

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

ANNO I - N. 3 - MARZO 1971

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



**COME  
SON FATTI  
COME  
SI USANO**



**I MODULI A STATO SOLIDO**



**POCHI  
COMPONENTI  
GRANDI  
PRESTAZIONI**



# Supertester 680 R / R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

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

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE !



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

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

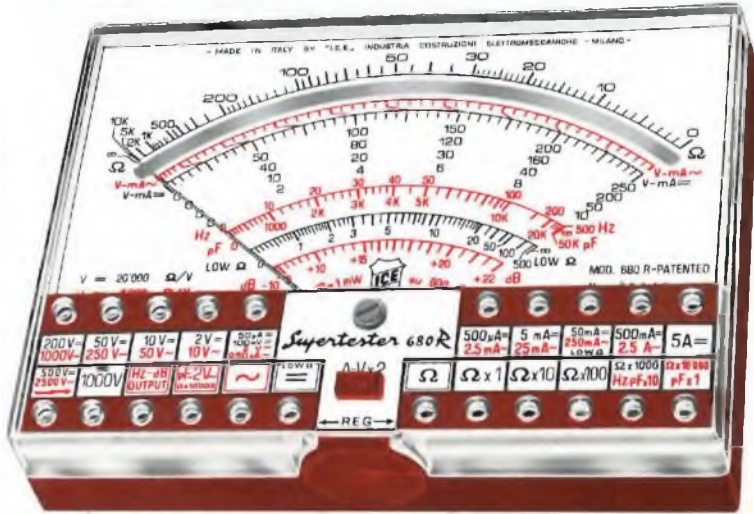
- VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V a 2500 V massimi
- VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V
- AMP. C.C.: 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp
- AMP. C.A.: 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp
- OHMS: 6 portate: da 1 decimic di ohm a 100 Megaohms
- Rivelatore di REATTANZA: 1 portate: da 0 a 10 Megaohms.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

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

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

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

**PREZZO SPECIALE** propagandistico L. 14.850 franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinspeciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Dello 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: amaranzo; di 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:  $I_{cbo}$  ( $I_{co}$ ) -  $I_{ebo}$  ( $I_{eo}$ ) -  $I_{ceo}$  -  $I_{ces}$  -  $I_{cer}$  -  $V_{ce sat}$  -  $V_{be}$  -  $hFE$  ( $\beta$ ) per i TRANSISTORS e  $V_f$  -  $I_r$  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

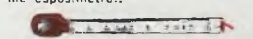
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



Prezzo netto: L. 3.600

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

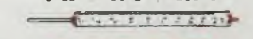
a due scale da 2 a 200 Lux. e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



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. 591.554/5/6

# 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!

**I TRANSISTOR  
IN PRATICA**

**LE VALVOLE  
IN PRATICA**

# 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  
I TRANSISTOR IN PRATICA**

(NON SOSTITUIBILI CON  
ALTRI DELLA NOSTRA  
COLLANA LIBRARIA)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME .....

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

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

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

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

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

(per favore scrivere in stampatello)

**IMPORTANTE**

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

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

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA  
DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

editrice / Radiopratica s.r.l. / Milano  
direttore responsabile / Massimo Casolaro  
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis  
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti  
progettazione / p.l. 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. - 20018 Pero (MI)



## M A R Z O

1971 - Anno I - N. 3

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

198	L'angolo del principiante	244	Controllo della fedeltà di riproduzione
206	Preamplificatore stereofonico	254	Rivelatore di prossimità
212	L'impiego dei moduli a stato solido	261	Mini-Star RX a tre transistor
218	Valutazione della potenza HI-F I	269	Prontuario dei transistor
231	Amplificatore monoaurale	271	Prontuario delle valvole elettroniche
236	Monovalvolare reflex	273	Consulenza tecnica

Chiediamo scusa a tutti i nostri lettori per il ritardo sulla data di uscita di questo fascicolo causato dalle recenti agitazioni sindacali nel settore del poligrafici.

20125 MILANO - VIA ZURETTI 50



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

## ELEMENTI DI TRASMISSIONE

**P**er poter parlare del fenomeno di propagazione radiofonica occorre inevitabilmente parlare di onde radio, anche se le onde radio non si vedono e neppure si sa cosa realmente esse siano. Ma la conoscenza della natura delle onde radio, nella loro intima essenza, non è necessaria per chi deve montare o riparare un apparato trasmettente. Di esse si conosce il comportamento, il modo di diffondersi, si sa come produrle e captarle, e ciò è più che sufficiente. Ma le onde che interessano il mondo della radio sono principalmente di due tipi: quelle sonore e quelle elettromagnetiche. Sono onde sonore quelle prodotte da un altoparlante o da una cuffia telefonica, mentre sono onde elettromagnetiche quelle che collegano, attraverso lo spazio e senza fili, l'antenna di una stazione trasmittente con quella di un ricevitore radio.

