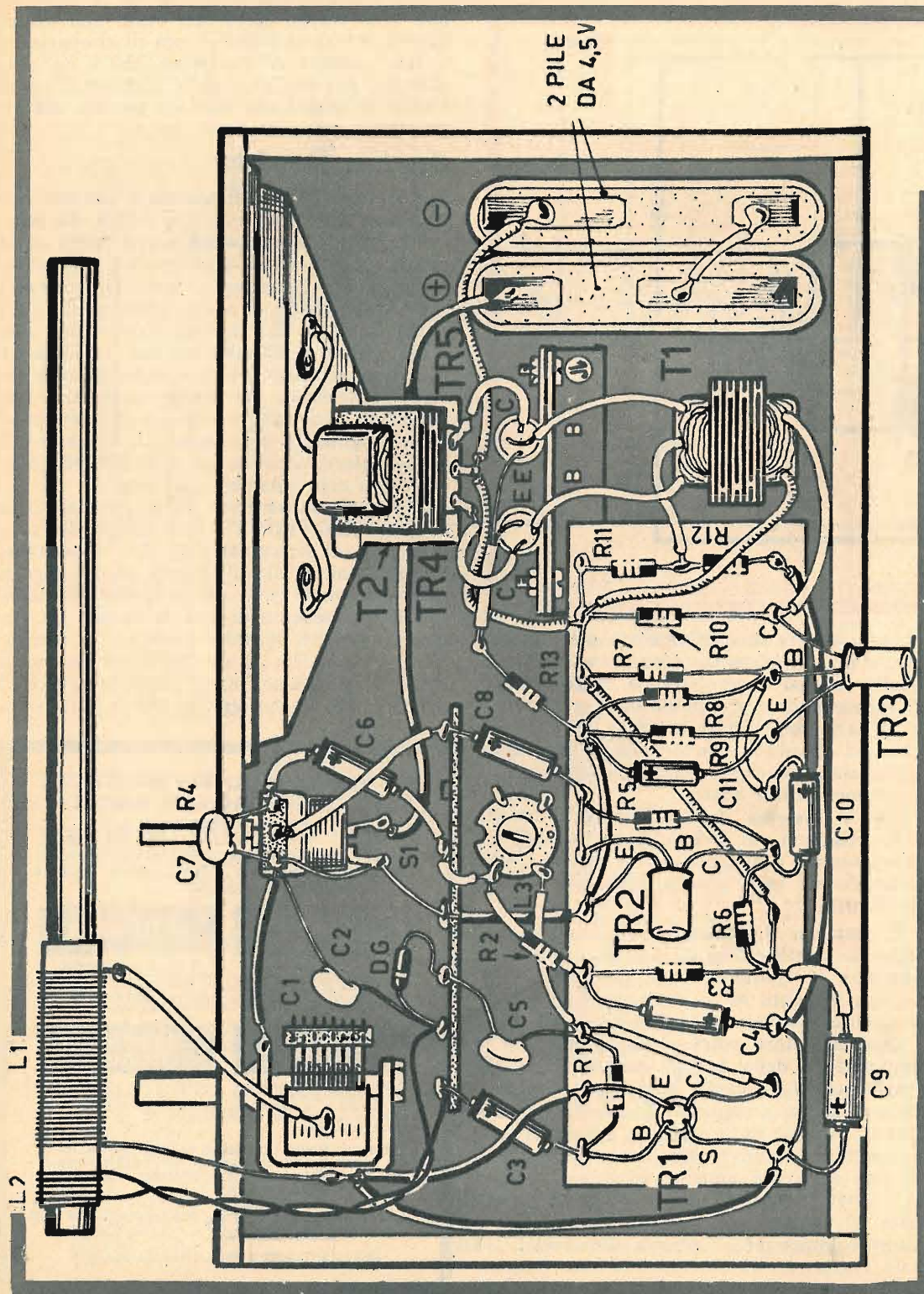


Fig. 2 - Poiché il ricevitore non fa uso di antenna esterna, il piano di cablaggio dovrà essere realizzato dentro un contenitore di materiale isolante, in modo che le onde radio possano investire direttamente l'antenna di ferrite L1-L2.

base del transistor TR1 si presentino, questa volta, soltanto segnali di bassa frequenza. Al condensatore di fuga C2 è affidato il compito di convogliare a massa quella parte di alta frequenza ancora presente nelle semionde di uno stesso nome uscenti dal diodo al germanio.

Dopo questo secondo percorso dei segnali radio, sul collettore di TR1 il segnale di bassa frequenza è pronto per accedere agli stadi amplificatori successivi. L'impedenza di alta frequenza L3, questa volta, offre via libera ai segnali BF, la cui tensione è presente sui terminali del potenziometro di volume R4.

### Il secondo transistor

Il potenziometro R4, che permette il controllo di volume sonoro, è di tipo a variazione logaritmica, da 10.000 ohm; esso è disaccoppiato per mezzo del condensatore C7, che ha il valore di 47.000 pF.

Il transistor TR2 è di tipo AC126; la sua polarizzazione è realizzata nello stesso modo di quella del transistor TR1.

Il segnale di bassa frequenza, prelevato dalla resistenza R4, viene applicato alla base di TR2 per mezzo del condensatore elettrolitico C8. I segnali di bassa frequenza amplificati si ritrovano sul collettore di TR2, la cui resistenza di carico è rappresentata da R6.

### Il terzo transistor

Attraverso il condensatore elettrolitico C10, i segnali di bassa frequenza raggiungono la base del transistor TR3, che è di tipo

AC128/01. La polarizzazione di questo transistor è ottenuta per mezzo del ponte di resistenze R7-R8. Il carico di collettore, invece, è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore di accoppiamento T1, al quale è collegata in parallelo la resistenza R10 da 470 ohm. Un'altra resistenza (R9) del valore di 1.000 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C11, del valore di 25  $\mu$ F, è applicata fra l'emittore di TR3 e massa (linea della tensione positiva di alimentazione).

### Il quarto e il quinto transistor

I transistor TR4-TR5 pilotano lo stadio di uscita e risultano montati in circuito amplificatore in classe B; la polarizzazione di questi due transistor è ottenuta per mezzo delle resistenze R11-R12. Una terza resistenza, di stabilizzazione termica, non disaccoppiata, è inserita sui circuiti di emittore dei due transistor di uscita (R13), i cui collettori presentano, come elemento di carico, l'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T2.

### Componenti elettronici

La bobina L1-L2 è un componente che il lettore dovrà costruire da sé. Su un nucleo di ferrite, di forma cilindrica, delle dimensioni standard di 8 x 160 mm, si avvolgeranno, sopra un supporto di carta isolante (figura 3), 60 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm (L1); a qualche millimetro di distanza da questo avvolgimento si comporrà la bobina L2, utilizzando lo stesso

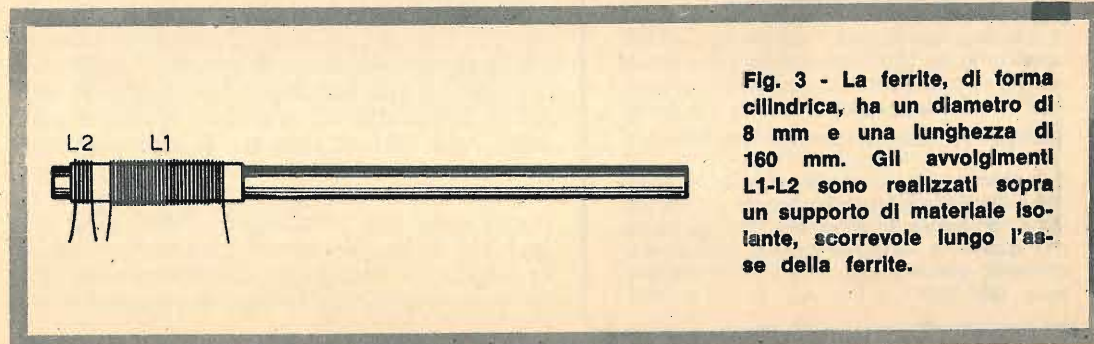


Fig. 3 - La ferrite, di forma cilindrica, ha un diametro di 8 mm e una lunghezza di 160 mm. Gli avvolgimenti L1-L2 sono realizzati sopra un supporto di materiale isolante, scorrevole lungo l'asse della ferrite.

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

tipo di filo ed avvolgendo 10 spire compatte.

L'impedenza di alta frequenza L3 viene ricavata da una bobina di tipo Corbetta CS2, utilizzando il solo avvolgimento secondario, cioè lasciando inutilizzato l'avvolgimento primario, come si nota osservando il piano di cablaggio del ricevitore rappresentato in fig. 2.

Per quanto riguarda il trasformatore di accoppiamento T1, consigliamo di utilizzare il trasformatore d'entrata per push-pull di OC72 di tipo Corbetta (trasformatore rosso). Il trasformatore d'uscita T2 sarà pur esso di tipo Corbetta (giallo).

L'altoparlante deve essere di tipo magnetico con impedenza di valore compreso fra gli 8 e i 10 ohm (impedenza della bobina mobile).

## Montaggio

Dato che questo ricevitore funziona senza antenna esterna, è necessario che il circuito venga composto in un contenitore di materiale isolante, in modo che le onde radio possano investire direttamente l'antenna di ferrite.

Nel disegno di fig. 2, la composizione del circuito risulta effettuata dentro una cassetta di legno. Una parte di componenti elettronici è montata su una basetta di bachelite di forma rettangolare, che permette di razionalizzare il circuito, rendendolo più semplice e più compatto. Anche l'uso di morsettiere servirà a rendere più spedito il lavoro di montaggio.

Sul pannello frontale risultano applicati i due soli comandi del ricevitore: quello di sintonia (perno del condensatore variabile) e quello di volume (perno del potenziometro R4); nel potenziometro di volume R4 è incorporato anche l'interruttore S1 che permette di aprire o chiudere il circuito di alimentazione a 9 volt.

Per conferire una buona autonomia di funzionamento all'apparecchio radio, conviene utilizzare due pile, da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra loro, in modo da erogare la tensione continua complessiva di 9 volt.

Come è stato già detto, non sono necessarie le operazioni di taratura e messa a punto, perché basterà spostare leggermente, lungo l'asse della ferrite, le bobine L1-L2, fino ad individuare quel punto in cui i segnali ricevuti sono più forti e più chiari. Il ricevitore, del resto, se non si saranno commessi errori, dovrà funzionare immediatamente dopo aver chiuso il circuito di alimentazione tramite l'interruttore S1.

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

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



analizzatore

## CORTINA 59 portate

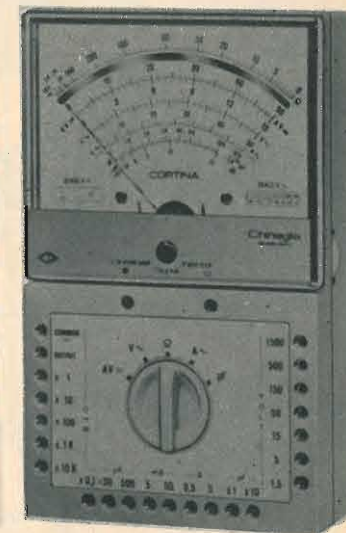
sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacitometro. 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 capacitometro, 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  
Aca 500  $\mu$ A 5 50 mA 0,5 5 A  
Vcc 100 mV 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)\*  
Vca 1,5 5 15 50 150 500 1500 V  
VBF 1,5 5 15 50 150 500 1500 V  
dB da -20 a +66 dB  
Ohm in cc 1 10 100 K $\Omega$  1 10 100 M $\Omega$

Ohm in ca 10 100 M $\Omega$   
pF 50.000 500.000 pF  
 $\mu$ F 10 100 1000 10.000  
100.000  $\mu$ F 1 F  
Hz 50 500 5000 Hz  
\* mediante puntale a.t. a richiesta AT. 30 KV.



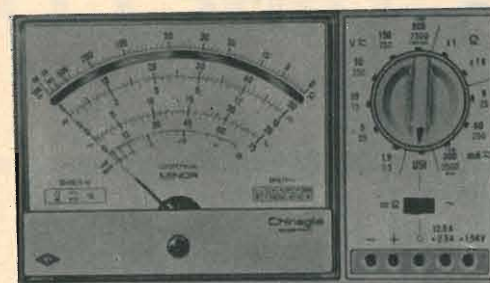
Cortina L. 12.900  
Cortina USI L. 14.900

## analizzatore CORTINA Minor L. 9.900

C. Minor USI compreso astuccio L. 12.500

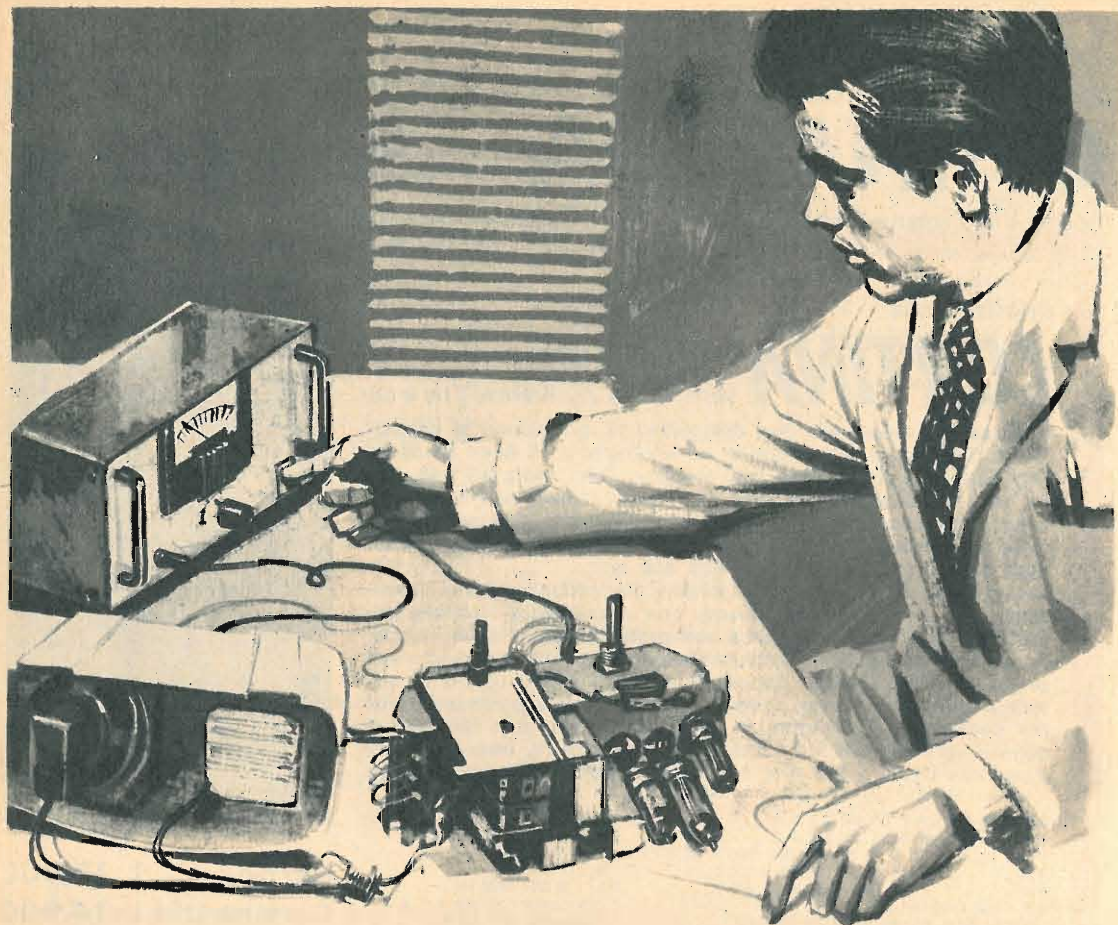
38 portate 20 Kohm/Vcc  
4 Kohm/Vca

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.



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.



# FREQUENZIMETRO A LETTURA DIRETTA 10 - 100.000 Hz

Semplicità di realizzazione e poca spesa caratterizzano questo strumento assai utile per tutti i dilettanti.

Il radioriparatore più attrezzato deve poter disporre anche di uno strumento che gli consenta di effettuare rapidamente e con grande precisione delle misure di frequenza, particolarmente su televisori, ampli-

ficatori, cancellatori di magnetofoni, ecc. Per la verità, esistono oggi in commercio molti tipi di frequenzimetri, ma, in ogni caso, si tratta di apparati complessi e assai costosi, ai quali difficilmente l'appassionato di

radio può avvicinarsi. La soluzione migliore rimane, dunque, anche questa volta, quella dello strumento autocostruito.

Nei nostri laboratori sono stati costruiti e collaudati, in questi ultimi tempi, diversi tipi di frequenzimetri, sempre con notevole profitto; tuttavia, il maggior inconveniente dei montaggi da noi eseguiti si è sempre identificato con una eccessiva complessità dei circuiti e con l'impiego poco agevole degli apparecchi. Dai molti esperimenti, peraltro, è

stato colto il frutto più importante per i nostri lettori: siamo riusciti a raggiungere la semplicità di realizzazione di un frequenzimetro poco costoso, assai utile per tutti i dilettanti e di facile impiego.

Per quanto semplice, il nostro frequenzimetro è di funzionamento assolutamente corretto e garantisce un'ottima precisione nelle misure.

Questo strumento è valido per ampiezze di segnale superiore a 0,4 volt e per frequenze comprese fra i 10 Hz e i 100.000 Hz.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 30-100  $\mu$ F (elettrolitico)
- C2 = 25  $\mu$ F (elettrolitico)
- C3 = 500.000 pF
- C4 = 30  $\mu$ F (elettrolitico)
- C5 = 10  $\mu$ F (elettrolitico)
- C6 = 100.000 pF (100 Hz)
- C7 = 10.000 pF (1.000 Hz)
- C8 = 1.000 pF (10.000 Hz)
- C9 = 100 pF (100.000 Hz)
- C10 = 10  $\mu$ F (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 68.000 ohm
- R3 = 33.000 ohm
- R4 = 10.000 ohm

- R5 = 5.600 ohm
- R6 = 47.000 ohm
- R7 = 300.000 ohm
- R8 = 3.300 ohm
- R9 = 100.000 ohm
- R10 = 5.600 ohm
- R11 = 3.000 ohm
- R12 = 10.000 ohm
- R13 = 10.000 ohm (potenziometro)

### VARIE

- TR1 = OC71
- TR2 = OC72
- DG1 = OA81 diodo al germanio
- DG2 = OA81 (diodo al germanio)
- mA = galvanometro (100  $\mu$ A fondo-scala)
- Pila = 22,5 volt

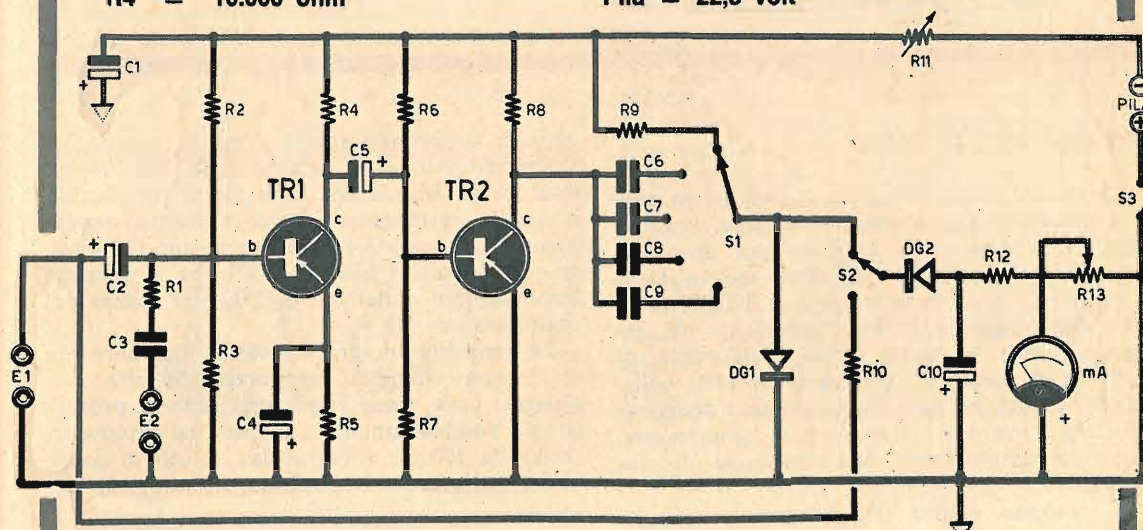


Fig. 1 - Circuito elettrico del frequenzimetro. La resistenza semifissa R11 deve essere regolata, in sede di taratura, in modo da ottenere variazioni lineari sulla scala del galvanometro.