Quando un cantante si esibisce davanti a

un microfono, dalla sua bocca escono onde sonore; queste onde vengono ricevute da un microfono e da esso trasformate in corrente elettrica; questa corrente elettrica subisce uno speciale trattamento, attraverso apparati più o meno complessi, e viene inviata, trasformata in onde elettromagnetiche, all'antenna trasmittente. La corrente elettrica che esce dal microfono prende il nome di « corrente microfonica » o « corrente di bassa frequenza »; quella inviata all'antenna trasmittente prende il nome di « corrente ad alta frequenza ». Queste due correnti vengono mescolate insieme determinando le onde radio vere e proprie che si irradiano nello spazio dall'antenna trasmittente. Dunque, in ogni stazione radiotrasmittente si creano tre forme di onde diverse: quella elettromagnetica di bassa frequenza generata dal microfono, quella elettromagnetica ad alta frequenza generata da un particolare

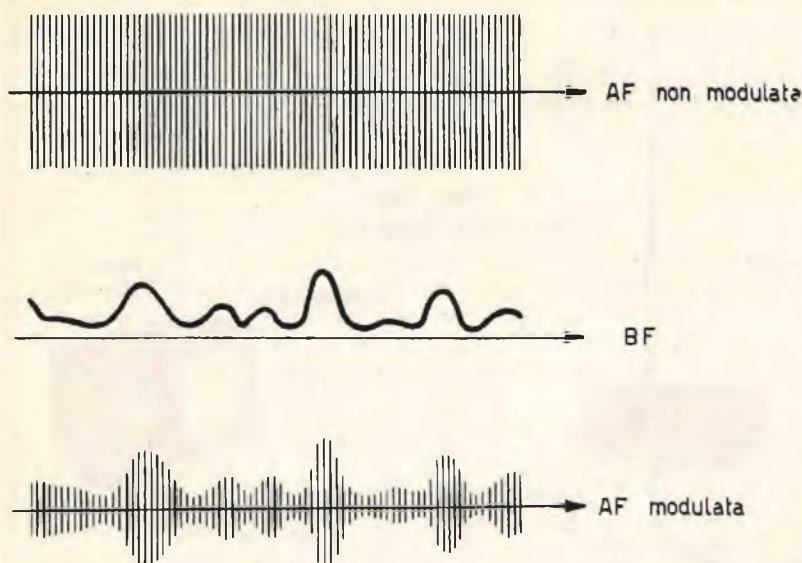


Fig. 1 - In ogni apparato trasmettitore vengono prodotti tre tipi diversi di correnti le quali vengono simboleggiate con i tre diagrammi qui riportati: l'alta frequenza non modulata (in alto), la bassa frequenza, normalmente prodotta da un microfono (al centro) e l'alta frequenza modulata (in basso) che risulta dalla composizione delle prime due.

apparato che prende il nome di oscillatore AF e, infine, quella risultante dal mescolamento delle prime due.

## Modulazione

Il processo di mescolamento dell'onda proveniente dal microfono e di quella generata dall'oscillatore AF prende il nome di « modulazione ». In pratica, finché l'onda radio non inizia il suo viaggio a partire dall'antenna trasmittente, non è corretto parlare di onde, perché in realtà si tratta soltanto di correnti elettriche. Dunque, il processo di modulazione consiste nel mescolare la corrente elettrica proveniente dal microfono con la corrente ad alta frequenza generata dall'oscillatore AF. La prima prende anche il nome di « modulante », mentre la seconda prende il nome di « portante ». Queste due ultime denominazioni trovano giustificazione nel fatto che la corrente microfonica, se inviata da sola all'antenna trasmittente, percorrerebbe soltanto pochi metri di distanza nello spazio, mentre la corrente ad alta frequenza, se inviata da sola all'antenna trasmittente, percorrerebbe, sotto forma di onde radio, distanze enormi, ma farebbe ascoltare, attraverso gli altoparlanti degli apparecchi radio, soltanto un rumore di fruscio. Si potrebbe dire anche che il processo di modulazione consiste nel « caricare » l'onda radio generata dall'oscillatore AF, mentre si può di-

re che l'energia ad alta frequenza viene « caricata » con l'energia di bassa frequenza proveniente dal microfono.

L'onda ad alta frequenza, che ha già subito il caricamento del segnale utile modulante, si chiama « modulata ».

Un primo modo di inserire il segnale utile sull'onda portante è quello di regolare, cioè modulare l'ampiezza dell'onda portante mediante il segnale utile. Si ottiene in questo modo un'onda modulata in ampiezza, ossia un'onda che ha un'ampiezza di oscillazione determinata dal segnale utile. Un altro sistema di inserire il segnale utile nella « portante » è quello di variare la frequenza di oscillazione della « portante » stessa, secondo l'ampiezza del segnale modulante.

I grafici riportati in fig. 1 si riferiscono ai tre tipi di onde elettromagnetiche generate in una stazione trasmittente. In questo caso la sovrapposizione delle due correnti, di alta frequenza e di bassa frequenza, è ottenuta modulando in ampiezza l'alta frequenza rappresentativa delle onde portanti. Questo sistema di modulazione è conosciuto anche sotto la espressione di AM (ampiezza modulata); esso si differenzia dall'altro, precedentemente citato, che è conosciuto sotto il nome di FM (frequenza modulata).

E fin qui abbiamo ricordato i processi fondamentali radioelettrici che si verificano in una stazione radiotrasmittente. Essi sono quelli presi in esame in questo argomento.