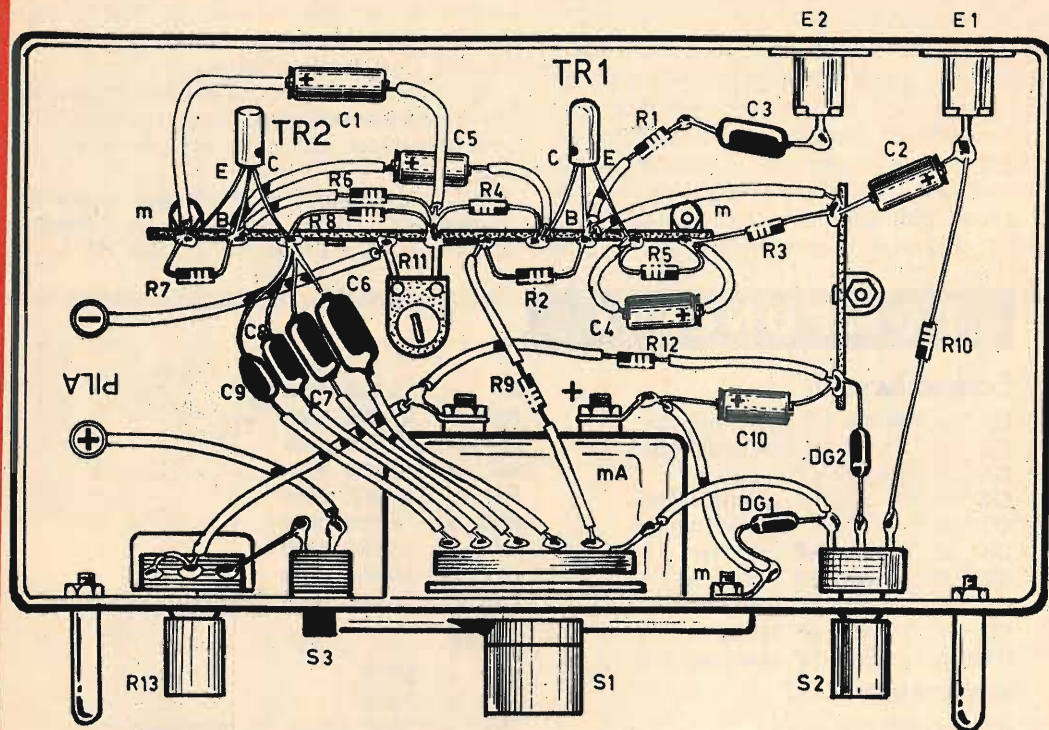


Fig. 2 - L'alimentazione in corrente continua è ottenuta con cinque pile, da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro.

## Analisi del circuito

Lo stadio preamplificatore del progetto rappresentato in fig. 1 può ammettere tensioni di entrata fino ai 5 volt, ma per ampiezze superiori il collegamento deve essere fatto tramite una resistenza in serie da 100.000 ohm.

Occorre segnalare che l'impedenza di entrata diretta è molto bassa, dell'ordine di 1.000 ohm soltanto; ciò significa che, collegando questa entrata (E1) con una sorgente ad impedenza interna elevata, si osserva una notevole diminuzione della tensione di misura.

Il secondo stadio del frequenzimetro lavora con una corrente di collettore relativamente elevata; questo stadio, dunque, in condizioni di riposo, viene a trovarsi in prossimità del limite di saturazione.

Poiché il segnale di uscita del preamplificatore è dotato di un'ampiezza relativamente

elevata, il secondo stadio viene a trovarsi sovrarmodulato e si ottiene, alla sua uscita, una forma d'onda che si avvicina moltissimo a quella rettangolare. Questa forma d'onda viene poi integrata per mezzo di uno dei quattro condensatori (C6-C7-C8-C9) che si possono applicare sul collettore di TR2 per mezzo del commutatore S1.

La tensione integrata risulta, internamente a ciascuna gamma, proporzionale alla frequenza; essa viene applicata, dopo il processo di raddrizzamento, ad un galvanometro (mA) da 100  $\mu$ A fondo-scala, dotato di scala lineare direttamente graduata in valori di frequenza.

## Commutatore di gamma

Il commutatore di gamma S1 presenta una posizione di controllo (R9), che permette la misura della tensione di alimentazione per mezzo del galvanometro.

La resistenza R9 deve essere scelta in modo che il galvanometro presenti una deviazione dell'indice a fondo-scala quando la pila di alimentazione è in ottimo stato.

Il commutatore S2 permette di inserire il raddrizzatore di misura direttamente sull'entrata del frequenzimetro, in modo da poter controllare la tensione alternata applicata allo strumento.

La resistenza R10 deve essere scelta in modo da ottenere la deviazione totale dell'indice del galvanometro per una tensione di entrata di 5 volt. Si noti che, con il sistema di rivelazione in serie, qui utilizzato, si ottiene una indicazione falsa quando la tensione in esame viene applicata all'entrata E1 attraverso un condensatore di accoppiamento; la rivelazione del tipo in parallelo sarà dunque da preferirsi.

## Taratura

Per ottenere una taratura corretta del frequenzimetro, occorre applicare, all'entrata, una tensione alla frequenza di 50 Hz, del valore di alcuni volt.

Prima di tutto si regola il potenziometro R13, che ha il valore di 10.000 ohm ed è di tipo a variazione lineare. La regolazione di questo componente deve essere fatta in modo che l'indice del galvanometro raggiunga il valore 50 (supponiamo che la scala dello strumento sia graduata da 0 a 100). Questa regolazione è valida per le prime tre gamme

di frequenza; per la gamma di frequenza di 100.000 Hz, possono intervenire le capacità parassite del circuito; ciò vuol significare che è preferibile effettuare una graduazione punto per punto.

In condizioni di normale funzionamento, le tensioni sugli elettrodi dei due transistor TR1 e TR2, che sono di tipo OC71 e OC72, debbono essere quelle riportate nella seguente tabella:

TR	Base	Emittore	Collettore
OC71	-1,8 V	-1,7 V	-13 V
OC72	-0,2 V	0 V	-6 V

I due transistor, TR1 e TR2, che sono di tipo OC71 e OC72, possono essere sostituiti con i transistor di tipo AC116, AC150, AC153, ecc.

## Montaggio

Una delle caratteristiche fondamentali di tutti gli strumenti di misura deve essere la loro facile trasportabilità. A tale scopo consigliamo i nostri lettori di realizzare il frequenzimetro in un contenitore metallico, dotato di maniglie anteriori, così come indicato in fig. 3.

Il piano di cablaggio, che non è assolutamente critico, potrà essere composto secondo quanto illustrato nel disegno di fig. 2. In posizione centrale viene applicato, sul pannello frontale, il galvanometro da 100  $\mu$ A fondo-scala. Immediatamente sotto allo strumento di misura è applicato il commutatore multiplo S1, che permette di regolare il circuito su una delle quattro possibili gamme di misura delle frequenze. Sui due lati estremi del pannello frontale risultano applicati il potenziometro di taratura R13 e il deviatore S2, nonché l'interruttore S3. La resistenza semifissa R11, che permette di regolare la tensione di alimentazione continua a 22,5 volt, è applicata all'interno dello strumento, in posizione facilmente raggiungibile con un cacciavite.

Le due entrate dello strumento sono montate nella parte posteriore del contenitore metallico.

La tensione di alimentazione continua di 22,5 volt, si ottiene collegando in serie tra di loro cinque pile da 4,5 volt ciascuna.

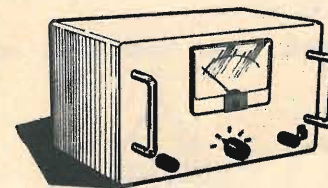


Fig. 3 - Il montaggio del frequenzimetro in un contenitore metallico, munito lateralmente di maniglie, esalta notevolmente la caratteristica di trasportabilità dello strumento.



# L'AVVENIRE E' DEI TECNICI



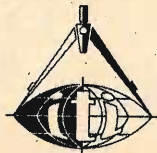
**non perdetevi altro tempo prezioso!**

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 speditelo 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.



1035



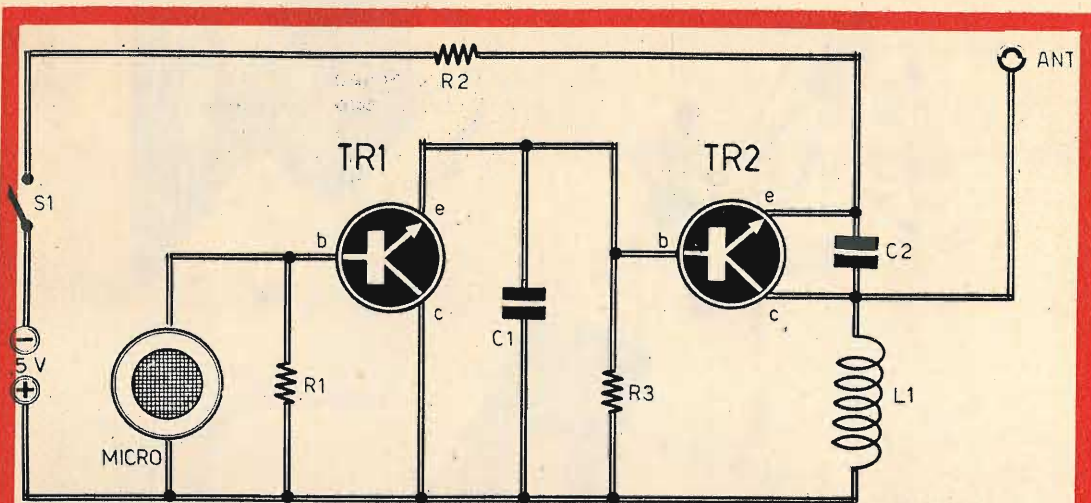
COGNOME .....  
NOME .....  
VIA ..... N. ....  
CITTA ..... PROV. ....

- ELETTRTECNICO
- TECNICO EDILE
- RADIOTECNICO
- TECNICO MECCANICO
- FOTOGRAFO



## MICROTRASMETTITORE FM 87 - 108 MHz

**E' un radiomicrofono a modulazione di frequenza che può essere sistemato nel taschino della giacca o in un qualsiasi posto della vostra casa.**



### COMPONENTI

- C1 = 1.000 pF
- C2 = 6,8 pF
- R1 = 47.000 ohm
- R2 = 68 ohm
- R3 = 15.000 ohm
- TR1 = 2N708 (BC121)
- TR2 = 2N708 (BC121)
- Micro = microfono di tipo piezoel. (a crist.)
- Pila = 1,5 volt
- L1 = bobina (vedi testo)

Fig. 1 - Sostituendo la bobina L1 con altre diversamente costruite, si può ottenere qualsiasi variazione del valore della frequenza di emissione del microtrasmettitore.

# I FASCICOLI ARRETRATI di Radiopratica sono una miniera di progetti

La produzione di piccole trasmettenti, di minima potenza, si è moltiplicata in questi ultimi anni. Non perché questo minuscolo apparato radioelettrico sia in grado di assolvere un compito specifico, di pratica utilità, ma perché con esso ogni principiante può iniziare lo studio dei circuiti fondamentali del settore delle radiotrasmissioni. Chi ha fatto acquisto della nostra « Microtrasmettente », tuttora in vendita al prezzo di L. 5.900, ha potuto rendersi conto dal vero di certe caratteristiche e di talune funzioni che sono comuni ai grandi trasmettitori. E con quella realizzazione molti nostri lettori hanno assaporato il piacere del successo e quello, ancor maggiore, del comunicare a distanza senza il tradizionale collegamento con fili elettrici.

Questa volta abbiamo voluto progettare un circuito leggermente diverso, di pari potenza al precedente nostro progetto, senza costringere il lettore all'acquisto della scatola di

montaggio, perché tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo microtrasmettitore dovranno essere acquistati direttamente presso i rivenditori di materiali radioelettrici. Evitando l'approntamento della scatola di montaggio, poi, si è voluto offrire l'opportunità di utilizzare eventuali componenti elettronici eventualmente ricavati da apparati fuori uso o da montaggi che non hanno soddisfatto le aspettative dell'appassionato di radiotecnica.

Anche questo circuito è dotato di notevole sensibilità ai minimi rumori e nulla può invidiare ai corrispondenti tipi consimili.

### Il circuito

I componenti che concorrono alla formazione del progetto sono veramente pochi. E sarebbe stato possibile eliminarne ancora qual-

cuno, ma in questo caso sarebbero venute meno talune fondamentali caratteristiche proprie degli apparati trasmettitori.

Osservando il circuito elettrico di fig. 1, si può notare che il trasmettitore è pilotato da due soli transistor di tipo NPN, montati secondo il classico schema Darlington dal punto di vista della corrente continua. Il transistor TR1, che è di tipo 2N708, funge da elemento preamplificatore e adattatore di impedenza ed è montato in circuito a collettore comune con uscita di emittore. Il secondo transistor TR2 è dello stesso tipo; esso è montato in un circuito oscillatore a base comune; la base è collegata a massa attraverso il condensatore ceramico C1, che ha il valore di 1.000 pF. Le oscillazioni VHF possono estendersi fra gli 87 e i 108 MHz.

L'accoppiamento diretto fra lo stadio preamplificatore e quello oscillatore evita l'im-

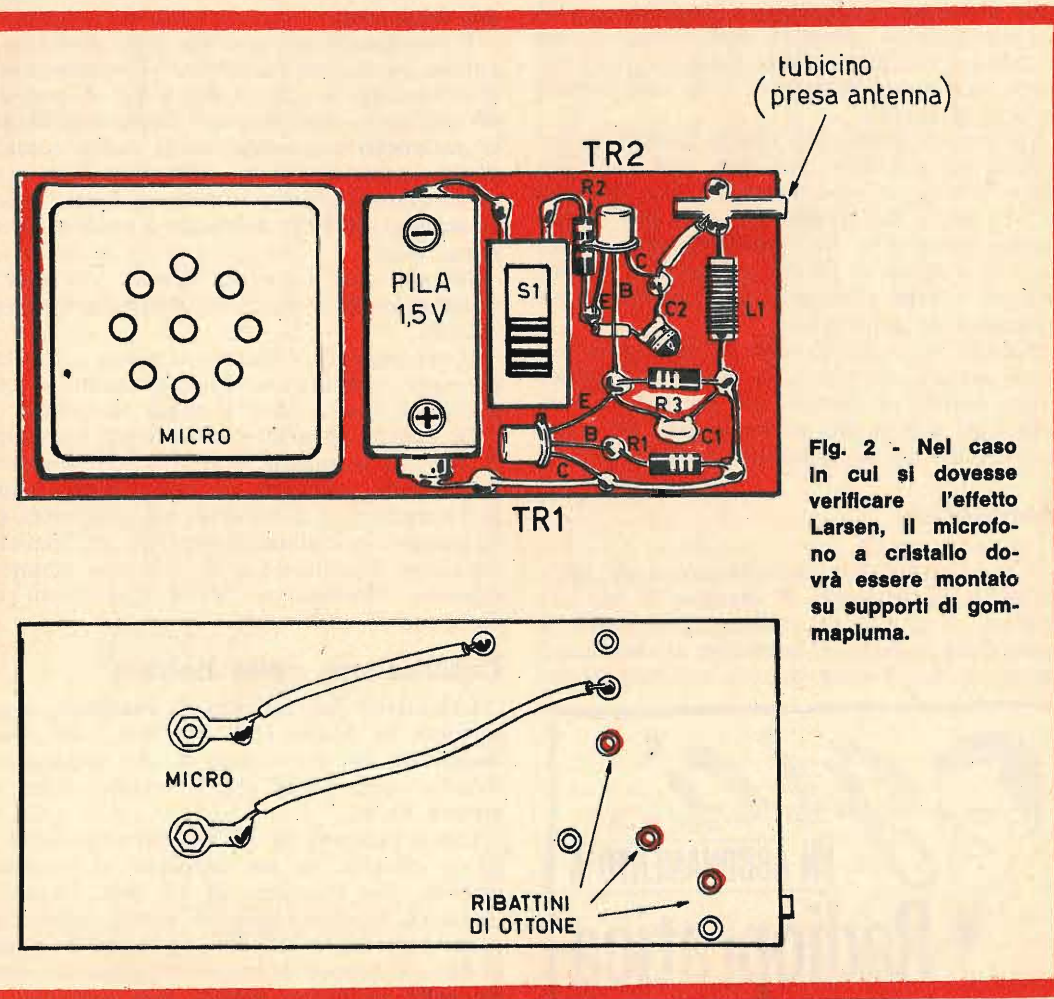


Fig. 2 - Nel caso in cui si dovesse verificare l'effetto Larsen, il microfono a cristallo dovrà essere montato su supporti di gommapluma.

piego di un condensatore elettrolitico, che potrebbe risultare ingombrante anche nel caso in cui questo sia di tipo al tantalio. L'entrata del circuito è rappresentata da un microfono di tipo piezoelettrico, cioè a cristallo, che permette di economizzare sull'impiego di un eventuale secondo condensatore elettrolitico; l'adattamento di impedenza fra il microfono a cristallo e il transistor TR1 è da considerarsi ottimo.

Il transistor TR1 provvede anche a modificare la polarizzazione di base del transistor TR2, introducendo la modulazione di frequenza dell'oscillazione VHF.

A questo punto il lettore potrebbe domandarsi per quale motivo viene preferita la modulazione di frequenza alla modulazione di ampiezza. Ma il fenomeno di modulazione di frequenza è spontaneo, perché scaturisce dalle variazioni capacitive che si manifestano sulle giunzioni del transistor oscillatore TR2. La modulazione ottenuta, pur senza vantare le pretese dell'alta fedeltà (non è questo lo scopo del nostro progetto), è da considerarsi di ottima qualità.

Con un microfono di media qualità è perfettamente possibile ascoltare una conversazione, tenuta a voce normale, alla distanza di 5-10 metri dal trasmettitore. E con ciò vogliamo anche dire che è perfettamente inutile parlare a meno di 50 cm di distanza dal microfono, perché altrimenti si incapperebbe nel fenomeno di saturazione.

Quando si parla davanti al microfono occorre evitare di tenere in mano il trasmettitore, perché in questo caso potrebbero verificarsi gli slittamenti di frequenza; gli esperti chiamano questo fenomeno «effetto-mano».

## Montaggio

Il montaggio del trasmettitore è di facile realizzazione per tutti. Il disegno di fig. 2 riproduce il piano di cablaggio in ambo le facce della bassetta di bachelite di forma rettangolare. Su di essa vengono applicati alcuni

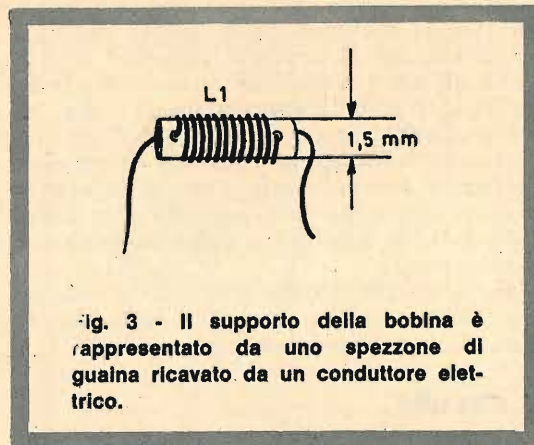


Fig. 3 - Il supporto della bobina è rappresentato da uno spezzone di guaina ricavato da un conduttore elettrico.

rivetti, che permettono di agevolare le saldature a stagno dei terminali dei componenti e dei conduttori.

Il montaggio del trasmettitore potrebbe risultare ancor più raccolto e compatto, ma la distribuzione suggerita dalla fig. 2 permette di studiare e sperimentare l'influenza di molti parametri sui collegamenti radio: tensione d'alimentazione, valore delle resistenze e dei condensatori, guadagno dei transistor, capacità interna di TR2, presenza o assenza di antenna, ecc.

In ogni caso converrà sempre ricorrere al montaggio di componenti elettronici sub-miniatura.

Il cablaggio, per quanto si abbia a che fare con una realizzazione VHF, presenta la semplicità di un circuito a bassa frequenza.

Di questo apparato non è stato presentato il circuito stampato, perché è assolutamente impossibile produrre un tale circuito valido per i molti tipi di componenti elettronici che si possono attualmente reperire sul mercato, dato che la concezione del circuito stampato dipende direttamente dalle dimensioni dei componenti utilizzati.

## Costruzione della bobina

L'elemento più delicato da realizzare è certamente la bobina L1, che non può essere acquistata in commercio e che rappresenta il solo componente che il lettore potrà costruire da sé.

Come indicato in fig. 3, l'avvolgimento di L1 si effettua su un supporto di materiale isolante, del diametro di 1,5 mm (diametro esterno). Questo supporto potrà essere rappresentato anche da uno spezzone di guaina di filo conduttore. Il valore del diametro esterno della eventuale guaina può oscillare tra

1,2 e 1,3 mm. Su questo supporto, per mezzo di uno spillo, si praticheranno due fori, distanti tra loro di 2 mm circa. Questi due fori permetteranno di immobilizzare il terminale di entrata e quello di uscita dell'avvolgimento. Le spire debbono risultare in numero di 12 e debbono essere avvolte in forma compatta; il filo da utilizzarsi è di rame smaltato, del diametro di 0,07 mm.

Risulterà molto utile costruire più esemplari di bobine, in modo da poter scegliere fra esse quella che determina una frequenza di emissione desiderata. In pratica, infatti, può capitare che l'emissione avvenga sulla frequenza di una emittente radiofonica, impedendo completamente l'ascolto. Le varie bobine dovranno essere costruite sempre con il solito sistema, variando soltanto il numero delle spire tra 10 e 15. La capacità di accordo è rappresentata dalle capacità parassite.

Volendo realizzare un circuito di dimensioni molto ridotte, si farà ricorso ad una micropila al mercurio da 1,5 volt.

## Messa a punto

La messa a punto del trasmettitore ha validità soltanto nel caso in cui nessun errore sia stato commesso in sede di cablaggio e nel caso in cui tutti i componenti elettronici montati siano di buona qualità.

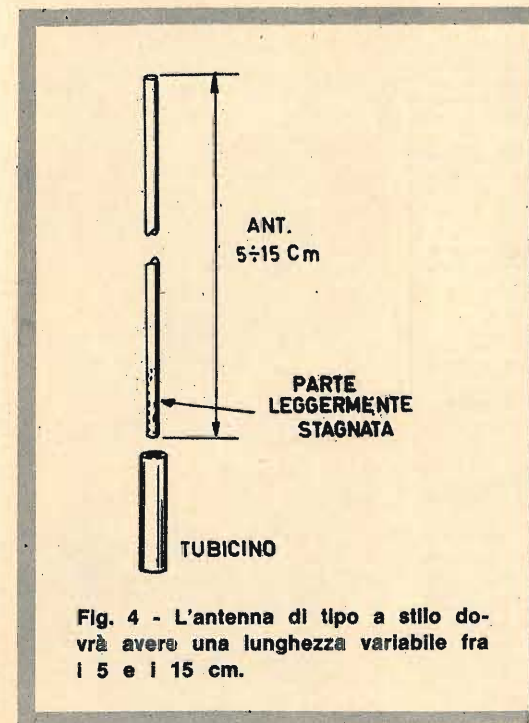


Fig. 4 - L'antenna di tipo a stilo dovrà avere una lunghezza variabile fra i 5 e i 15 cm.

L'oscillazione deve prodursi contemporaneamente alla chiusura del circuito di alimentazione per mezzo dell'interruttore S1. Di tale fenomeno ci si può accertare ricorrendo all'uso di un voltmetro elettronico munito di sonda VHF. Si può anche controllare, ruotando il condensatore variabile del ricevitore radio a modulazione di frequenza, se la portante VHF fa scomparire il rumore di fondo.

Il microfono può dar luogo al caratteristico effetto Larsen, ma in questo caso i rimedi sono immediati (isolamento con gommini, diverso orientamento).

Nel caso in cui l'apparecchio non oscillasse, si dovranno effettuare i seguenti controlli:

1. Verificare il valore dei componenti.
2. Sostituire C2 con condensatori di valore capacitivo compreso fra i 3 e i 10 pF.
3. Sostituire la bobina L1 con le eventuali altre bobine già costruite.
4. Collegare in parallelo alla pila un condensatore ceramico di 1.000 pF.

Si tenga presente che la maggiore difficoltà non proviene dall'oscillazione, che si verifica quasi sempre, ma dalla regolazione corretta della frequenza di emissione.

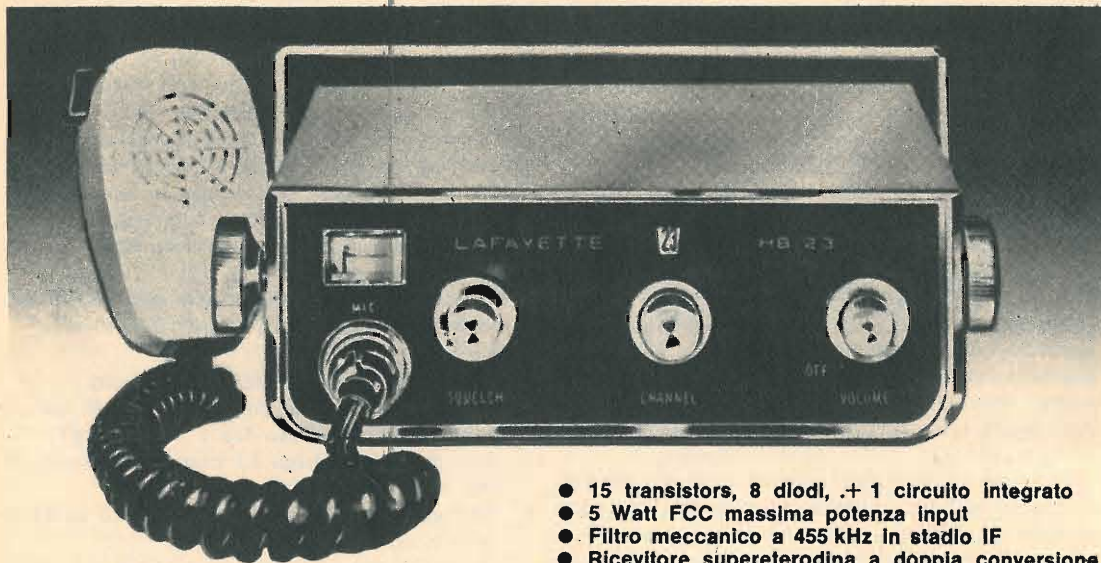
Potrebbe capitare anche di credere che il trasmettitore non funzioni affatto, mentre la frequenza di emissione cade fuori della gamma FM del ricevitore radio.

Come abbiamo già detto, la frequenza di emissione dipende da un gran numero di parametri, ma occorre evitare di far variare tutti i parametri in una sola volta: essi vanno riveduti uno per uno, progressivamente.

L'antenna (fig. 4) deve avere una lunghezza variabile fra i 5 e i 15 cm. L'accordo fra il trasmettitore e l'apparato ricevitore verrà ottenuto provando diversi tipi di antenne di lunghezza diversa.

E per concludere vogliamo ancora ricordare che su taluni ricevitori radio può verificarsi un particolare fenomeno: la ricezione dei segnali emessi dal trasmettitore può essere ottenuta in parecchi punti della scala. Si tratta in questo caso di effetti di trasmodulazione imputabili al ricevitore radio. In ogni caso, per eliminare ogni dubbio, converrà distanziare tra loro i due apparati, quello trasmittente e quello ricevente; l'emissione più stabile e più chiara sarà quella che il lettore dovrà preferire e accettare come miglior risultato della costruzione. E ricordiamo ancora che per raggiungere questo traguardo occorre effettuare un preciso orientamento dell'antenna.

# 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

Ricetrans 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.

Trasmettitore 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 radiotelefoni con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne.

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

CRTV	corso Re Umberto 31	10128 TORINO	Tel. 510442
PAOLETTI	via il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
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	33038 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	via Armenia, 5	16129 GENOVA	Tel. 363607
G. GALEAZZI	galleria Ferri 2	46100 MANTOVA	Tel. 23305
ELETTRONICA MERID.	via Bracco, 45	80133 NAPOLI	Tel. 312843



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



HB-502B  
HB-23 Base Station

# 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; radiotelefoni portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera.

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



STRUMENTI DI MISURA

REGISTRATORI STEREO

POTENTI RICETRASMETTITORI

RADIO COMANDI

SCATOLE DI MONTAGGIO

CERVELLI ELETTRONICI

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

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

Non si effettuano spedizioni in contrassegno



**L'**antenna radio-TV, di qualunque tipo essa sia, è sempre un collettore di onde la cui funzione è quella di captare il campo elettromagnetico generato da un qualsiasi trasmettitore. Eppure le antenne si differenziano fra di loro per le caratteristiche radioelettriche, meccaniche e, più generalmente, costruttive. Anche le condizioni di installazione, di questi ricevitori aerei, non sono le stesse in tutti i casi. Prendiamo per esempio il caso delle ricezioni radio a modulazione di ampiezza.

### Radoricezioni AM

In questo sistema di ricezione delle onde radio, che è quello di tipo più classico e più conosciuto, siamo tutti più o meno ferrati. Si può dire che esso nacque con la radio, per confortare l'ascolto delle trasmissioni ad onde corte, ad onde medie e ad onde lunghe. Questi tipi di antenna sono conosciuti da tutti, da moltissimi anni: esse sono rappresentate da un filo conduttore, teso nell'aria, che forma l'armatura di un grande condensatore. La seconda armatura del condensatore può essere rappresentata da un filo conduttore analogo, teso parallelamente al primo e posto al di sotto di quello. Entrambi i conduttori sono isolati da ogni elemento materiale. Questo sistema aereo è riportato in fig. 1.

Molto spesso la seconda armatura, tecnicamente validissima, può rappresentare un elemento dannoso, a seconda dei luoghi in cui essa viene installata. Ad esempio, sulle navi, dove la tolda è di metallo, il secondo filo conduttore risulta inutile, perché ottimamente sostituito dall'armatura metallica della nave stessa. Ecco dunque intervenire una seconda configurazione di antenna ricevente, che è poi quella maggiormente adottata (fig. 2).

A conclusione di questo primo argomento si può dire che i conduttori di rame, del diametro di 2 mm e della lunghezza di 10 metri, accuratamente isolati nelle loro due estremità per mezzo di tre isolatori di porcellana,

rappresentano gli elementi più adatti per la composizione delle antenne riceventi con il classico sistema della modulazione di ampiezza. E fra questi il migliore di tutti si rivela sempre la tradizionale trecciola di rame.

### L'antenna-quadro

Il tipo di antenna che ci accingiamo a descrivere sembra essere passato di moda. Ora, se è esatto affermare che gli attuali radio-montaggi sono troppo sensibili per accontentarsi di un simile tipo di collettore d'onde, non si può dire che con l'eliminazione di questo tipo di antenna la sensibilità sia aumentata. Molti radioamatori, infatti, non l'hanno ancora perduta di vista. Trattando questo argomento ci sembra peraltro interessante offrire ai nostri lettori delle indicazioni utili per un modello antiparassita il quale, lo dimostra l'esperienza, ha sempre dato risultati eccellenti. Si tratta del modello riportato in fig. 4. Esso occupa una superficie quadrata di 20 cm di lato ed è composto nel modo seguente.

Per la gamma delle onde lunghe l'antenna è composta di 40 spire, con una presa intermedia alla 20<sup>a</sup> spira.

Per la gamma delle onde medie si utilizzano 10 spire fra l'entrata e la presa intermedia e 20 spire fra la presa intermedia e l'uscita.

Per entrambe le gamme occorre utilizzare un filo di rame del diametro di 0,4 mm.

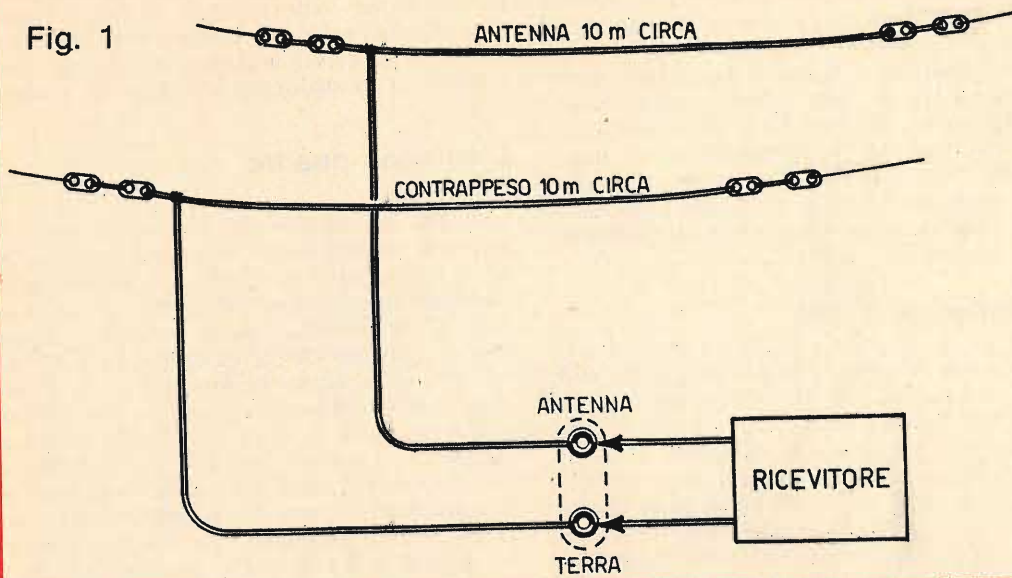
Qualunque sia il tipo di antenna-quadro utilizzata, il suo effetto direzionale diviene una qualità, soprattutto perché migliora la selettività del sistema ricevente. Ma ciò impone una manovra supplementare: l'orientamento del collettore d'onde.

Le antenne per la ricezione in modulazione di ampiezza debbono essere accordate sull'onda che si vuol ricevere e sono dotate, a tale scopo, di un circuito oscillante composto da una bobina e da un condensatore, così come indicato in fig. 5.

**Riassumiamo brevemente caratteristiche e dati tecnici costruttivi delle antenne riceventi radio-TV.**

# ANTENNE RADIO-TV

Fig. 1

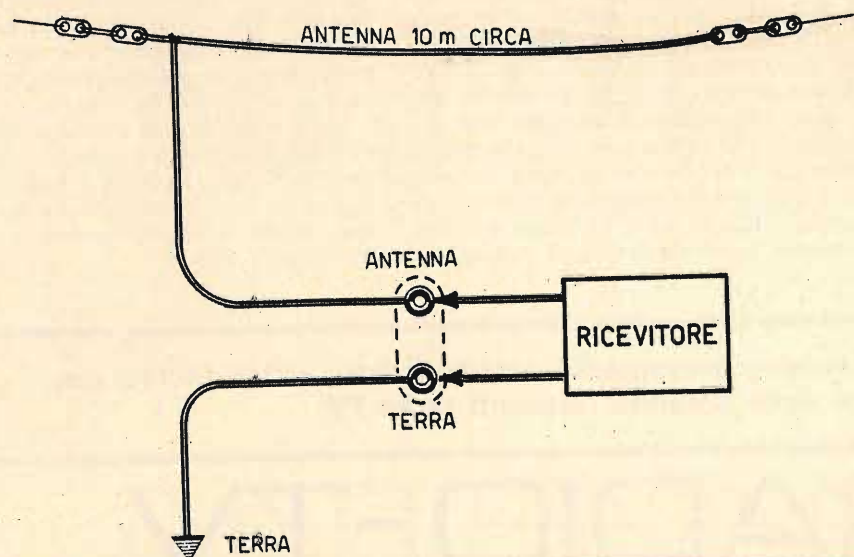


**Radoricezioni FM**

Una gran parte dei ricevitori radio di attuale produzione funzionano con il sistema della modulazione di frequenza. La frequenza portante, in tal caso, deve essere dieci volte più elevata di quella di modulazione; ciò

porta inevitabilmente alle frequenze molto elevate, cioè alle onde cortissime. Ad esempio, la gamma di frequenze compresa fra i 100 e gli 87,5 megacicli corrisponde alla gamma d'onda compresa tra i 3 e i 3,42 metri. E fermiamoci, per trattare un esempio, sulla lunghezza d'onda dei 3 metri.

Fig. 2



Se un'antenna ricevente di questa lunghezza può risultare oltremodo ingombrante, si può ricorrere all'antenna semionda, cioè  $3 : 2 = 1,50$  metri, oppure al quarto d'onda, che diviene ancor più accettabile ( $3 : 4 = 0,75$  metri). Ecco dunque un'antenna accordata sulla frequenza di trasmissione che non ricorre all'induttanza addizionale.

L'antenna rappresentata in fig. 6 illustra questo principio; i due conduttori svolgono gli stessi ruoli dell'antenna di fig. 1; uno dei due conduttori rappresenta l'antenna vera e propria; l'altro rappresenta il contrappeso, cioè il conduttore di terra. Coloro che si meravigliano di vedere questi tipi di antenne, che non sono isolate rispetto al suolo, debbono pensare che quest'ultimo non svolge alcun ruolo: il nostro collettore d'onde è completo con il suo doppio conduttore.

**Dimensioni**

Quando si tratti di un'antenna risuonante in semionda, come quella di fig. 6, la lunghezza totale dei due bracci deve essere pari a:

$$\text{Lunghezza d'onda} \times 0,95$$

La lunghezza d'onda, ovviamente, è quella della emissione che si vuol ricevere. Nel caso di una ricezione sulla lunghezza d'onda dei 3 metri, si ottiene:

$$3 : 2 \times 0,95 = 1,425 \text{ metri}$$

Lo spazio intermedio fra i due conduttori dovrà essere di 5 cm.