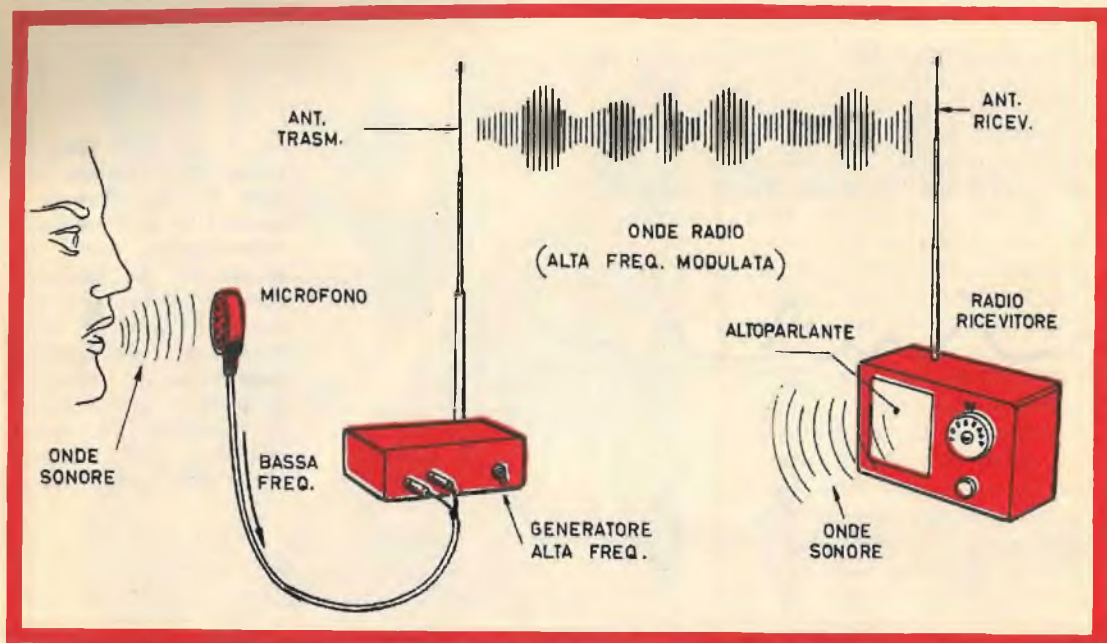


Fig. 2 - In questo disegno viene sintetizzato il principio di collegamento radio tra un apparato trasmittente ed uno ricevente. L'alta frequenza modulata concorre alla composizione delle onde radio che trasportano i segnali captati dal microfono.

## Come si ottiene un'onda elettromagnetica

Un metodo molto semplice per ottenere una onda elettromagnetica consiste nell'utilizzare un oscillatore a transistor. E se si sceglie una frequenza di oscillazione relativamente bassa, cioè compresa fra 560 KHz e 1,6 MHz, cioè una frequenza appartenente alla banda delle onde medie, il circuito è abbastanza semplice e facilmente realizzabile e, quel che più conta, si presta ottimamente per un principiante che abbia preso la grande decisione di iniziare lo studio e la pratica delle trasmissioni radio.

Per poter modulare in ampiezza la frequenza « portante » generata dall'oscillatore a transistor, basta far variare il guadagno del transistor stesso in corrispondenza del segnale « modulante »; questo sistema è valido nel caso in cui si vogliono attribuire più funzioni di lavoro ad uno stesso transistor, perché altrimenti vi sono molte altre soluzioni più efficienti ma, ovviamente, anche più complesse.

## Che cos'è l'oscillatore modulato

Molti principianti incontrano una certa difficoltà nell'assimilare i concetti fin qui espo-

sti soltanto perché sono sprovvisti di un apparato, anche semplice, che li possa aiutare e guidare alla conoscenza di tutti quei fenomeni che non possono essere analizzati soltanto con il tester. Questo apparato deve essere praticamente un minuscolo trasmettitore, in grado di emettere un segnale di frequenza diversa da quelli delle emittenti radiofoniche. Con esso si possono realizzare brevi collegamenti, via aria, assai utili per l'analisi di taluni ricevitori, delle antenne e, più in generale, dei processi fondamentali di propagazione delle onde elettromagnetiche. La piccola potenza del trasmettitore deve inoltre considerarsi come un pregio, dato che le medie e le grandi potenze, nella gamma delle onde medie, interferiscono con le trasmissioni commerciali. Le piccole potenze, se usate con discrezione e a solo scopo sperimentale, cioè molto saltuariamente, non arrecano fastidio alcuno e passano inosservate. Lo strumento che può aiutare il principiante in tutti questi casi è proprio l'oscillatore modulato, che consiste in un generatore della portante e in un modulatore della medesima.

In questa sede ci limiteremo alla descrizione e alla realizzazione di un tipo di oscillatore molto semplice e abbastanza economico, operante nella banda delle onde medie. In es-

so un solo transistor svolge contemporaneamente le funzioni di generatore della portante e modulatore della stessa. Il segnale modulante invece proviene dall'esterno, da un giradischi, da un microfono o da altro elemento generatore di oscillazioni di bassa frequenza. Questo elemento può essere anche un oscillatore di bassa frequenza.

Abbinando l'oscillatore con un microfono dotato di tre amplificatori, con un giradischi o con un registratore, si potrà utilizzare il complesso per esperimenti di trasmissione nella gamma delle onde medie, servendosi, in funzione di elemento ricevitore, di un normale apparecchio radio di tipo commerciale. Questa applicazione che, indubbiamente, è la più suggestiva per tutti i principianti, costituisce il miglior modo per assimilare sufficientemente quanto insegna la teoria nel settore delle radiotrasmissioni. Tale processo radioelettrico è raffigurato in fig. 2.

### Circuito del trasmettitore

Il circuito del trasmettitore, rappresentato in fig. 3, è pilotato da un transistor PNP, al germanio, di tipo drift, adatto per impieghi in alta frequenza.

Il transistor TR1 funziona in veste di ele-

mento amplificatore montato in circuito a base comune, dato che la base del componente è polarizzata in corrente continua per mezzo della resistenza R1; la stessa base è cortocircuitata a massa dal condensatore C2.

L'entrata dell'amplificatore è ottenuta sull'emittore di TR1, che è isolato da massa, rispetto all'alta frequenza, dall'impedenza di alta frequenza J1. All'uscita dell'amplificatore, che è rappresentata dal collettore di TR1, è collegata la bobina L1, che compone un circuito accordato e permette all'amplificatore di amplificare soltanto quei segnali la cui frequenza è pari alla frequenza di risonanza della bobina L1.