**Antenna dipolo**

Questo tipo di antenna prende tale denominazione proprio per la sua forma costrut-

Fig. 3

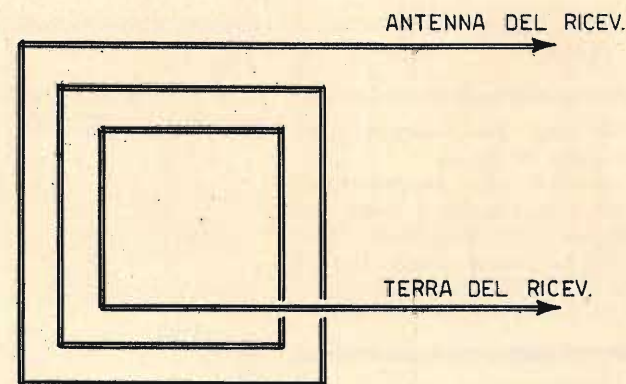
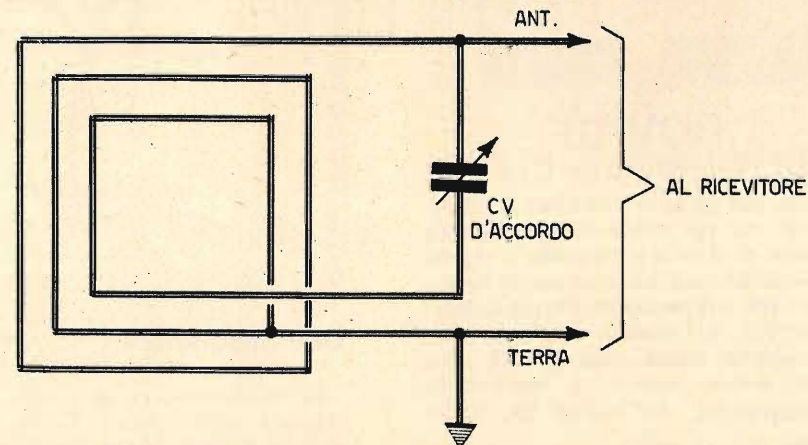
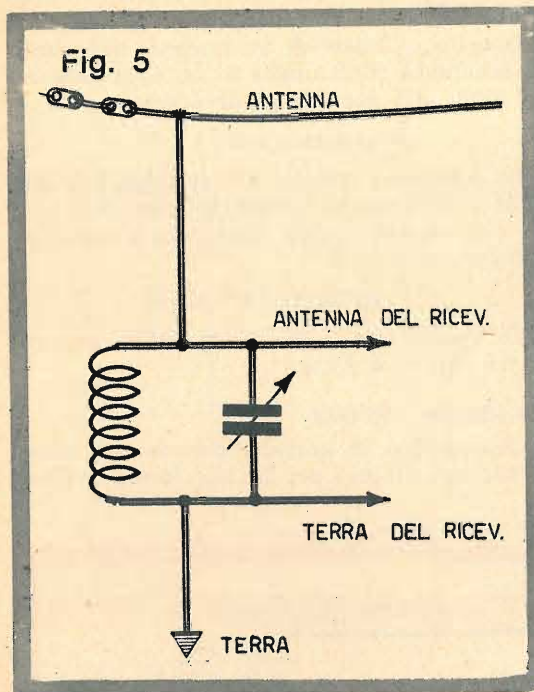


Fig. 4





## Antenne TV

Le lunghezze d'onda sono in questo campo dello stesso ordine oppure, in una certa misura, ancora più corte. Dunque, l'antenna riportata in fig. 7 è ancora valida, anche se essa, per le ricezioni TV, viene accoppiata ad alcuni elementi direttori e ad un elemento riflettore. Una simile antenna riceve campi elettromagnetici uguali sia nella parte anteriore sia in quella posteriore. Pertanto, applicando un braccio un po' più lungo nella parte posteriore, il campo ricevuto in direzione del trasmettitore viene rinforzato, mentre l'elemento riflettore attenua i segnali parassiti provenienti dalla parte posteriore dell'insieme.

Gli elementi direttori, sistemati nella parte anteriore dell'antenna e leggermente più corti di questa, migliorano le ricezioni attenuando le onde indesiderabili.

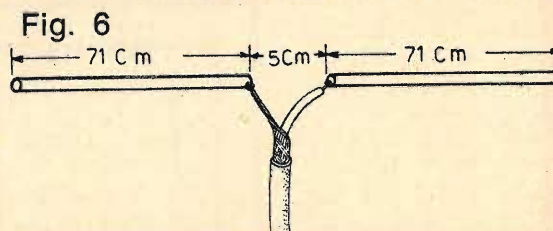
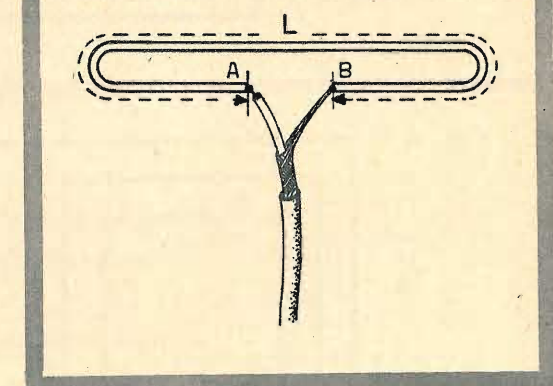
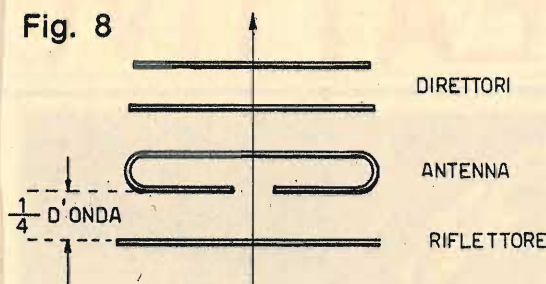


Fig. 6



## Due frequenze

In televisione si ha a che fare con l'onda relativa all'immagine TV e con quella relativa al suono. Su quale di queste due onde deve essere accordata l'antenna televisiva?



Occorre calcolare il valore della lunghezza d'onda media, che è dato dalla seguente formula:

$$\text{Lungh. d'onda media} = \frac{\text{velocità di propagaz.}}{\text{frequenza media}}$$

A sua volta, il valore della frequenza media si ottiene applicando la seguente formula:

$$\text{Freq. media} = \text{freq. immag.} \times \text{freq. suono}$$

Non resta dunque che effettuare i calcoli per mezzo delle formule ora riportate per determinare la frequenza di accordo dell'antenna televisiva.

Assai brevemente abbiamo fin qui riassunto gli elementi fondamentali relativi alle antenne riceventi. Ci resterebbe ora qualcosa da dire a proposito dei metalli e delle leghe consigliate per la costruzione dei bracci (direttori, antenne, riflettori) e dei supporti. A nostro avviso, la scelta deve essere fatta fra il duralluminio, la lamiera o il rame. Quest'ultimo è da preferirsi a tutti, perché resiste alla corrosione ed è il migliore conduttore elettrico.

tiva. Essa è simile, per funzionamento, all'antenna rappresentata in fig. 6.

Il calcolo di quest'antenna, rappresentata in fig. 7, è identico a quello che è stato presentato per l'antenna rappresentata in fig. 6, supponendo che la lunghezza totale del dipolo, tra i due punti A e B, sia la stessa dei due bracci dell'antenna di fig. 6.

QUESTO L'HO FATTO IO COM...

Radiopratica

novità

UN DISTINTIVO DI CLASSE

D'ora in poi potrete abbellire i radio-apparati da voi costruiti con questa targhetta di plastica colorata e rigida che Radiopratica ha realizzato apposta per voi. Un modo moderno di personalizzare la vostra realizzazione. La targhetta costa solo L. 200 che potrete inviare anche in francobolli a Radiopratica, via Zuretti 50, 20125 Milano.

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.

# SUPERREATTIVO



# A CONVERSIONE DI FREQUENZA

Con il circuito supereterodina  
anche l'ascolto della gamma dei 144 MHz  
diviene molto selettivo.

**L**a ricezione della gamma dei 144 MHz per mezzo di apparati economici, con ascolto in cuffia o in altoparlante, è una palestra nella quale è doveroso esercitarsi per la conquista di mete più ambite in un prossimo futuro.

Già nel fascicolo di novembre dello scorso anno ci siamo presentati ai nostri lettori con questo stesso spirito, invitando coloro che sono interessati a questo speciale settore della radiotecnica alla realizzazione di un ricevitore a 4 valvole, che serviva per impraticarsi nell'ascolto delle VHF prima di cimentarsi con i circuiti, assai più critici e più complessi, pilotati a transistor.

Questa è la volta di un ricevitore VHF, che ricalca un po' le orme di quello già citato, ma che rispetto a quello è assai più interessante ed aggiornato, perché sfrutta il principio della conversione di frequenza. E anche questa volta l'ascolto è ottenuto, indifferentemente, in altoparlante o in cuffia.

Un altro motivo, che rende oltremodo interessante questo ricevitore radio, è dato dalla presenza di un solo condensatore variabile, mentre nel caso del progetto presentato lo scorso anno i condensatori variabili erano in numero di tre, separati tra di loro. Ma nel ricordare questi vantaggi, non vogliamo denigrare il nostro precedente progetto, perché quel ricevitore, peraltro realizzato con successo da molti nostri lettori, presentava una grande semplicità e, cosa molto importante, la possibilità di esplorare l'intera gamma compresa fra gli 80 MHz e i 190 MHz, senza soluzione di continuità; questo nuovo progetto, invece, presenta una gamma di esplorazione relativamente più ristretta, fra i 144 e i 146 MHz, ma la sensibilità è di gran lunga superiore e l'effetto mano può considerarsi praticamente nullo.

## Stadio amplificatore selettivo

Esaminando lo schema elettrico di fig. 1 si nota che il progetto è dotato, all'entrata, di

uno stadio amplificatore selettivo pilotato da una valvola di tipo 6AK5. Il circuito di griglia controllo di questa valvola è collegato ad un circuito oscillante accordato sulla frequenza di 144 MHz. Questo circuito oscillante è composto dalle bobine L1 ed L2 ed è privo di condensatore variabile, perché le capacità parassite sono sufficienti; queste capacità risultano ripartite sulle bobine e sui collegamenti dell'intero circuito.

Le bobine L1-L2, che risultano avvolte su uno stesso supporto, presentano induttanza variabile, dato che il supporto è provvisto di nucleo di ferrite, che permette la precisa taratura del circuito oscillante sulla banda di frequenze dei 144 MHz.

Il carico anodico della valvola V1 è rappresentato da un secondo circuito oscillante, accordato anch'esso sulla stessa frequenza dei 144 MHz. Le bobine L3-L4 sono avvolte pure esse su uno stesso supporto munito di nucleo di ferrite, che permette di accordare questo secondo circuito oscillante. La resistenza R2 costituisce l'elemento di carico della griglia schermo, mentre C3 è il classico condensatore di fuga di griglia schermo.

## Conversione di frequenza

Il processo di conversione di frequenza, che caratterizza il circuito supereterodina, è ottenuto per mezzo di una valvola doppio triodo di tipo 12AX7.

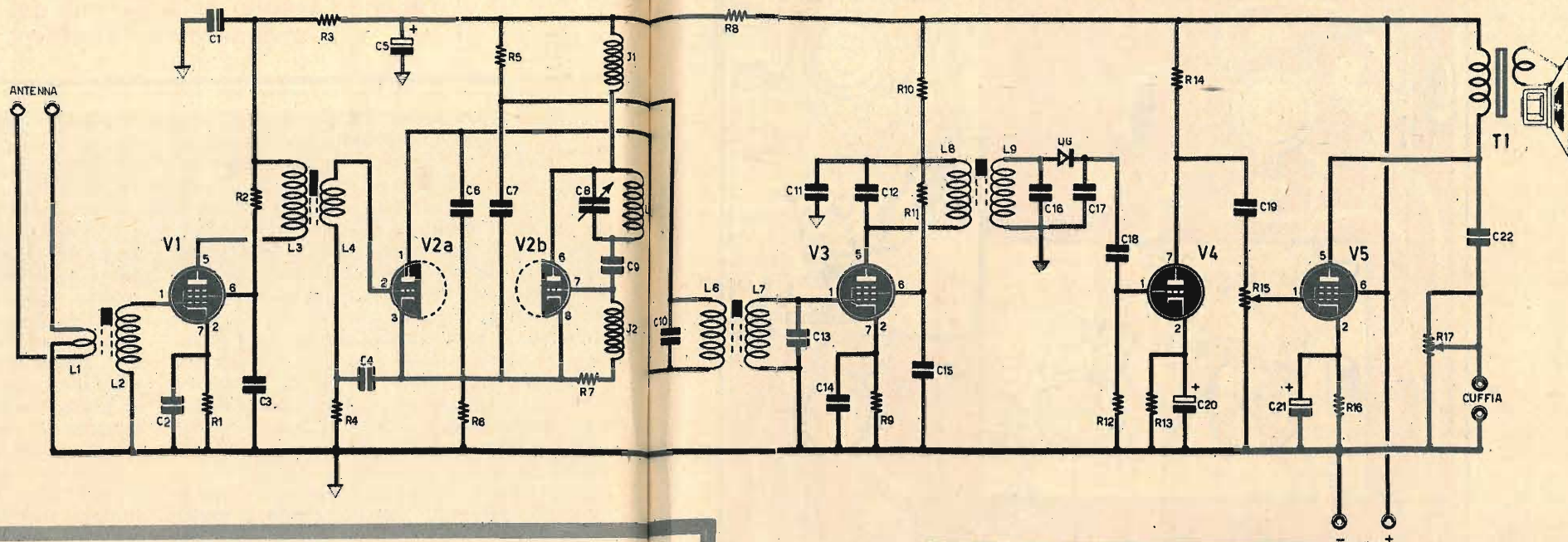
La prima sezione triodica della valvola (V2a) funge da elemento miscelatore, mentre la seconda metà della valvola (V2b) pilota l'oscillatore locale. Tutto avviene, dunque, come nei normali ricevitori a valvole con circuito supereterodina.

L'accoppiamento fra lo stadio amplificatore selettivo e quello miscelatore è ottenuto per mezzo dell'avvolgimento L4; si tratta in questo caso di un accoppiamento induttivo.

Il circuito dell'oscillatore locale è composto, oltre che dalla seconda sezione triodica della valvola V2, dal condensatore variabile



Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore a circuito supereterodina adatto per l'ascolto della gamma dei 144 MHz.



C8 è dalla bobina L5. La capacità del condensatore variabile C8 è di 12 pF; l'oscillatore locale è accordato sulla frequenza di 124 MHz e, facendo variare il valore capacitivo di C8, è possibile esplorare l'intera gamma dei 144 MHz. Il mescolamento delle due diverse frequenze, quella di 144 MHz, proveniente dallo stadio amplificatore selettivo, e quella di 124 MHz generata dall'oscillatore locale, determina un battimento di 20 MHz, che costituisce il valore della media frequenza del circuito e che è presente sui terminali della bobina L6.

Anche questa volta si tratta di un nuovo circuito accordato, composto dai due avvolgimenti a spire compatte L6-L7 e dai due condensatori C10-C13 della capacità di 50 pF. Le due bobine L6-L7 sono avvolte su uno stesso supporto munito di nucleo di ferrite, che permette la taratura di questo quarto circuito accordato sulla frequenza di 20 MHz.

### Amplificazione MF

Il circuito amplificatore di media frequenza è pilotato dalla valvola V3, che è di tipo 6AK5. Il segnale alla frequenza di 20 MHz viene applicato alla griglia controllo della valvola, nella quale si sviluppa il processo di amplificazione. Questo stesso segnale, notevolmente amplificato, è presente sulla placca del-

la valvola V3 e, quindi, sui terminali dell'avvolgimento L8. Le bobine L8-L9 sono identiche alle bobine L6-L7 e anch'esse sono munite di nucleo di ferrite, che permette un ulteriore accordo della media frequenza.

### Rivelazione

Il segnale di media frequenza viene rivelato dal diodo al germanio DG, che è di tipo OA85. A valle del diodo al germanio è presente il condensatore di fuga C17, che ha il valore di 100 pF e provvede ad inviare a massa la parte di segnale di media frequenza contenuta nelle semionde del segnale presente a valle del diodo rivelatore.

Il condensatore C18, che ha il valore di 100.000 pF, provvede all'accoppiamento dello stadio rivelatore con quello preamplificatore di bassa frequenza, che è pilotato dal triodo V4 di tipo 6AV6. Il collegamento, ovviamente, è effettuato sulla griglia controllo del triodo; alla resistenza R12 è affidato il compito di trasmettere a massa quella parte di elettroni che, nel passare dal catodo all'anodo della valvola, si accumulano nella griglia controllo; se questi elettroni non venissero convogliati a massa, il triodo raggiungerebbe l'interdizione. La resistenza R14 costituisce il carico anodico del triodo preamplificatore di bassa frequenza la cui polarizzazione è ottenuta per

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	500 pF
C2 =	500 pF
C3 =	500 pF
C4 =	250 pF
C5 =	8 µF - 350 VI (elettrolitico)
C6 =	10 pF
C7 =	500 pF
C8 =	12 pF (variabile)
C9 =	10 pF
C10 =	50 pF
C11 =	100.000 pF
C12 =	50 pF
C13 =	50 pF
C14 =	1.000 pF
C15 =	1.000 pF
C16 =	50 pF
C17 =	100 pF
C18 =	100.000 pF
C19 =	47.000 pF
C20 =	25 µF - 25 VI (elettrolitico)
C21 =	50 µF - 25 VI (elettrolitico)
C22 =	100.000 pF

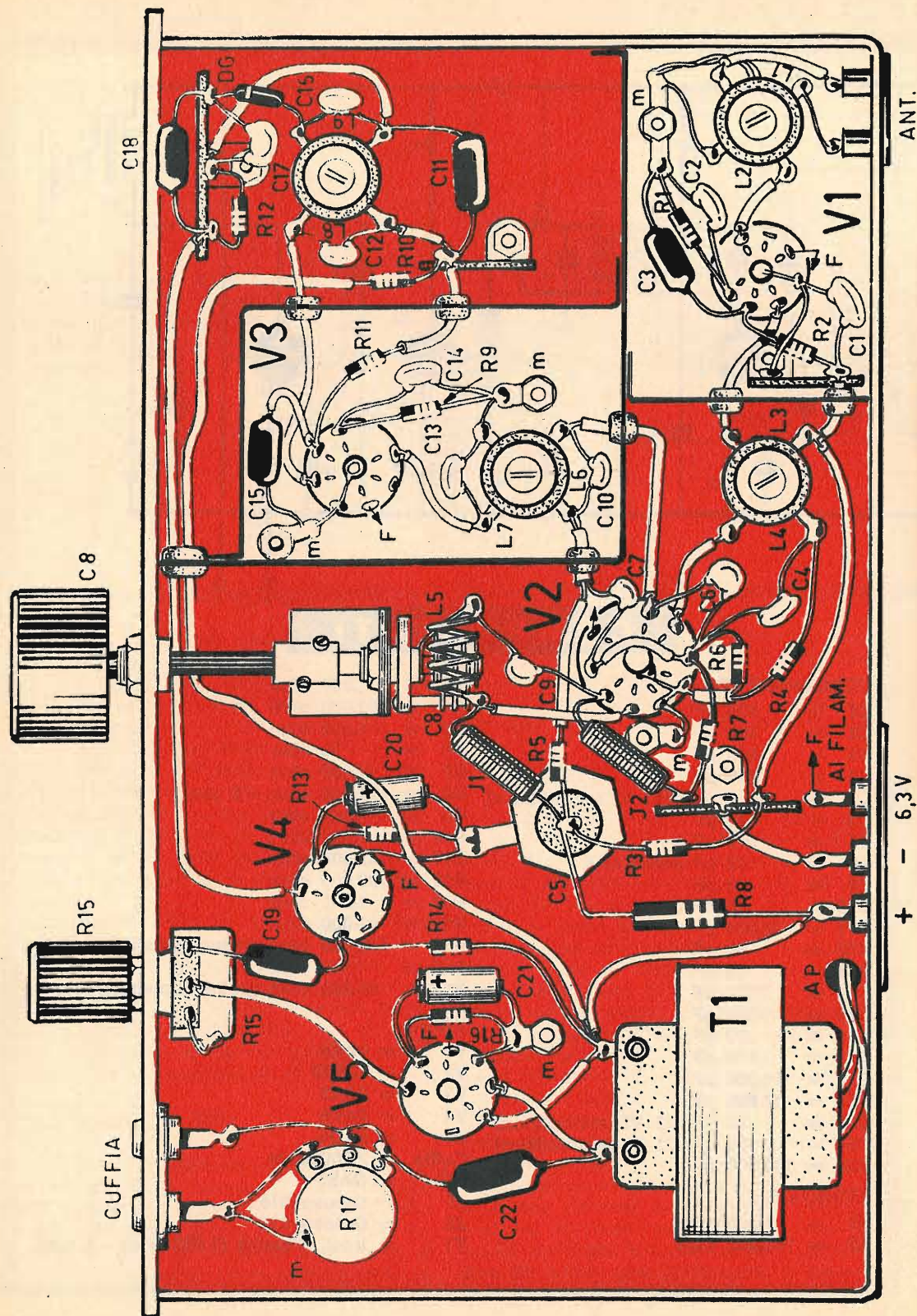
### RESISTENZE

R1 =	1.000 ohm
R2 =	100.000 ohm

R3 =	1.000 ohm
R4 =	250.000 ohm
R5 =	1.000 ohm
R6 =	50 ohm
R7 =	10.000 ohm
R8 =	10.000 ohm - 2 watt
R9 =	1.000 ohm
R10 =	4.700 ohm
R11 =	47.000 ohm
R12 =	100.000 ohm
R13 =	1.000 ohm
R14 =	47.000 ohm
R15 =	200.000 ohm (potenziometro)
R16 =	150 ohm
R17 =	40.000 ohm (potenziometro)

### VARIE

V1 =	6AK5
V2 =	12AX7
V3 =	6AK5
V4 =	6AV6
V5 =	6AQ5
Cuffia =	2.000 ohm
DG =	OA85
J1 =	Geloso 815
J2 =	Geloso 815
T1 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 5 watt)



mezzo della resistenza R13 disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C20.

### Amplificazione finale

L'amplificazione di bassa frequenza, cioè l'amplificazione di potenza, è ottenuta per mezzo della valvola V5, che è di tipo 6AQ5.

I segnali preamplificati dalla valvola V4, che sono segnali di bassa frequenza, vengono applicati, tramite il condensatore C19, alla griglia controllo della valvola V5; in pratica, la tensione caratteristica di questi segnali è misurabile sui terminali del potenziometro R15 e può essere prelevata nella misura voluta. Il potenziometro R15 rappresenta il controllo manuale di volume; esso ha il valore di 200.000 ohm ed è di tipo a grafite, a variazione logaritmica.

La polarizzazione di griglia controllo della valvola amplificatrice finale V5 è ottenuta per mezzo della resistenza catodica R16, che è disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C21.

Il carico anodico della valvola amplificatrice finale è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, che deve avere un'impedenza di 7.000 ohm. L'impedenza dell'altoparlante deve essere pari a quella dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita T1.

### Ascolto in cuffia

L'ascolto può essere ottenuto anche in cuffia, per la quale sullo schema elettrico di fig. 1 è stata riportata l'apposita presa. Con la cuffia si ottiene l'ascolto silenzioso, quello più adatto per questo tipo di ricezioni.

Per evitare il soffio o per rendere più grave la tonalità dei suoni, è stato inserito il potenziometro R17, che è di tipo a grafite, a variazione lineare, del valore di 40.000 ohm; esso è collegato in serie al condensatore C22 che è collegato, a sua volta, con il circuito di uscita anodica della valvola V5. Con il potenziometro R17, dunque, si regola in prati-

ca la tonalità, eliminando più o meno le frequenze alte.

Riassumendo, possiamo dire che i due potenziometri, montati nel circuito, esercitano i seguenti controlli:

R15 = controllo di guadagno

R17 = controllo di tonalità

L'alimentazione del circuito prevede l'impiego di un alimentatore in corrente continua, con tensione di 250 volt.

L'alimentatore non è stato presentato in questo progetto e ciò per motivi di semplicità. Al lettore, tuttavia, risulterà facile comporre un tale alimentatore servendosi di uno dei tanti progetti abbondantemente presentati su precedenti fascicoli della rivista.

### Componenti

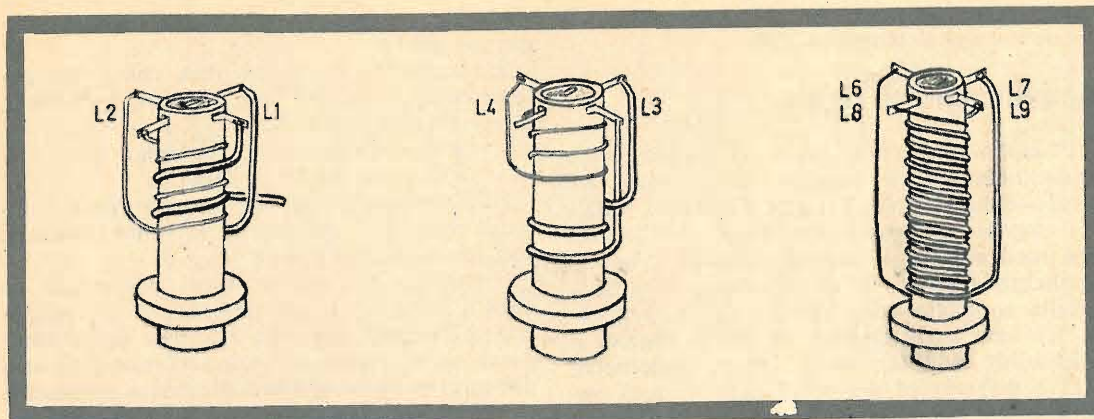
Non tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo ricevitore si possono trovare in commercio. Le bobine L1-L2-L3-L4-L5-L6-L7-L8-L9 dovranno essere costruite direttamente dal lettore.

Per quanto riguarda le impedenze di alta frequenza J1-J2, queste sono di tipo commerciale (Geloso n. 815) e sono perfettamente identiche tra di loro. Il lettore, tuttavia, potrà costruire anche questi due componenti, avvolgendo 50 spire di filo di rame del diametro di 0,4 mm su un supporto isolante del diametro di 4 mm. Da parte nostra, tuttavia, si sconsiglia la costruzione di questi componenti, dato che essi si possono facilmente acquistare in commercio.

Per quanto riguarda le bobine, esse debbono essere tutte realizzate con filo di rame argentato o smaltato di diametro compreso fra 1 e 1,2 mm. In fig. 3 sono state riportate queste bobine, ma i disegni debbono ritenersi soltanto indicativi, dato che, come si nota, un avvolgimento è stato disegnato con filo più sottile ed un altro con filo più grosso per una maggiore comprensione tecnica. An-

Fig. 2 - Il piano di cablaggio del ricevitore deve essere realizzato su telaio metallico che, a sua volta, verrà introdotto in un contenitore metallico.





che il numero delle spire non è quello reale e ciò sempre per esigenze di disegno. Comunque, i dati precisi relativi a tutte le dimensioni costruttive delle nove bobine, possono essere desunti dalla seguente tabella:

Fig. 3 - Questi disegni relativi alle bobine montate nel circuito del ricevitore supereterodina sono soltanto indicativi. Taluni elementi, in netto contrasto con i dati esposti nell'apposita tabella, risultano errati per esigenze di disegno.

#### DATI COSTRUTTIVI DELLE BOBINE

Bobine	N. spire	Ø filo	Ø avvolgimento
L1	2 (presa centrale)	1 mm	15 mm (con nucleo)
L2	3	1 mm	15 mm (con nucleo)
L3	3	1 mm	15 mm (con nucleo)
L4	3	1 mm	15 mm (con nucleo)
L5	4	1 mm	12 mm (in aria)
L6	20	1 mm	10 mm (con nucleo)
L7	20	1 mm	10 mm (con nucleo)
L8	20	1 mm	10 mm (con nucleo)
L9	20	1 mm	10 mm (con nucleo)

### Montaggio

Il montaggio del ricevitore deve essere fatto seguendo il piano di cablaggio rappresentato in fig. 2.

Si tenga presente che, per questa realizzazione, è assai importante curare la schermatura degli stadi e i collegamenti di massa, allo scopo di evitare i fenomeni di eterodinaggio, che possono manifestarsi sotto forma di fischi ed inneschi.

Le schermature, come si nota in fig. 2, sono tenute per mezzo di lamierini che isolano completamente taluni circuiti.

Il montaggio deve essere assolutamente realizzato su telaio metallico che, a sua volta, dovrà essere inserito in un contenitore metallico.

Per quanto riguarda il montaggio dei componenti di alta frequenza, ci si dovrà ricordare che proprio in essi sta la parte veramente critica del ricevitore. La regola principale è dunque quella di mantenere i collegamenti dei circuiti di alta frequenza più corti che sia possibile. Basta infatti pensare all'ordine tanto elevato di frequenze in cui il ricevitore lavora, per dedurre quanto nocive possano essere le capacità aggiuntive che si creano in fase di cablaggio.

# INDISPENSABILE



## INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di montaggio!*

#### CARATTERISTICHE

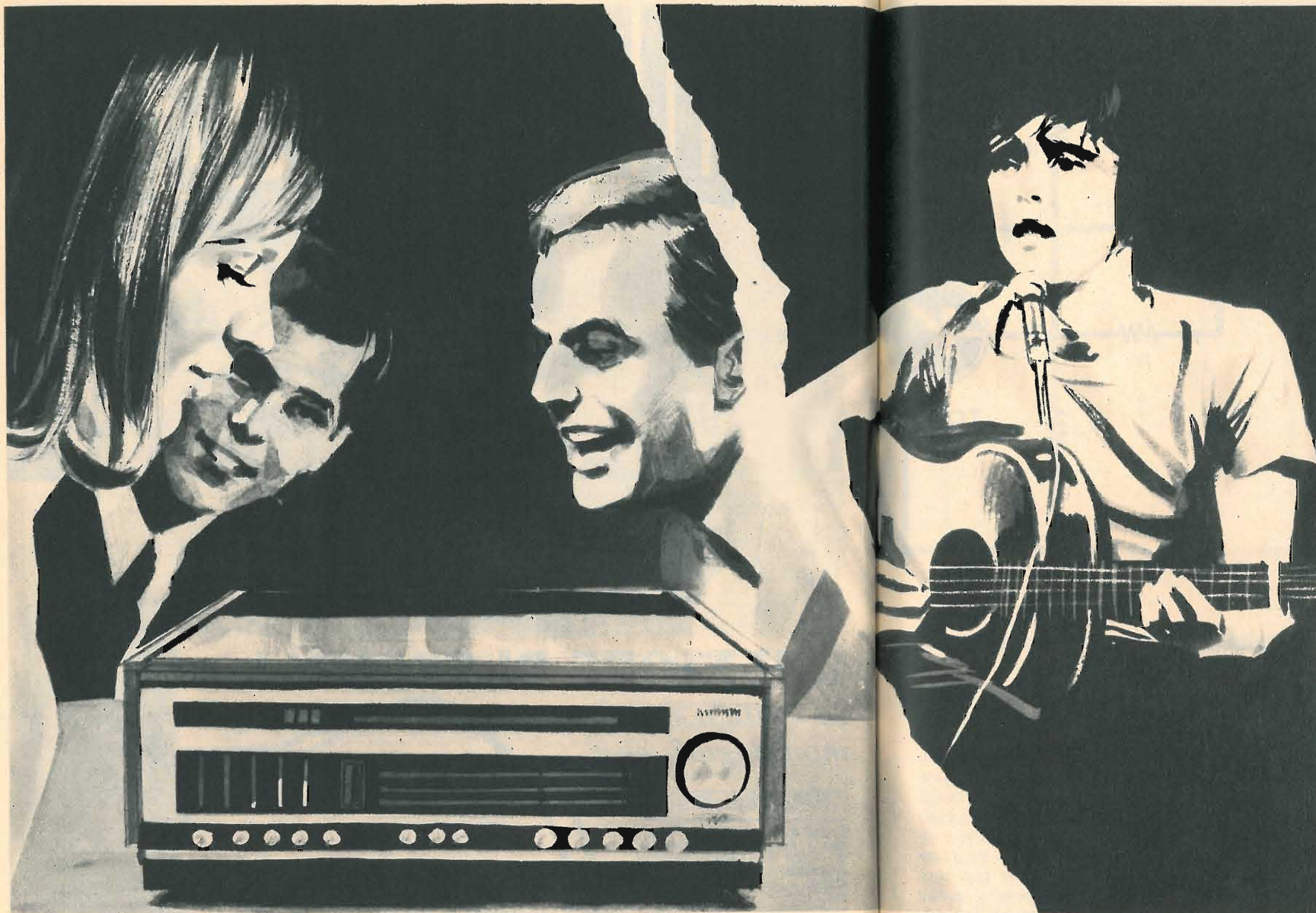
Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micropinza a bocca di coccodrillo 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.



## PREAMPLIFICATORE

Una brillante soluzione di collegamento di microfoni o pick-up di bassa impedenza

## PER MICROFONO

con registratori od amplificatori di bassa frequenza a valvole.

**Q**uando la distanza fra il microfono e l'amplificatore di bassa frequenza supera i 10 metri, si deve ricorrere alle cosiddette linee di collegamento a bassa impedenza. Ciò è necessario per evitare l'insorgere di ronzii e, soprattutto, l'eccessiva attenuazione delle frequenze più elevate della gamma sonora. La risoluzione del problema, considerata sotto l'aspetto pratico, consiste nel far in modo che il cavetto schermato di collegamento presenti, in entrata e in uscita, una impedenza di 250 ohm circa. Occorre quindi che il microfono sia dotato di un'impedenza interna caratteristica di 250 ohm circa, ed occorre anche che l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza presenti questo stesso valore di impedenza.

Se il microfono è di tipo piezoelettrico, cioè dotato di impedenza interna caratteristica elevata, che normalmente si aggira intorno ai 500.000 ohm, si deve ricorrere all'inserimento di un apposito elemento traslatore. Il trasformatore può essere rappresentato da un trasformatore per bassa frequenza, in discesa, ma può anche consistere in un vero e proprio circuito elettronico, anche se tale soluzione è la meno usata, perché adatta a linee di collegamento particolarmente lunghe.

Per il microfono di tipo dinamico, invece, esiste attualmente la possibilità di costruire il componente con impedenza caratteristica di 250 ohm circa. Ma il microfono dinamico presenta anche talune caratteristiche decisamente superiori a quelle dei microfoni piezoelettrici, soprattutto per quel che riguarda la fedeltà, la resistenza agli urti e l'indifferenza all'umidità. E' doveroso peraltro ricordare che i microfoni dinamici, pur vantando le caratteristiche ora riportate, sono dotati di una sensibilità più bassa.

L'attuale produzione industriale di registratori ed amplificatori di bassa frequenza sta immettendo sempre più di frequente sul mercato apparati che, per le loro caratteristiche intrinseche, richiedono l'uso di microfoni a bassa impedenza o, tutt'al più, a media im-

Fig. 1 - Il transistor TR1, che pilota il circuito preamplificatore, è di tipo OC70, ma può essere vantaggiosamente sostituito con il più recente AC125.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

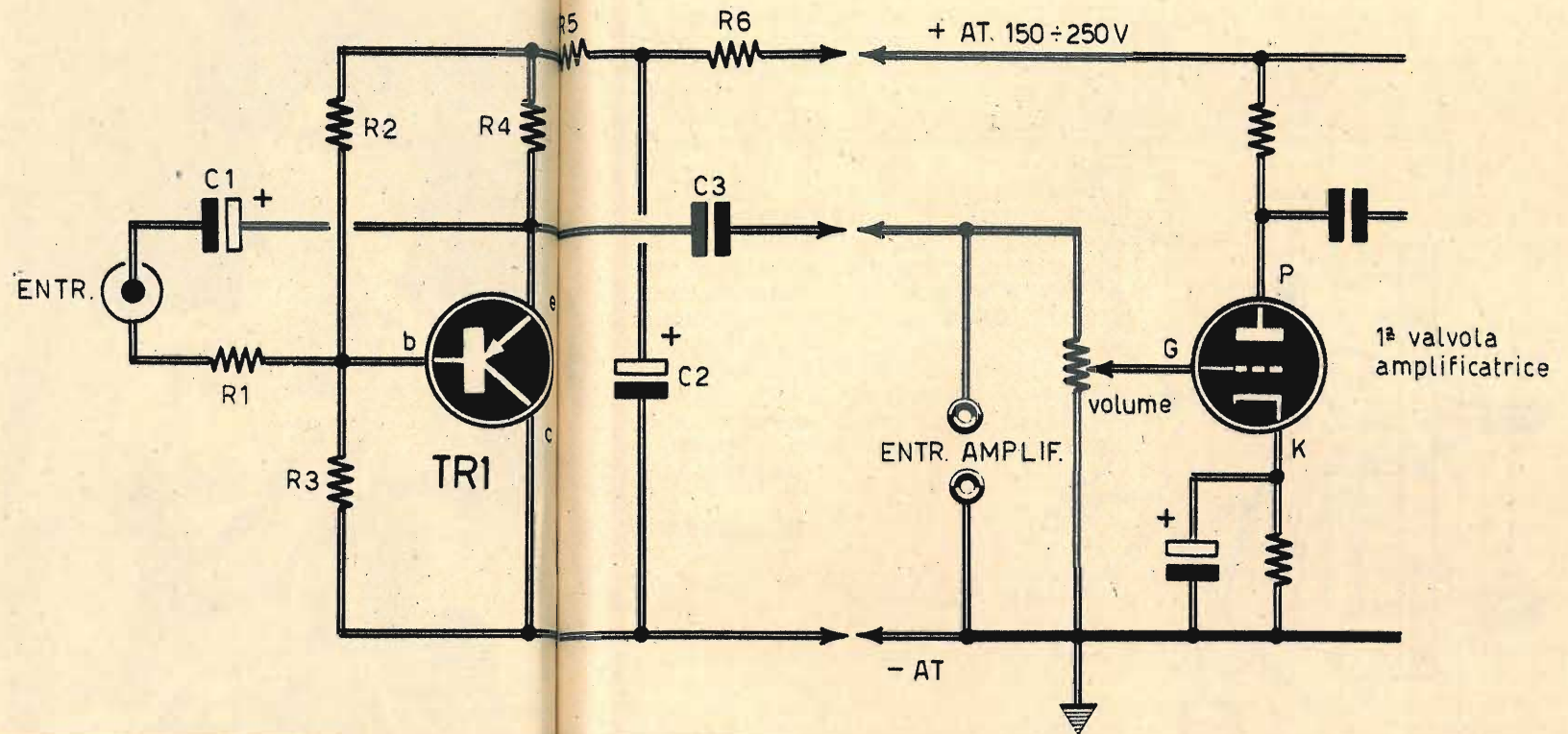
C1 = 100  $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)  
 C2 = 32  $\mu$ F - 250 VI (elettrolitico)  
 C3 = 100.000 pF - 160 VI

### RESISTENZE

R1 = 100 ohm - 1/2 watt  
 R2 = 100.000 ohm - 1/2 watt  
 R3 = 470.000 ohm - 1/2 watt  
 R4 = 5.600 ohm - 1/2 watt  
 R5 = 180.000 ohm - 1 watt  
 R6 = vedi testo - 1 watt

### VARIE

TR1 = OC70 (AC125)  
 Entrata = schermata



pedenza. Di pari passo, anche la produzione di microfoni dinamici si sta orientando verso la costruzione di modelli con bassa impedenza.

Questo problema potrebbe impensierire i possessori di apparati amplificatori di bassa frequenza a valvole, le cui entrate impongono l'uso di microfoni con impedenza propria di 500.000 ohm e sensibilità di 2 mV. Per questi tipi di apparati, pur non prevedendo l'impiego di linee di collegamento lunghe, prima o poi, quando si avrà a che fare con un microfono o con una linea di collegamento a bassa impedenza e a bassa sensibilità, sarà necessario ricorrere all'inserimento di circuiti ausiliari adattatori di impedenza. Per esempio, si dovrà ricorrere ai trasformatori per bassa frequenza in salita, i quali peraltro determinano una riduzione di fedeltà e sensibilità, le quali invece debbono essere incrementate per compensare le perdite di una lunga linea di collegamento, oppure quelle della minore sensibilità dei microfoni dinamici.

Una soluzione brillante di questo problema è presentata e descritta nel corso di questo articolo. La soluzione consiste nel montaggio di un piccolo circuito preamplificatore, equipaggiato con pochissimi componenti elettronici e di costo limitatissimo. Questo circuito, tenuto conto dell'elevato guadagno da esso introdotto, può essere indifferentemente collegato con un amplificatore di bassa frequenza, avente sensibilità di 2 mV, cioè con una entrata per microfono, e può essere anche collegato con entrate di sensibilità 200-300 mV circa, cioè con entrate « fono ». Ma per offrire ai nostri lettori un'idea più chiara della versatilità di questo circuito, diremo che esso potrà essere abbinato alla maggior parte degli apparecchi radio dotati di entrata « fono » e, in genere, a tutte quelle apparecchiature amplificatrici che montano, quali elementi attivi, le classiche valvole elettroniche.

### Caratteristiche del circuito

Il circuito di fig. 1 utilizza un unico tran-

sistor, di basso costo, di tipo OC70, sostituibile con il più recente AC125. Il circuito d'entrata, pilotato da TR1, presenta un'impedenza di ingresso dell'ordine di 200 ohm, mentre quella di uscita si aggira intorno ai 5.000 ohm, con un guadagno di tensione di circa 320 (montando il transistor di tipo OC70). L'assorbimento del circuito è di 0,7 mA; l'alimentazione può essere prelevata direttamente dal circuito di alimentazione anodica dell'amplificatore di bassa frequenza al quale viene accoppiato il preamplificatore; in tal modo si raggiunge una ulteriore semplificazione del cablaggio.