La bobina L1 serve anche per far giungere al collettore di TR1 la tensione continua di alimentazione. Al condensatore C4 è affidato il compito di riportare all'ingresso del circuito amplificatore una frazione del segnale prelevato dal circuito di uscita, più precisamente quella stabilita dal partitore capacitivo composto dai due condensatori C4-C5; in questo modo possono innescare le oscillazioni per reazione positiva. Al collettore di TR1, dove è presente il segnale di frequenza compresa nella gamma delle onde medie, generato dalle oscillazioni di TR1, viene collegata l'antenna tramite il condensatore di accoppiamento C3;

## 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 ELETTROTECHNICA - Ingegneria INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni

**Ingegneria RADIOTECHNICA - 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 scrivetecei oggi stesso.



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



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

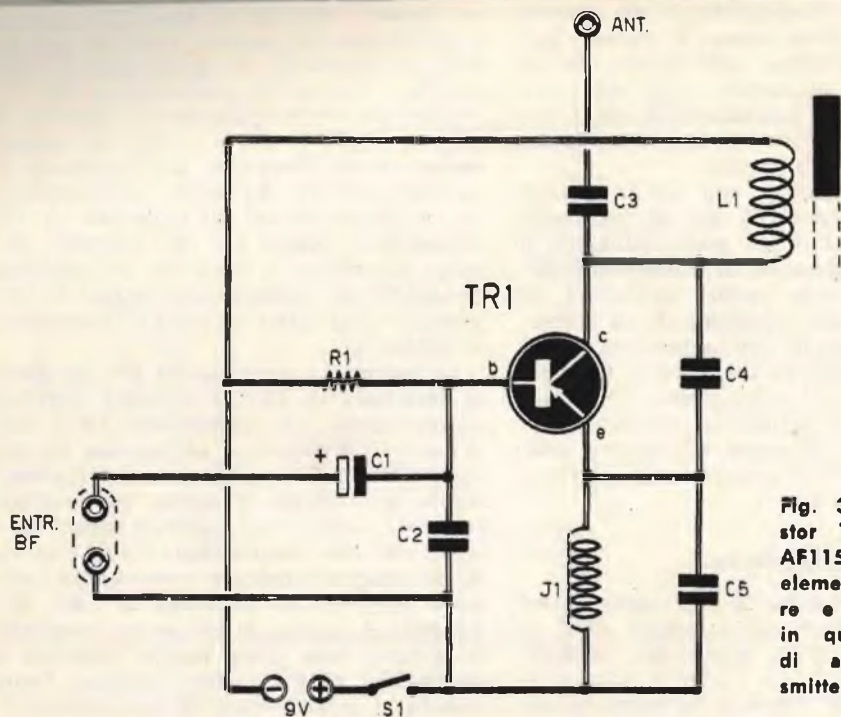


Fig. 3 - Il transistor TR1, di tipo AF115, funge da elemento oscillatore e amplificatore in questo circuito di apparato trasmittente.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 10  $\mu$ F - 6 V (elettrolitico)
- C2 = 5.000 pF
- C3 = 50 pF
- C4 = 250 pF
- C5 = 100 pF

### VARIE

- R1 = 1 megohm
- TR1 = AF115
- J1 = impedenza AF (Geloso 557)
- L1 = vedi testo
- Pila = 9 volt (due pile da 4,5 volt coll. serie)
- S1 = interruttore

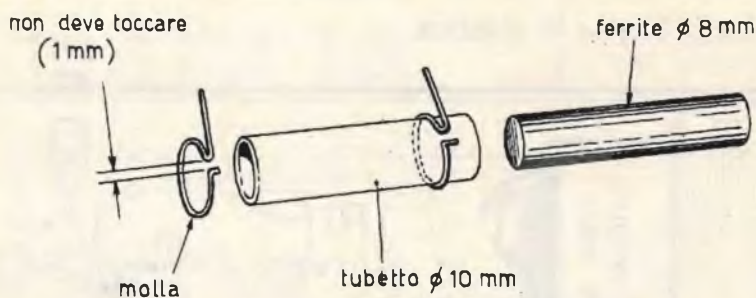
questo condensatore ha anche il compito di isolare la tensione continua di alimentazione del collettore di TR1 nei confronti dell'antenna trasmittente. Questo isolamento è anche necessario per isolare l'antenna che può essere sede di tensioni elettrostatiche continue a causa dell'azione del vento.

Per modulare l'onda a radiofrequenza è sufficiente, come è già stato detto, far variare il guadagno del transistor TR1 a seconda del segnale modulante. Ciò si ottiene semplicemente applicando alla base di TR1, tramite il condensatore di isolamento della corrente continua di polarizzazione C1, la tensione del segnale di bassa frequenza modulante. In questo modo varia la polarizzazione di TR1 col variare dell'ampiezza istantanea del segnale di bassa frequenza e, di conseguenza, varia il guadagno del transistor TR1.

Il principiante, nel seguire l'analisi di questo circuito, potrà rimanere sorpreso dall'assenza di qualsiasi tipo di condensatore variabile nel circuito oscillatore. Ma la possibilità di far variare la frequenza di oscillazione, entro la gamma delle onde medie, è ottenuta per mezzo della regolazione del nucleo di ferrite inserito nella bobina L1. La frequenza, quindi, può essere variata facendo variare la induttanza del circuito oscillante anziché la capacità.

### Costruzione della bobina

La bobina oscillatrice L1 verrà costruita seguendo gli elementi rappresentati in fig. 4.



**Fig. 4** - La bobina oscillatrice L1 deve essere munita di uno spezzone di ferrite, spostabile, lungo il proprio asse, in modo da poter variare l'induttanza e, conseguentemente, la frequenza di oscillazione del circuito accordato. Le due mollette, sulle quali vengono saldati i terminali dell'avvolgimento, devono risultare aperte, in modo da non costituire elementi in cortocircuito.

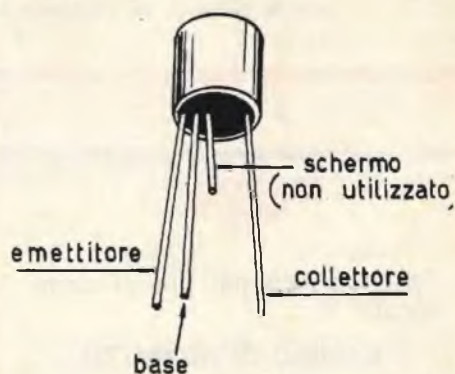
L'avvolgimento è realizzato su un supporto cilindrico del diametro di 10 millimetri. Dentro il supporto viene inserito uno spezzone di ferrite di forma cilindrica, del diametro di 8 millimetri; la ferrite deve potersi facilmente sfilare dal supporto, così da far lavorare il circuito oscillante sui valori di frequenza desiderati. L'accoppiamento fra lo spezzone di ferrite e il supporto cilindrico deve essere semirrigido; la ferrite, cioè, deve potersi spostare longitudinalmente, lungo il suo asse, con estrema facilità, ma non deve muoversi a causa di eventuali sollecitazioni meccaniche di origine esterna. Questo semirrigidimento della ferrite si ottiene interponendo un pezzettino di elastico fra la ferrite stessa e il supporto.

Il filo necessario per realizzare l'avvolgimento, che è composto di 90 spire compatte, deve essere di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. I terminali dell'avvolgimento vengono saldati a stagno sui terminali di due molle (vedi fig. 4); queste due molle non debbono essere chiuse, cioè non devono assolutamente formare un anello, perché in tal caso comprometterebbero due spire in cortocircuito che comprometterebbero il buon funzionamento dell'apparato trasmettitore.

## Montaggio

Dovendosi realizzare un circuito generatore di alte frequenze, l'intero piano di cablaggio dovrà risultare sufficientemente rigido e compatto, perché lo spostamento accidentale di un componente o di un conduttore potrebbe essere la causa di un repentino cambiamen-

to di frequenza cioè, come si dice in gergo radiotecnico, di uno « slittamento » di frequenza. Il contenitore può essere di materiale isolante, ma può anche essere metallico, dato che l'emissione delle onde radio avviene attraverso un'antenna esterna, che dovrà esse-



**Fig. 5** - Il transistor TR1, che è di tipo AF115, è munito di quattro terminali; il quarto terminale è rappresentato dallo schermo che deve essere tranciato ad una certa distanza dal componente allo scopo di evitare falsi contatti.

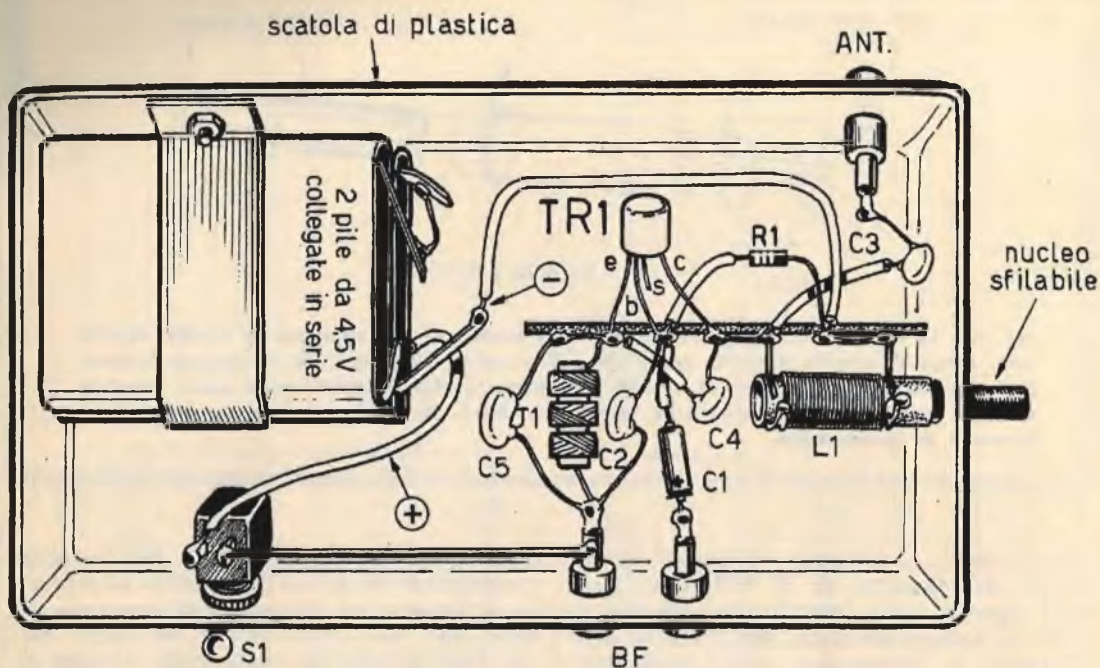


Fig. 6 - Avendo a che fare con le alte frequenze, è necessario che il piano di cablaggio risulti sufficientemente compatto, perché lo spostamento accidentale di un componente o di un conduttore potrebbe essere la causa di un repentino cambiamento di frequenza.

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).

re rappresentata da uno spezzone di filo conduttore di lunghezza compresa fra i due e i dieci metri, a seconda della distanza che si vuol coprire in trasmissione. E' ovvio che l'antenna dovrà essere completamente isolata da muri od altri ostacoli.