Questo circuito di preamplificatore non presenta alcuna microfonicità apprezzabile e vanta una notevole stabilità di prestazioni nel tempo, purché non si danneggi il transistor TR1 durante le operazioni di saldatura. Anche se l'impedenza di uscita del circuito non è elevata, come accade per l'entrata della maggior parte degli amplificatori di bassa frequenza a valvole, ricordiamo che ciò significa soltanto una certa perdita di potenza

nel trasferimento del segnale, dato che una elevata impedenza di carico non altera il corretto funzionamento del preamplificatore. Del resto la perdita di potenza è largamente compensata dal guadagno del preamplificatore.

### Descrizione del circuito

La polarizzazione statica del transistor TR1, che funziona da elemento amplificatore in classe A, è assicurata, per la base, dal partitore di tensione R2-R3; per l'emittore la polarizzazione è assicurata da R4. Questo sistema di polarizzazione della giunzione base-emittore, con sufficiente tensione di collettore-emittore e bassa corrente di collettore, dell'ordine del 1/2 mA, è stato appositamente voluto per garantire la necessaria stabilità termica del circuito.

La bassa corrente di collettore e la bassa impedenza della sorgente garantiscono una figura di rumore accettabile, elemento, questo, molto importante se si tien conto dell'elevata sensibilità dell'insieme.

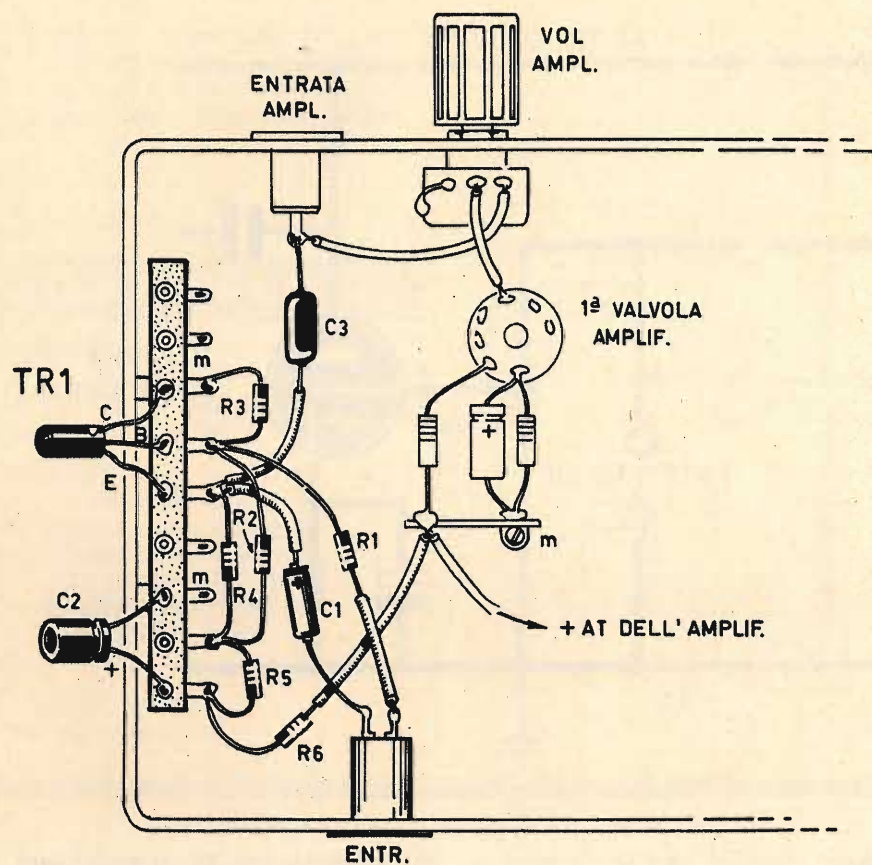


Fig. 2 - I pochi componenti elettronici, necessari per la realizzazione del circuito preamplificatore, possono essere montati su una morsettiera fissata internamente al telaio metallico dell'amplificatore di bassa frequenza.

Il segnale proveniente dal microfono è applicato, fra la base e l'emittore di TR1, tramite il condensatore elettrolitico C1, che isola la sorgente di segnale dalla corrente continua, così da non alterare la polarizzazione statica del transistor TR1 e la resistenza R1 che limita la corrente attraverso la base.

Occorre osservare che entrambi i conduttori del segnale sono «sollevati» da massa, cioè nessuno dei due è collegato direttamente a massa. Questo sistema di collegamento potrebbe provocare problemi pratici per una efficiente schermatura del microfono e della

linea di collegamento. Ma non bisogna dimenticare che la maggior parte dei microfoni di buona qualità sono dotati di uscita isolata da massa, e ciò significa che per la risoluzione degli eventuali problemi è più che sufficiente utilizzare, per la linea di collegamento, un cavo schermato fornito di due conduttori interni alla calza metallica; questo tipo di cavo è conosciuto con il nome di «cavo per microfoni». E' ovvio che la calza metallica del cavo dovrà essere collegata a massa ed anche la massa del microfono dovrà essere collegata con la calza metallica del cavo;

questo stesso accorgimento si estende anche al collegamento con l'entrata del preamplificatore.

Il segnale amplificato dal transistor TR1 viene prelevato dal suo emittore ed inviato, tramite il condensatore C3, all'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza a valvole. Al condensatore C3 è affidato il solito compito di isolare la tensione continua di polarizzazione.

Fra l'uscita del circuito preamplificatore e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza occorre inserire un elemento regolatore di volume, il quale deve permettere di evitare fenomeni di saturazione del primo stadio dell'amplificatore BF, nel caso in cui il segnale di uscita del circuito preamplificatore risultasse eccessivo. Tale elemento è rappresentato da un normale potenziometro a grafite di tipo a variazione logaritmica; il potenziometro può anche essere sostituito con una resistenza semifissa.

### Allimentazione

L'alimentazione del circuito preamplificatore viene prelevata dal circuito anodico dell'amplificatore di bassa frequenza. A tale scopo è sufficiente ricercare un punto dell'amplificatore BF in cui la tensione anodica abbia un valore compreso fra i 150 e i 250 volt, e che abbia già subito un buon filtraggio; in pratica, ci si dovrà collegare con un punto del circuito anodico prossimo alle placche delle valvole preamplificatrici, così come indicato in fig. 1. La resistenza R6 dovrà avere un valore tale per cui sui terminali del conden-

satore elettrolitico C2 sia presente una tensione di 145 volt circa.

Il valore preciso della resistenza R6 si determina applicando la legge di ohm. Tenendo conto che l'assorbimento del transistor TR1 è di 0,7 mA, indicando con V la tensione anodica nel punto in cui viene collegata alla resistenza R6, il valore di tale resistenza è dato da:

$$R6 = \frac{V - 145}{0,0007}$$

nella quale V è indicata in volt, mentre R6 è espressa in ohm.

Per esempio, nel caso in cui si abbia V = 250 volt, il valore di R6 è di 150.000 ohm.

### Montaggio

Il piano di cablaggio del circuito preamplificatore è indicato in fig. 2. In questo disegno si suppone di montare il circuito preamplificatore su una morsettiera fissata, in prossimità dell'entrata del circuito amplificatore di bassa frequenza, parallelamente ad uno dei lati minori del telaio metallico dell'amplificatore stesso.

La semplicità di questo montaggio non richiede particolari descrizioni tecniche. Perché esso risulti veramente efficiente basterà non commettere errori nel collegamento degli elementi del transistor TR1 e di quelli dei due condensatori elettrolitici C1-C2, che sono componenti polarizzati e che devono essere inseriti nel circuito tenendo conto delle loro esatte polarità.

**globe**  
UN ABBONAMENTO A  
**Radiopratica**

**GRATIS**

LE VALVOLE IN PRATICA 2 I TRANSISTOR IN PRATICA

PREZIOSI MANUALI  
**A CHI SI ABBONA**

# COSA E' IL PLANOX?

**Nuovo processo di produzione dei circuiti integrati messo a punto dai ricercatori della S.G.S.**

**G**li studiosi ed i tecnici dei laboratori milanesi di ricerca e sviluppo della Società Generale Semiconduttori (SGS), hanno ideato e messo a punto un nuovo metodo per la produzione dei circuiti integrati e dei transistor del tipo MOS.

Il nuovo sistema di produzione, ora **brevettato in tutto il mondo**, non solo migliora l'affidabilità e le caratteristiche elettriche di questi dispositivi a semiconduttori, ma ne facilita anche la fabbricazione. Esso è stato battezzato **PLANOX®** dall'acronimo delle parole inglesi Plane Oxide (ossido a superficie piana).

Come è noto, nei transistor MOS, è necessario avere diversi spessori di ossido di silicio in corrispondenza alle differenti regioni del dispositivo. Infatti in essi è indispensabile avere uno strato sottile di ossido di silicio sulla regione di « porta » (gate), perché si abbia un basso valore della tensione di soglia per i dispositivi attivi, ed un forte spessore di ossido di silicio sull'area esterna ai dispositivi attivi (field) perché si abbia una elevata tensione di soglia sui transistor MOS parassiti. Analogamente nei transistor bipolari è utile avere un forte spessore di ossido di silicio sulla regione di collettore per avere una bassa capacità dell'area di metallizzazione per le saldature dei contatti (pads), mentre lo spessore di ossido di silicio sulla regione di base è spesso limitato da esigenze di altra natura. Questi diversi spessori di ossido di silicio danno luogo a forti dislivelli di superficie o « gradini ». Si è notato che in corrispondenza dei gradini di ossido di silicio si verificano delle fratture nelle strisce metalliche di interconnessione e di contatto con conseguenti cattivi contatti elettrici e talvolta interruzioni (fig. 1).

Le principali ditte mondiali di semiconduttori hanno cercato di ovviare a questo problema ricorrendo a diversi accorgimenti, quali un controllo accurato della forma dei gradini e l'impiego di metallo più spesso. Nessuna di queste soluzioni si presenta tuttavia

agevole e senza inconvenienti.

Ora il nuovo metodo **PLANOX** ideato dagli scienziati della Società Generale Semiconduttori, pur permettendo di avere diversi spessori di ossido, fa sì che la superficie del dispositivo sia piana entro i limiti di 0,5 micron. La nuova tecnica « Planox », brevettata dalla SGS, ha quindi lo scopo di migliorare l'affidabilità e le caratteristiche elettriche dei dispositivi a semiconduttore.

Per poter ottenere i risultati desiderati era necessario disporre di un materiale dielettrico che avesse le seguenti proprietà:

1. fosse attaccabile in modo selettivo rispetto all'ossido di silicio;
2. costituisse una barriera alla diffusione di ioni ossigeno ed agisse quindi come schermo contro l'ossidazione.

Un materiale che presenta queste proprietà è il nitruro di silicio,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ . Esso costituisce infatti un ottimo schermo alla diffusione di drogante e alla ossidazione anche ad elevata temperatura e presenta una resistenza all'attacco dell'acido fluoridico concentrato o diluito e dell'acido fosforico molto diversa da quella dell'ossido di silicio, permettendo così un « attacco » selettivo.

Il processo consiste nel depositare su una piastrina di silicio uno strato sottile di nitruro di silicio (fig. 2), mascherare secondo una tecnica nota ed attaccarlo chimicamente in modo da avere silicio scoperto sulle zone interessate alla crescita di un forte spessore di ossido di silicio (fig. 3), indi fare crescere un primo strato di ossido mediante ossidazione termica (fig. 4). L'ossido si forma soltanto nelle zone non protette dal nitruro di silicio e cresce a spese del silicio; come è noto, risulta convertito in  $\text{SiO}_2$  uno strato di Si il cui spessore è circa la metà (45%) di quello dell'ossido formatosi.

A questo punto del processo si è già ottenuto un notevole vantaggio in quanto il dislivello tra la superficie superiore dell'ossido e la superficie del silicio protetto dal dielet-

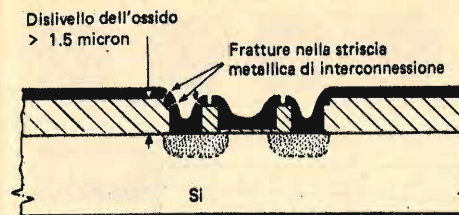


Fig. 1 - Processo MOS convenzionale

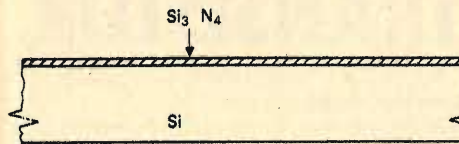


Fig. 2

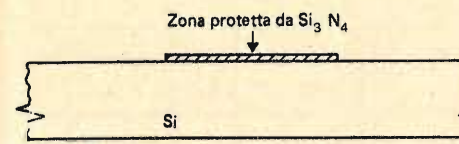


Fig. 3

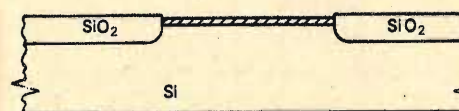


Fig. 4

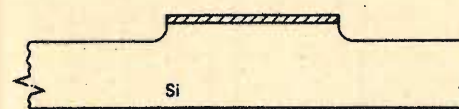


Fig. 5

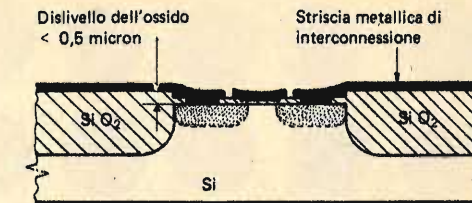


Fig. 10 - Processo PLANOX®

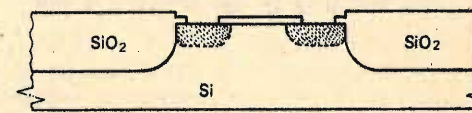


Fig. 9

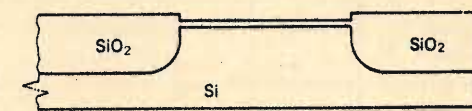


Fig. 8

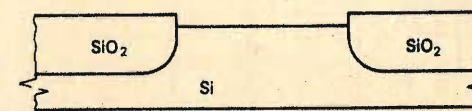


Fig. 7

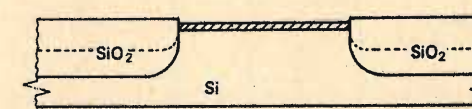


Fig. 6

trico è ridotta alla metà dello spessore di ossido cresciuto.

Volendo migliorare ulteriormente la situazione si procede nel modo seguente: si asporta l'ossido termico con acido fluoridico (figura 5), il quale non attacca il nitruro di silicio e viene eseguita una seconda ossidazione termica, uguale alla prima, la quale farà crescere ancora un forte spessore di ossido di silicio sull'area da cui l'ossido era stato precedentemente asportato (fig. 6). In questo modo la superficie dell'ossido risulta praticamente allo stesso livello del silicio ricoperto dal dielettrico.

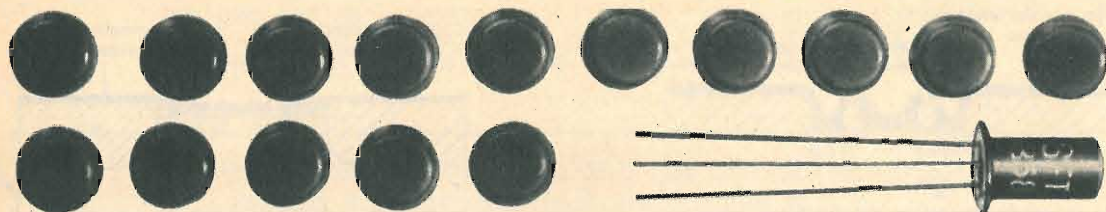
A questo punto si rimuove il dielettrico mediante attacco selettivo (fig. 7) e con le note operazioni del processo planare si realizza il dispositivo voluto: diodo, transistor bipolare o transistor MOS (fig. 8, 9, 10).

In ogni caso, alla fine del processo, si avranno sulla superficie della fetta di silicio diffe-

renze di livello molto ridotte rispetto a quelle ottenibili con una tecnica convenzionale, come si può vedere facilmente confrontando le fig. 1 e 10 che schematizzano rispettivamente un transistor MOS ottenuto con la tecnica convenzionale ed uno ottenuto con la tecnica PLANOX.






Nel caso di applicazione ai circuiti integrati MOS la tecnica PLANOX permette inoltre di migliorare le caratteristiche elettriche dei dispositivi mediante una riduzione delle capacità parassite.








Grazie quindi agli scienziati dei laboratori di ricerca della SGS si è arrivati alla eliminazione di un grande inconveniente che da tempo impensieriva i fabbricanti di semiconduttori, ossia la eliminazione di possibili interruzioni nelle strisce metalliche di interconnessione e di contatto elettrico, elevando così le rese di produzione ed accrescendo il grado di affidamento dei dispositivi.










# PRONTUARIO dei TRANSISTOR

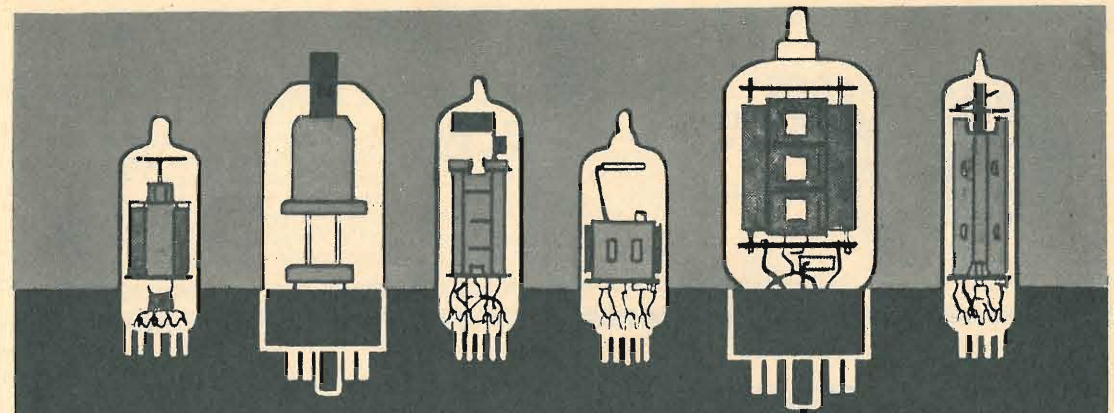
*Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.*

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>NKT 275</b>	PNP	ampl. BF	10 V	10 mA	NKT275A NKT275J NKT278	—
	<b>NKT 275A</b>	PNP	ampl. BF	15 V	10 mA	NKT275 NKT275J NKT278	—
	<b>NKT 275E</b>	PNP	ampl. BF	10 V	10 mA	—	—
	<b>NKT 275J</b>	PNP	ampl. BF	10 V	10 mA	NKT275 NKT275A NKT278	—
	<b>NKT 278</b>	—	—	—	—	NKT275	—

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>NKT 701</b>	PNP	—	25 V	100 mA	—	—
	<b>NKT 703</b>	NPN	—	25 V	200 mA	—	—
	<b>NKT 713</b>	NPN	—	25 V	200 mA	—	—
	<b>NKT 751</b>	NPN	—	15 V	200 mA	NKT773	—
	<b>NKT 752</b>	NPN	—	15 V	100 mA	NKT774	—
	<b>NKT 773</b>	NPN	—	15 V	300 mA	NKT773	—
	<b>NKT 774</b>	NPN	—	15 V	300 mA	NKT774	—

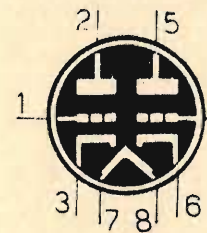


Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	NPN 3	NPN	imp. gen.	30 V	10 mA	2N103	—
	NSO 61	NPN	—	—	—	2N332A	—
	NSO 64	NPN	—	—	—	2N333A	—
	NSO 66	NPN	—	—	—	2N118A 2N162 2N162A 2N334 2N1151 904A ST904A	—
	NSO 67	NPN	—	—	—	2N334A	—
	NSO 69	NPN	—	—	—	2N119 2N163 2N163A 2N335 2N335A 2N1152 2N479A 905 ST905	—
	NSO 70	NPN	ampl. RF	—	—	2N335A	—



## PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

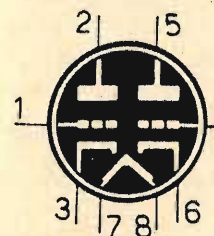
Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.



**12SL7**  
DOPPIO TRIODO  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

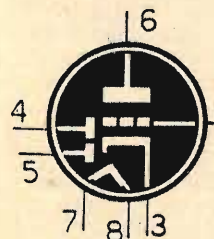
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 2,3 \text{ mA}$



**12SN7**  
DOPPIO TRIODO  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

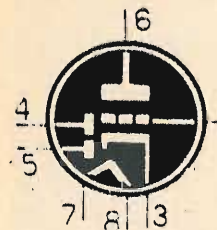
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -8 \text{ V}$   
 $I_a = 9 \text{ mA}$



**12SQ7**  
DOPPIO DIODO  
TRIODO RIV.  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

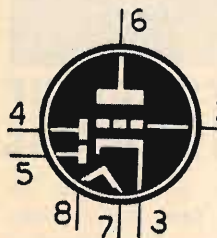
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 0,9 \text{ mA}$



**12SR7**  
DOPPIO DIODO  
TRIODO RIV.  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

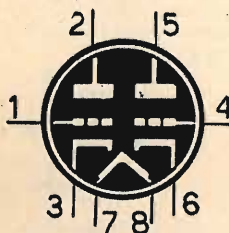
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -9 \text{ V}$   
 $I_a = 9,5 \text{ mA}$



**12SW7**  
DOPPIO DIODO  
TRIODO RIV.  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

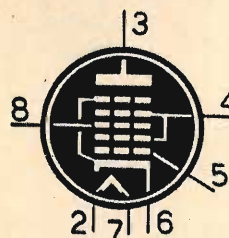
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -9 \text{ V}$   
 $I_a = 9,5 \text{ mA}$



**12SX7**  
DOPPIO TRIODO  
AMPL. B.F.  
(zoccolo octal)

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

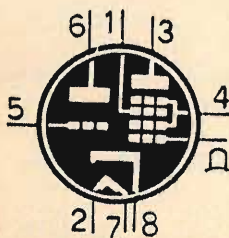
$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -8 \text{ V}$   
 $I_a = 9 \text{ mA}$



**12SY7**  
EPTODO CONVERT.  
DI FREQUENZA  
(zoccolo octal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2-4} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 50 \text{ Kohm}$   
 $I_a = 3,5 \text{ mA}$   
 $I_{g2-4} = 8,5 \text{ mA}$



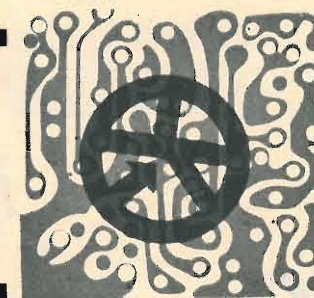
**12TE8**  
TRIODO-ESODO  
CONVERT. DI  
FREQUENZA  
(zoccolo octal)

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

Esodo  
 $V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2-4} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -1,25 \text{ V}$   
 $I_a = 3,7 \text{ mA}$   
 $I_{g2-4} = 3,8 \text{ mA}$   
Triodo  
 $V_a = 100 \text{ V}$   
 $R_g = 50 \text{ Kohm}$   
 $I_a = 3,4 \text{ mA}$

## 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.

Possiedo due televisori, sistemati in due diversi locali, vorrei realizzare un circuito di alimentazione del segnale con una sola antenna, dato che mi è impossibile, per motivi di ordine pratico, installare una seconda antenna. Ho provato a installare un deviatore di tipo commerciale, ma i risultati sono stati scarsi; uno dei due televisori funzionava egregiamente mentre l'altro presentava immagini molto sbiadite. Desidererei conoscere il vostro parere circa una migliore soluzione del mio problema.

**PIER LUIGI BERTINI**  
Firenze

Se lei non è riuscito ad alimentare i due televisori servendosi di un derivatore commerciale, deve ricorrere inevitabilmente ad una installazione multipla, amplificata, a due prese. Qualsiasi rivenditore di materiali radioelettrici sarà in grado di fornirle tutto il necessario con le relative istruzioni.

Seguo con passione questa ottima Rivista, della quale sono un abbonato. Molto spesso taluni dubbi sorti durante l'applicazione di questo mio appassionante hobby sono stati fe-

licemente risolti leggendo le vostre chiare esposizioni tecniche. Ora però mi trovo di fronte ad un grosso problema: si è guastato l'alimentatore in corrente alternata del mio ricevitore radio; più precisamente, si è guastato il diodo del quale, non conoscendo le caratteristiche, non ho potuto fare acquisto di analogo componente. Sapreste dirmi quale diodo generico posso montare nel circuito con la certezza di non creare alcun danno?

**TIGELIO TRUDU'**  
Cagliari

Se si tratta di un diodo raddrizzatore, e non di un ponte, conviene utilizzare il diodo di tipo BY127, che è di larga diffusione ed ha un costo limitato.

Ho fatto acquisto della microscopia da voi venduta in scatola di montaggio. Ho montato tutti i componenti con la convinzione di non aver commesso alcun errore, ma non sono riuscito a far funzionare l'apparecchio. Ho controllato il transistor e gli altri componenti elettronici, ma ho trovato tutto in perfetta efficienza. Che cosa potete dirmi in proposito?

**MAZZONI DAVID**  
Firenze

**AI NOSTRI AFFEZIONATI LETTORI  
I MIGLIORI AUGURI PER IL 1971**

# NELLE EDICOLE

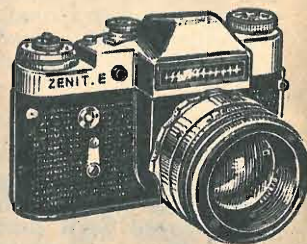
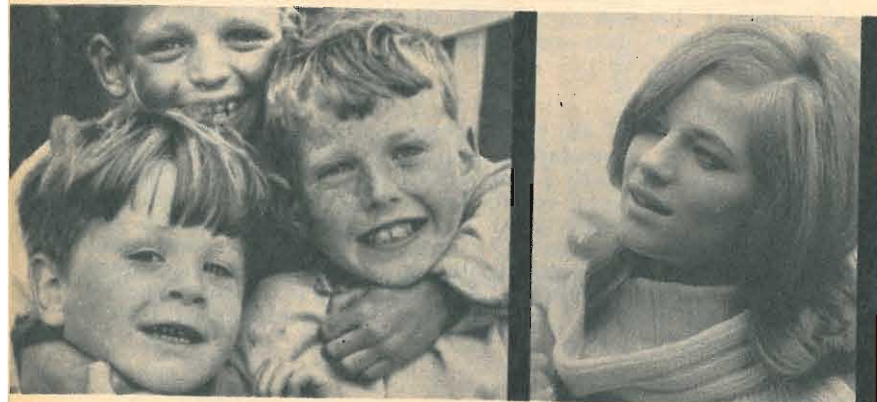
*il fascicolo  
di gennaio di*

# CLIC FOTOGRAFIAMO

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

*gratis a chi si abbona:*

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

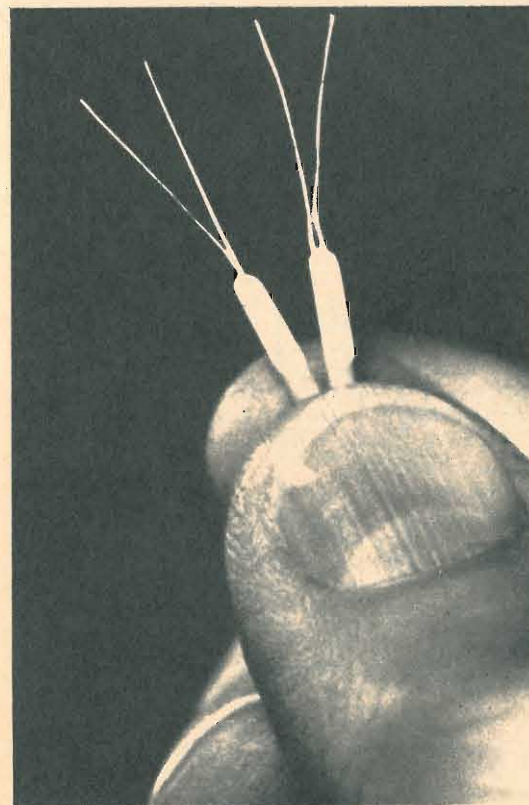


*Tirate fuori la macchina fotografica dal cassetto,  
dove l'avevate relegata alle prime piccole delusioni. Fotografare è facile,  
e noi ve lo dimostreremo. Fate "clic" insieme con noi  
e tutte le vostre foto saranno dei piccoli capolavori.*

L'esperienza c'insegna che il microcompensatore C6 è un componente che si ossida facilmente. Con un piccolo cacciavite si deve ruotare ripetutamente, in un verso e nell'altro, la vite che si trova in testa al componente; quasi sempre, dopo questo elementare intervento, la microscopia diventa efficiente. In ogni caso, occorre ben ricordare che i migliori risultati dipendono per la maggior parte dalle caratteristiche del transistor TR2, di tipo AF115; molto spesso due transistor perfettamente identici tra di loro determinano risultati notevolmente diversi.

Sono un appassionato di elettronica che si diletta, in particolare, nella costruzione di termometri elettronici. I progetti li ho sempre ricavati dalle vostre pubblicazioni, ma ora desidererei sapere da voi se esistono in commercio strumenti di questo tipo, altamente sensibili, anche per uso industriale. Vorrei ancora sapere quali progressi sono stati fatti in questo settore dall'industria elettronica.

**MAURO MARTINON**  
Treviso



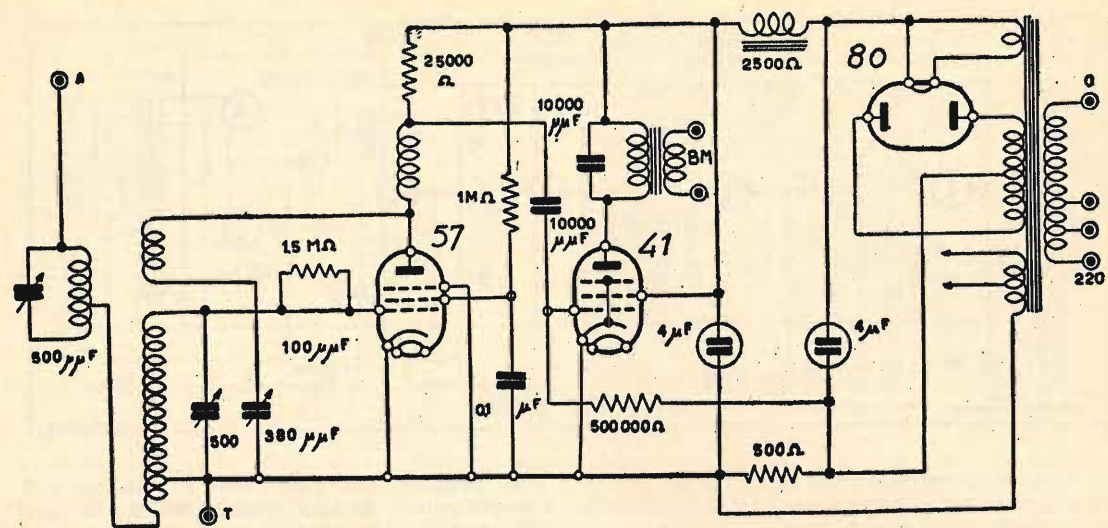
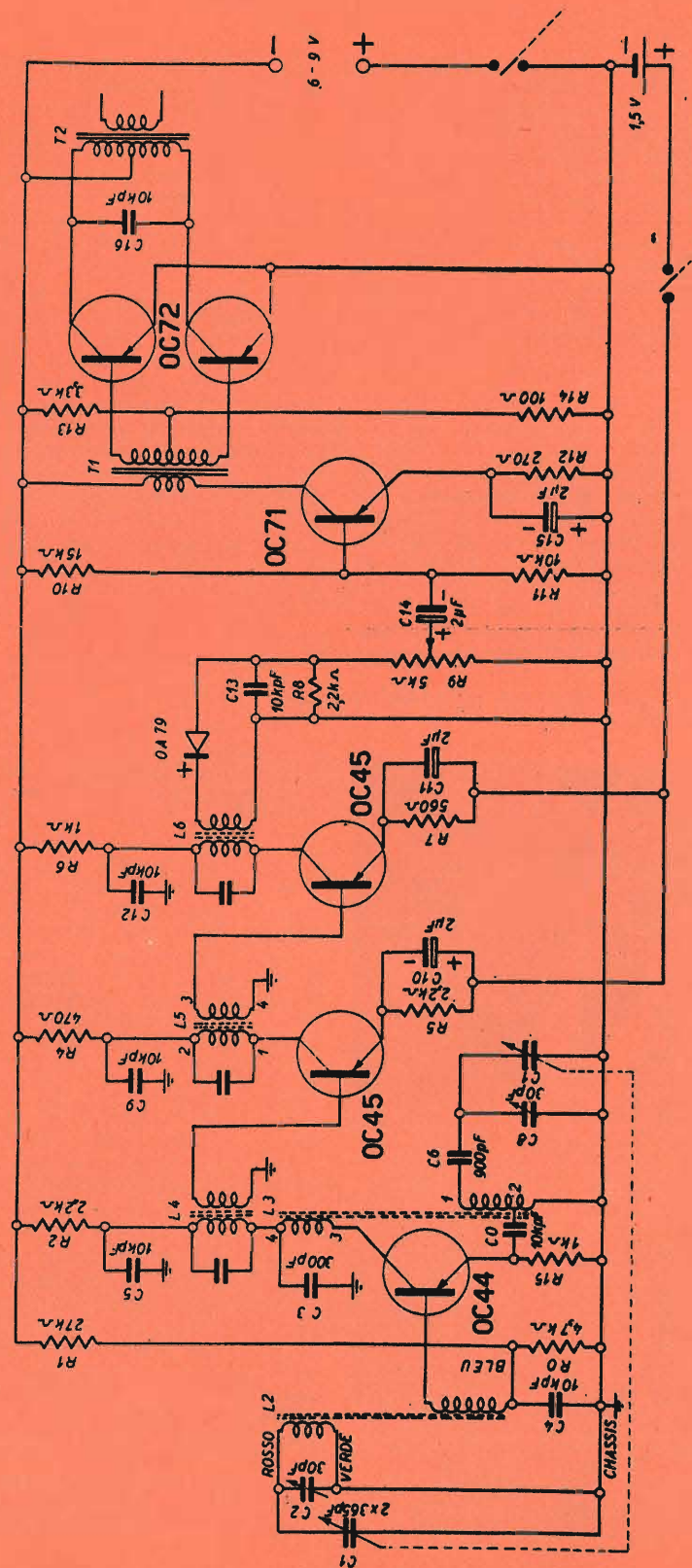
La Divisione « Termometri elettrici » della DEGUSSA ITALIANA - Via P.F. Mola, n. 39 - Milano - offre termometri a termocoppia e termometri a resistenza per controlli di temperatura da  $-270^{\circ}\text{C}$  ( $3^{\circ}\text{K}$ ) a  $+2400^{\circ}\text{C}$ , per uso industriale e di laboratorio. In questo campo si sono evidenziate alcune migliorie che, sviluppate e progettate nei laboratori della Degussa, hanno potuto trovare impiego con successo in impianti industriali.

Con l'utilizzo di calcolatori elettronici, per il comando automatico degli impianti, si rendono necessari per la misura, la regolazione e l'elaborazione centrale dei dati, termometri dotati di tre circuiti indipendenti. Per questi impieghi la Degussa offre, oltre ai termoelementi compatti, a isolamento minerale con 3 termocoppie incorporate, termometri a resistenza con diametri standard di 6 e 8 mm., muniti di elemento sensibile a tre avvolgimenti separati, ciascuno di 100 ohm a  $0^{\circ}\text{C}$ .

Per misure in punti difficilmente accessibili sono stati studiati termometri a resistenza per misure nel campo di temperatura da  $-270^{\circ}\text{C}$  (impianti criogenici) fino a  $+600^{\circ}\text{C}$ , che possono essere piegati fino a un raggio di curvatura inferiore a 30 mm senza comprometterne la funzionalità. Inoltre, con accorgimenti particolari si è potuto ridurre la resistenza dei conduttori di collegamento (dall'elemento sensibile alla testa di connessione) a valori trascurabili per lunghezze fino a 2000 mm. Questi termometri sono pertanto sostituibili senza necessità di successive tarature del circuito di misura.

Questi termometri di nuova concezione vengono presentati dalla Degussa sul mercato con la sigla WM 60 AM (Brev. Ital. No. 831563). Oltre alle caratteristiche già accennate, essi dimostrano un'altissima resistenza alle vibrazioni. Poiché questi termometri sono producibili fino a lunghezze di 30 metri, possono trovare impiego per esempio nella costruzione di termometri a resistenza multipli a più stadi, per i quali fino ad oggi venivano utilizzate unicamente termocoppie.

Alla serie di termoresistenze in ceramica W 60 per temperature da  $-250^{\circ}\text{C}$  a  $+600^{\circ}\text{C}$  del programma Degussa si aggiungono ora nuove esecuzioni, per esempio la termoresistenza « in miniatura » W 60/50 Pt 100 ohm DIN con una lunghezza di 12 mm ed un diametro di 2 mm. Questi tipi di termoresistenze con portante in ceramica, la cui parte sensibile consiste in un avvolgimento di un filo finissimo di Platino tarato a 100 ohm ad una temperatura di  $0^{\circ}\text{C}$ , con solo 2 mm di diametro e 12 mm di lunghezza, sono le più piccole del programma Degussa. Esse vengono utilizzate per la costruzione di termometri con tempi di risposta estremamente corti per temperature da  $-250^{\circ}\text{C}$  fino a  $+600^{\circ}\text{C}$  e, date le dimensioni minuscole, permettono tra l'altro anche migliorie nella costruzione di apparecchiature per esempio per analisi chimiche.



Sono in possesso di un ricevitore a reazione di tipo commerciale WATT RADIO - Mod. «Popolare», nel quale si è interrotta l'impedenza di filtro di bassa frequenza. Non so se sarete in grado di citarmi il valore ohmmico di tale componente, perché questo ricevitore è stato costruito nel lontano 1933.

**TOMMASO LAUDETTI**  
Pisa

Il nostro archivio schemi non è il... pozzo di S. Patrizio, ma alle volte troviamo in esso progetti che nessuno si sognerebbe di trovare. E quello qui presentato ne rappresenta un esempio. Come lei stesso vedrà, sullo schema è stato riportato il valore dell'impedenza di bassa frequenza, che è di 2.500 ohm.

Dovendo provvedere alla taratura di un ricevitore radio a transistor che, in qualche modo, sono riuscito a riparare, desidererei conoscere da voi il valore della media frequenza. Il ricevitore è di tipo TELETRON - Mod. Comet, tascabile, a 6 transistor, con antenna magnetica incorporata. Potete aiutarci?

**PIERGIORGIO FANTINO'**  
Belluno

Il valore della media frequenza è di 470 KHz, mentre la resa di uscita del ricevitore è di 2 watt. In ogni caso, per esserle di maggior aiuto, anche per il lavoro di riparazione, riteniamo di accontentarla maggiormente pubblicando lo schema del ricevitore, sul quale sono anche riportati i valori dei componenti elettronici.

Ho costruito il trasmettitore pubblicato sul fascicolo di gennaio dello scorso anno senza ottenere alcun risultato positivo. Premetto che, per evitare lunghi collegamenti, il piano

di cablaggio è stato eseguito in un unico telaio. Tutti i componenti elettronici, da me analizzati scrupolosamente, sono risultati efficienti. Anche le bobine L1-L2-L3 sono state costruite con la massima precisione.