Il transistor TR1, che è di tipo AF 115, è dotato di 4 terminali, così come è dato a vedere in fig. 5. Il quarto terminale, cioè il terminale in più rispetto ai tre consueti terminali di emittore, base, collettore, rappresenta lo schermo; esso si trova in intimo contatto elettrico con l'involucro metallico esterno del componente e non viene utilizzato nel cablaggio del trasmettitore; ad evitare eventuali falsi contatti converrà, quindi, tranciare parzialmente questo elettrodo. In fig. 5 si vede chiaramente l'ordine successivo dei terminali del transistor la cui individuazione è facilitata dal fatto che l'elettrodo corrispondente al collettore rimane maggiormente distanziato dagli altri tre.

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

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



analizzatore

## CORTINA 59 portate

sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

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

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

Acc 50 500  $\mu$ A 5 50 mA 0,5 5 A

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 +68 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 richiesta AT. 30 KV.



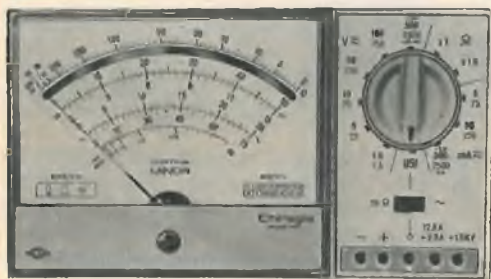
Cortina L. 12.900

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



Aca 25 250 mA 2,5 12,5 A

Acc 50  $\mu$ A 5 50 500 mA 2,5 A

Vcc 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)\*

Vca 7,5 25 75 250 750 2500 V

VBF 7,5 25 75 250 750 2500 V

dB da -10 a +69

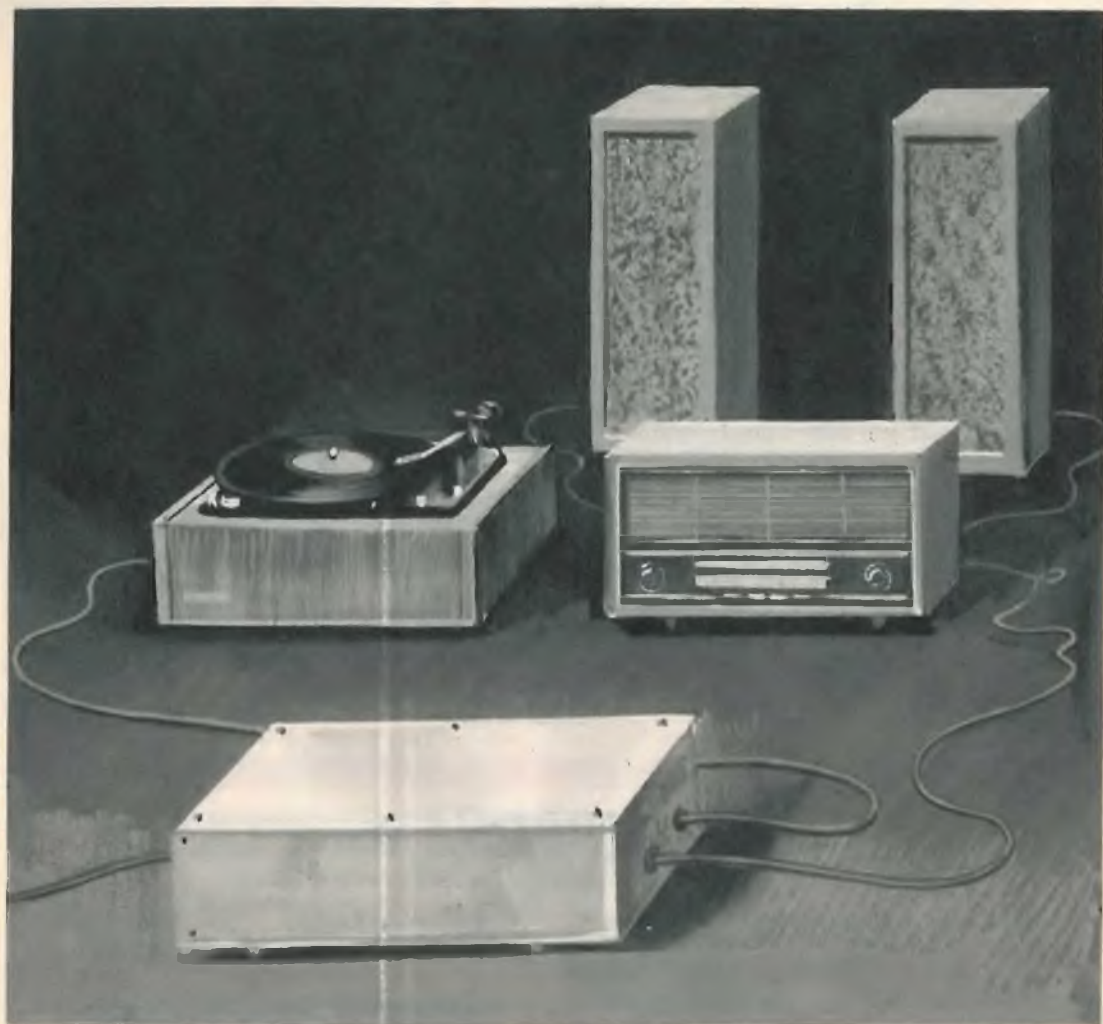
Ohm 10 K $\Omega$  10 M $\Omega$

pF 100  $\mu$ F 10.000  $\mu$ F

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

Analizzatore tascabile universale con dispositivo di protezione. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con fiangia « 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 per RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

# PREAMPLIFICATORE



**Adattate il vostro  
amplificatore stereofonico  
all'accoppiamento  
con i pick-up magnetici.**

**T**aluni apparati amplificatori, equipaggiati con pick-up a cellula piezoelettrica, per esempio di tipo ceramico, non posseggono quella sensibilità necessaria per beneficiare dei vantaggi derivanti dall'impiego di una cellula di pick-up magnetica, il cui livello di uscita è molto più basso. Questi tipi di pick-up impongono particolari correzioni, che differiscono da quelle necessarie per i pick-up di tipo piezoelettrico.

La soluzione più razionale di questo problema consiste nell'aggiunta di un apparato preamplificatore esterno la cui uscita risulti

# STEREOFONICO PER CELLULA MAGNETICA

collegata con l'entrata dell'amplificatore stereofonico.

Il circuito del preamplificatore stereofonico, presentato in questo articolo, può essere realizzato e montato in un contenitore metallico di 155 x 45 x 75 mm; al quale vengono attribuite le normali funzioni di elemento di schermo magnetico e di conduttore unico di massa.

Il circuito del preamplificatore stereofonico prevede anche la realizzazione di un alimentatore autonomo, incorporato, che trae energia dalla rete-luce. Su uno dei due lati minori del contenitore metallico sono applicati: l'interruttore S1 e le due prese tripolari di entrata e di uscita dei segnali.

## Circuito elettrico

In fig. 1 è rappresentato l'intero circuito teorico del preamplificatore stereofonico. In esso si notano i due circuiti perfettamente identici, relativi al canale destro e a quello sinistro, e si nota pure, sull'estrema destra, il circuito alimentatore del preamplificatore.

Per ciascuno dei due canali, le tensioni erogate dalla cellula del pick-up magnetico sono applicate alla base del primo transistor preamplificatore, di tipo BC107, a basso soffio. Entrambi i transistor preamplificatori, TR1-TR3, sono di tipo NPN.

Fra l'entrata e la linea di massa comune sono presenti le resistenze R1-R10, che hanno il valore di 47.000 ohm; sono pure presenti i due condensatori elettrolitici, C1-C10, che hanno il valore di 33  $\mu$ F 25 V, e i condensatori C2-C11, che hanno il valore di 560 pF, collegati in serie verso la linea negativa (linea di massa comune), che hanno lo scopo di attenuare le tensioni delle frequenze più elevate.

Il carico di collettore per entrambi i transistor preamplificatori TR1-TR3 è di 68.000 ohm; entrambi i carichi di collettore sono rappre-

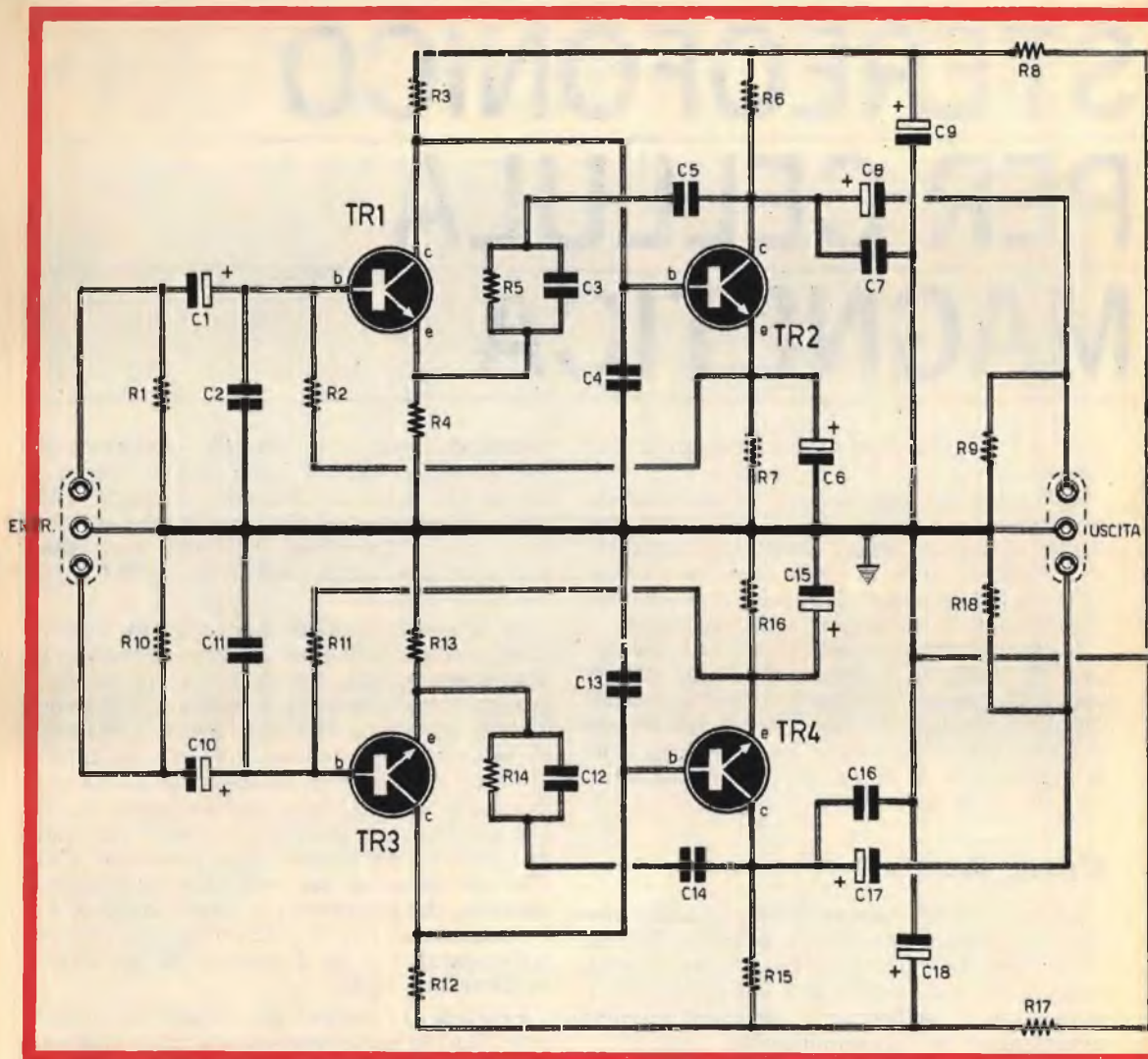
sentati dalle resistenze R3-R12; i collettori dei due transistor BC-107 sono collegati direttamente alla base dei secondi transistor TR2-TR4, che sono pur essi di tipo BC107; entrambe le basi di questi due transistor sono collegate a massa tramite i condensatori C4-C13 del valore di 2.200 pF.