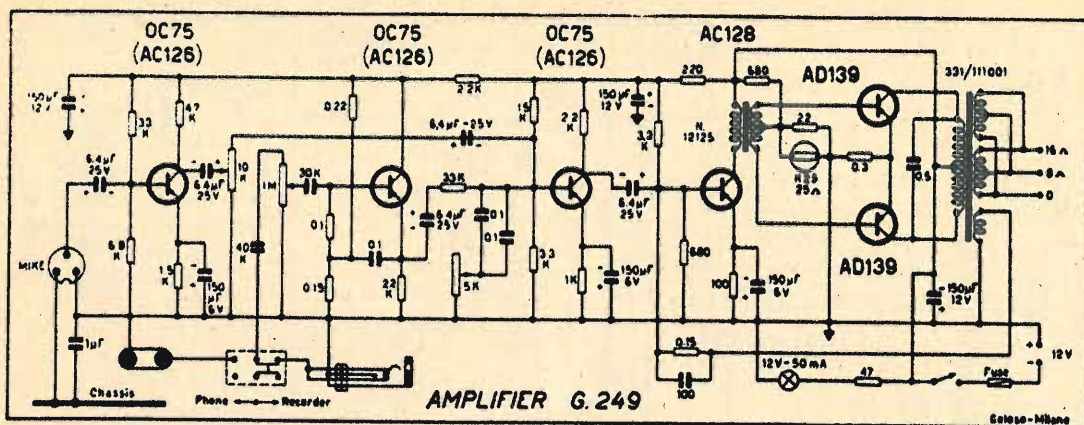
La trasmissione è udibile su un apparato differente, posto alla distanza di 1 metro; alla distanza di cinque metri, il segnale diviene impercettibile e al di là di questa distanza non si ode più nulla. Il milliamperometro incorporato segna, nelle migliori condizioni di taratura, un valore di corrente inferiore ai 70 mA; l'indice dello strumento non oscilla quando si parla davanti al microfono. Nessuna differenza di corrente ho riscontrato nell'inserire l'antenna. Vi prego di suggerirmi gli accorgimenti da apportare al circuito per avere il piacere di far funzionare tale trasmettitore con la sua reale portata.

**PAOLO DAIDONE**  
Catania

E' evidente che il suo trasmettitore non funziona correttamente; infatti, l'assorbimento di corrente è tanto elevato da non essere accettabile; e c'è ancora da dire che, non variando l'assorbimento, il trasmettitore non eroga potenza in antenna. Purtroppo, lei non ci offre alcun elemento per poter tentare una indagine tecnica, sia pure a distanza, del circuito.

Sul fascicolo di dicembre '69 ho trovato il progetto di un generatore di vibrato e tremolo, ma ho riscontrato che sono stati omissi i valori dei componenti elettronici. Potreste farmeli conoscere?

**DELL'ANTONIO EZIO**  
Vercelli



L'elenco componenti del progetto da lei citato è stato pubblicato a pag. 88 del fascicolo di gennaio dello scorso anno.

Ho provato a realizzare l'alimentatore stabilizzato adatto per l'applicazione sull'autovettura. Tale progetto è stato pubblicato sul fascicolo di settembre dello scorso anno. Il risultato è stato quello di ottenere soltanto la tensione di uscita di 1 volt. Gradirei avere qualche spiegazione in merito, per sapere dove ho commesso l'errore o gli errori di cablaggio.

**ADRIANO BELFIORE**  
Milano

Molto probabilmente, lei ha danneggiato, durante le operazioni di saldatura o di messa a punto, il diodo di tipo BZY88. Può anche darsi che questo componente elettronico sia stato collegato con le polarità invertite. Tenga presente che il catodo risulta contrassegnato con un anello riportato sull'involucro esterno del componente; il catodo deve essere collegato con la linea della tensione positiva di uscita. Quando il diodo funziona correttamente, anche eliminandolo completamente dal circuito, il transistor AD149 deve presentare sui suoi terminali una tensione di 7,5 volt.

Gradirei avere una descrizione dettagliata relativamente al transistor ad effetto di campo.

**ROBERTO DE FANTI**  
Cagliari

Non ci è possibile in questa sede intrattenerci troppo a lungo su uno stesso argomento. Le consigliamo quindi di consultare il fascicolo di settembre '68 della Rivista, sul quale viene trattato l'argomento sul quale lei formula la sua domanda.

Vi pregherei di pubblicare lo schema dell'amplificatore Geloso Mod. G249-PA. Di questo progetto desidererei conoscere i valori dei componenti e, soprattutto, quelli delle impedenze di uscita, dato che ho deciso di cambiare gli altoparlanti.

**GIANNI PENZO**  
Venezia

La accontentiamo, anche perché si tratta di un glorioso progetto ben noto a molti appassionati dell'amplificatore di bassa frequenza. Tenga presente che le impedenze di uscita originali dell'amplificatore sono di due valori diversi: quello di 8 ohm per due trombe collegate in parallelo e quello di 16 ohm per una sola tromba, oppure per quattro trombe collegate in serie-parallelo.

Ho realizzato l'amplificatore di bassa frequenza, denominato «Virtuoso», presentato sul fascicolo di novembre '69 della Rivista. Purtroppo, non sono riuscito ad ottenere quei risultati che aspettavo. Prima di tutto debbo ricordare che, anche mantenendo al minimo il volume, è sempre presente un forte ronzio sugli altoparlanti. L'altoparlante destinato alla riproduzione dei suoni gravi, presenta una notevole quantità di note alte. Tenga a precisare che ho rispettato i valori da voi indicati, sostituendo soltanto il trasformatore di uscita da 15 watt-8.000 ohm, con uno da 10 watt - 7.000 ohm. Attendo da voi una esauriente spiegazione e gli eventuali consigli per ovviare agli inconvenienti citati.

**PIER MARIO LEPORI**  
Varese

Se lei avverte il ronzio, pur mantenendo al minimo il controllo di volume, con tutta probabilità il filtraggio della corrente anodica risulta insufficiente; in questo caso le consigliamo di controllare lo stato dei condensatori elettrolitici di filtro, aumentandone eventualmente la capacità. E' assai meno probabile, invece, che il difetto risieda in qualche valvola, per esempio che si sia verificato un

cortocircuito tra filamento e catodo; tale probabilità, peraltro, può essere rapidamente esclusa sostituendo le valvole con altre sicuramente efficienti.

Per quanto riguarda poi il trasformatore di uscita, il modello da lei utilizzato non può danneggiare il circuito dell'amplificatore; tutt'al più ne può limitare la potenza aumentando la distorsione. L'assenza delle note gravi può essere dovuta alla sorgente del segnale o, con maggiore probabilità, al sistema di diffusione sonora: altoparlanti e casse acustiche.

Ho sentito parlare di una lampada a ioduri ad arco corto recentemente costruita dalla Osram per applicazioni microscopiche e microfotografiche. Se siete al corrente di ciò vi pregherei di ricordarmi brevemente le caratteristiche ottiche di tale prodotto.

**NOTARNICOLA ANZIO**  
Caserta

Nel 1937 un gruppo di ricercatori guidati da Ruska costruiscono il primo microscopio elettronico.

Il mondo dell'infinitesimale, altrettanto immenso quanto l'universo, viene così esplorato più a fondo. Il microscopio tradizionale con i suoi 3.000 ingrandimenti, contro i 100.000 di quello elettronico, può essere paragonato al telescopio che Galileo costruiva circa 500 anni fa. Ingrandimenti ancora maggiori, nell'ordine di milioni di volte, diventano oggi possibili con microscopio ionico.

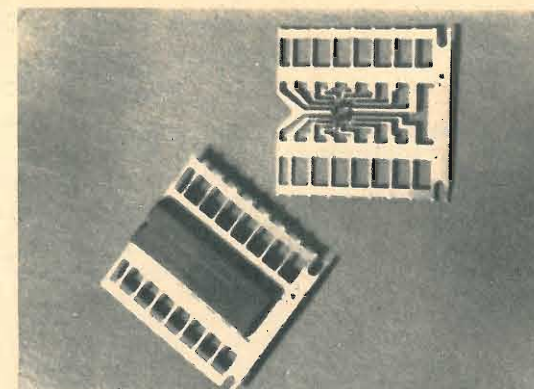
La ricerca scientifica, a questi livelli, ha reso necessarie sorgenti luminose ad altissime prestazioni, assolutamente fuori del comune che rappresenterebbero già di per sé dei piccoli miracoli tecnici e che sfiorano la perfezione.

E' nata così, frutto di lunghi studi di laboratorio, la HBI-OSRAM.

L'HBI - OSRAM da 250 W serve proprio alla microscopia e microfotografia; è una lampada a ioduri ad arco corto con una lunghezza totale di soli 128 mm (più corta di una matita) e una efficienza luminosa di 60 lumen/watt. Le sue dimensioni ridottissime rispetto alla potenza ne evidenziano l'utilità e la portata. La sua temperatura di colore è di 3.200 °K e corrisponde praticamente a quella delle lampade ad incandescenza per riprese cinematografiche e televisive a colori.

Siete al corrente del divisore di frequenza MTOS prodotto dalla General Instrument Europe? Desidererei venire ragguagliato in proposito.

**GIULIANO BENEDETTI**  
Firenze



Si tratta di un divisore di frequenza, a 7 stadi, che consente divisioni in frequenza secondo tutte le potenze di 2, fino alla settima (27 = 128) ma la disposizione dei 7 stadi (3 + 2 + 1 + 1) consente una vasta flessibilità di uso. La frequenza di operazione è fra D.C. e 1 MHz.

Questo circuito viene ad affiancarsi ad altri due divisori di frequenza (rispettivamente a 5 ed 8 stadi) già annunciati dalla G.I. Europe. La principale caratteristica dell'AY-1-5050 rispetto ai primi due è costituita dall'economicità del dispositivo derivante da suo incapsulamento nel nuovo package in plastica Dual In Line a 14 terminali. Questo package fa uso di nuovi materiali plastici solo ora disponibili, e apre nuove prospettive nel campo dei contenitori.

La caratterizzazione del nuovo package è stata portata a termine dopo severe prove di vita sia a temperatura ambiente che a temperatura elevata.

Importanza preminente hanno inoltre assunto le prove riguardanti le tensioni di threshold e le correnti di dispersione agli ingressi. La stabilità di questi ultimi parametri ha dimostrato la bontà del nuovo sistema di incapsulamento. Il divisore di frequenza AY-1-5050 è stato progettato soprattutto per applicazioni negli organi e negli orologi elettronici ed in tutti quegli strumenti aventi un oscillatore a quarzo quale riferimento di frequenza. Lo AY-1-5050 viene prodotto presso lo stabilimento di Giugliano (Napoli) a prezzo particolarmente economico.

Ho cercato di realizzare il progetto dell'alimentatore per circuiti transistorizzati, presentato sul fascicolo di aprile dello scorso anno, ma sono incorso in un completo insuccesso. Non so spiegarmi perché all'uscita di tre volt misuro soltanto 0,7 volt; su quella di 6 volt riscontro soltanto 1 volt; su quelle di 9 e 12 volt ho misurato rispettivamente le tensioni di 4,5 e 7 volt. Potete consigliarmi su quale punto del circuito debbo rivolgere le mie at-





# 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

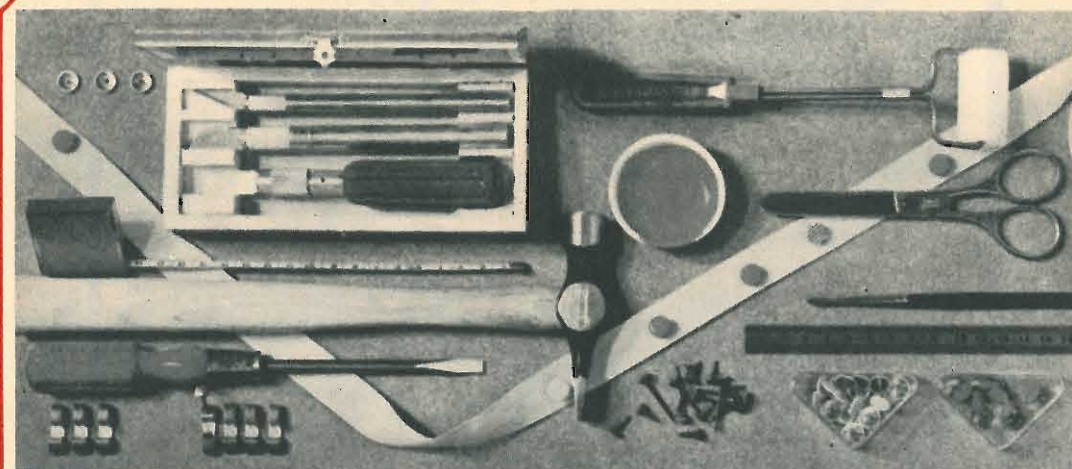
ABC  
ACEC  
ADMIRAL  
A.L.I.  
ALLOCCIO BACCHINI  
AMERICAN TELEVISION  
ANEX  
ANGLO  
ART  
ARVIN  
ATLANTIC  
ATLAS MAGN. MAR.  
AUGUSTA  
AUTOVOX  
BECCHI ELECTA  
BEIRUTH  
BELL  
BELVIS  
BEYOND  
BLAUPUNKT  
BRAUN  
BRION VEGA  
CAPEHART-FARNS-WORT  
CARIOTTI CONTINENTAL  
CARAD  
CASTELFRANCHI  
CASTOR  
CBS COLUMBIA  
CENTURY  
CETAVOX  
C.G.E.  
CONDOR  
CONSUL  
CONTINENTAL ELECTRIC  
C.R.C.  
CREZAR  
CROSLY  
DAMAHER  
DUCATI  
DUMONT  
EFFEBIBI  
EFFEPI  
EKCOVISION  
EMERSON  
ERRECI  
ERRES  
ETERPHON  
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  
ITAELECTRA  
JACKSON  
KAPRIOTTI CONTINENTAL  
KAPSCH SOHNE  
KASTELL  
KENDALL'S  
KENNEDY  
KENT'S  
KORTING  
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  
WONDERSEN  
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 fateo 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.

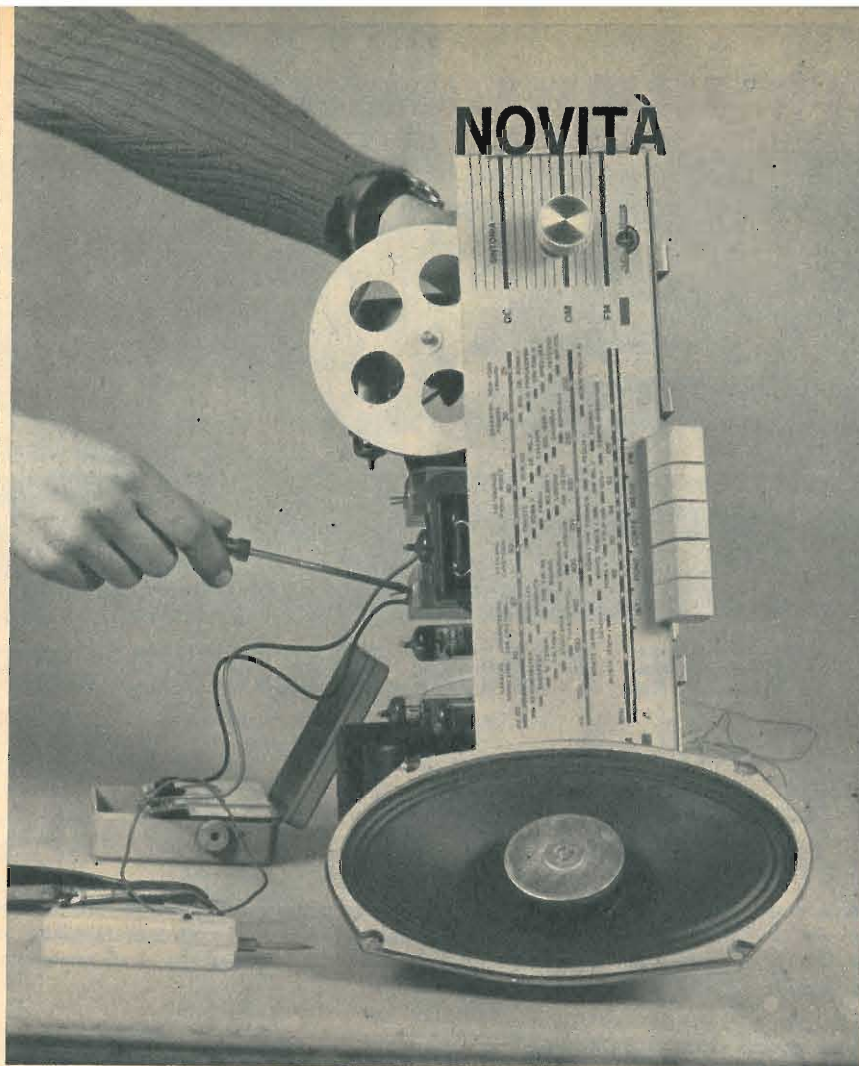
E' una eccezionale opera editoriale, la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

## 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 unghiatura 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.





# RICEVITORE AM-FM IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**SUPERBO - POTENTE - DI GRAN CLASSE**  
Rappresenta per voi un importante punto di arrivo, perchè vi servirà per impraticarvi 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

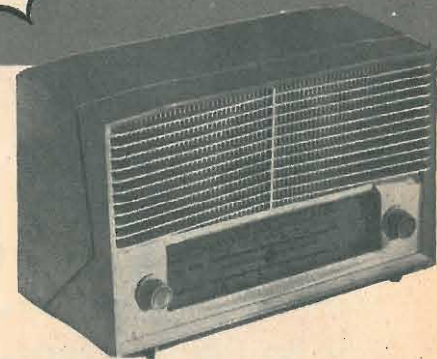


**FACILI  
economiche**

**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 della tecnica, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

### NOVITÀ MUSICALE



**L. 10.300**

Munito di 18 tasti rappresentativi delle note fondamentali, del diesis e del bemolle, funziona con 4 pile a torcia di piccole dimensioni.  
La scatola di montaggio costa L. 9.800. Lo strumento può anche essere richiesto montato e tarato.

**"MINIORGAN"  
BREVETTATO**

### Signal tracing



Minimo ingombro, grande autonomia.

### INDISPENSABILE

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

**solo  
L. 3500**

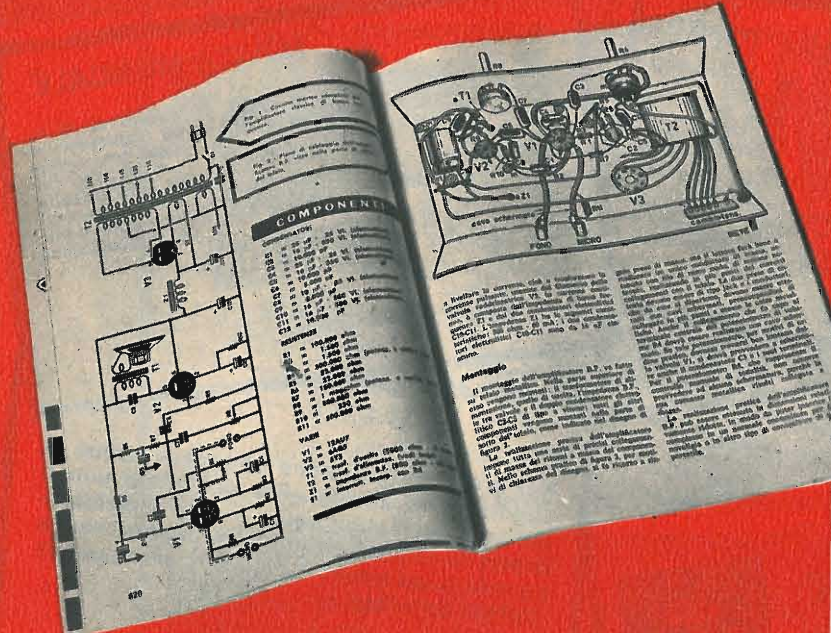
Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/57180 intestato a:

**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 680E 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 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate: Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 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. 616 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 antiurto: **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 antiurto 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 INNUMERAVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!!**



**INSUPERABILE!  
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 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.**