Entrambe le basi dei due transistor preamplificatori TR1-TR3 sono polarizzate tramite le resistenze R2-R11, che prelevano la tensione positiva dalle resistenze di emittore dei secondi di due transistor TR2-TR4; queste resistenze di polarizzazione hanno il valore di 220.000 ohm. La resistenza di emittore dei primi due transistor TR1-TR3 non è disaccoppiata da alcun condensatore elettrolitico, ma è collegata ai collettori dei secondi due transistor TR2-TR4 per mezzo di una rete di controreazione selettiva, che comprende le resistenze R5-R14 e i condensatori C3-C12 e C5-C4; questa rete resistivo-capacitiva ha il compito di introdurre la correzione RIAA.

I carichi di collettore dei secondi due transistor TR2-TR4 sono rappresentati dalle resistenze R6-R15, che hanno il valore di 1.500 ohm. Queste resistenze vengono alimentate dalla linea della tensione positiva, a valle della cellula di disaccoppiamento composta dai condensatori elettrolitici C9-C18 e dalle resistenze R8-R17; i due condensatori hanno il valore di 100  $\mu$ F-16 V, mentre le resistenze hanno il valore di 100 ohm. Per una tensione di entrata di 25 mV, alla frequenza di 1.000 Hz, sui collettori dei due secondi transistor TR2-TR4 si ottiene una tensione amplificata di 1,5 volt fra cresta e cresta.

Le tensioni amplificate di uscita vengono prelevate dai collettori di TR2-TR4 per mezzo di due condensatori elettrolitici (C8-C17), del valore di 32  $\mu$ F, ai quali sono collegate, in derivazione verso massa, le due resistenze R9-R18 del valore di 100 ohm.





## Alimentatore

Il circuito dell'alimentatore, che preleva energia elettrica dalla rete-luce, è disegnato sull'estrema destra dello schema teorico completo del preamplificatore stereofonico di fig. 1.

Il trasformatore di alimentazione T1 è dotato di avvolgimento primario adatto per la tensione di rete; questo trasformatore, del tipo in discesa, deve essere in grado di ridurre la tensione alternata della rete-luce in quella di 14 volt. Sui due terminali dell'avvolgimento secondario di T1 sono applicate le due resistenze R20-R21 del valore di 47 ohm ciascuna, che svolgono un compito protettivo nei confronti del trasformatore di alimentazione; queste due resistenze, nel caso di un cortocircuito a val-

le del diodo raddrizzatore RS, impediscono un eccessivo assorbimento di corrente, che metterebbe fuori uso il diodo raddrizzatore e farebbe bruciare il trasformatore di alimentazione.

Il diodo raddrizzatore RS è di tipo al silicio e raddrizza una sola alternanza. La cellula di filtro, presente a valle di RS, è composta dalla resistenza R19, che ha il valore di 470 ohm, e dai due condensatori elettrolitici C19-C20, che sono perfettamente identici fra di loro e che hanno il valore di 1.000  $\mu$ F-25 V1.

## Montaggio

Il montaggio del preamplificatore stereofonico è rappresentato nelle figg. 2 e 3. In fig. 2

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	33	μF	- 25 VI (elettrolitico)
C2 =	560	pF	
C3 =	4.700	pF	
C4 =	2.200	pF	
C5 =	10.000	pF	
C6 =	100	μF	- 16 VI (elettrolitico)
C7 =	2.200	pF	
C8 =	33	μF	- 25 VI (elettrolitico)
C9 =	100	μF	- 16 VI (elettrolitico)
C10 =	33	μF	- 25 VI (elettrolitico)
C11 =	560	pF	
C12 =	4.700	pF	
C13 =	2.200	pF	
C14 =	10.000	pF	
C15 =	100	μF	- 16 VI (elettrolitico)
C16 =	2.200	pF	
C17 =	33	μF	- 25 VI (elettrolitico)
C18 =	100	μF	- 16 VI (elettrolitico)
C19 =	1.000	μF	- 25 VI (elettrolitico)
C20 =	1.000	μF	- 25 VI (elettrolitico)

### RESISTENZE

R1 =	47.000	ohm
R2 =	220.000	ohm
R3 =	68.000	ohm
R4 =	470	ohm
R5 =	180.000	ohm
R6 =	1.500	ohm
R7 =	330	ohm
R8 =	100	ohm
R9 =	100.000	ohm
R10 =	47.000	ohm
R11 =	220.000	ohm
R12 =	68.000	ohm
R13 =	470	ohm
R14 =	180.000	ohm
R15 =	1.500	ohm
R16 =	330	ohm
R17 =	100	ohm
R18 =	100.000	ohm
R19 =	470	ohm
R20 =	47	ohm
R21 =	47	ohm

### VARIE

TR1 =	BC107
TR2 =	BC107
TR3 =	BC107
TR4 =	BC107
RS =	diodo raddrizzatore al silicio
T1 =	trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
S1 =	interruttore

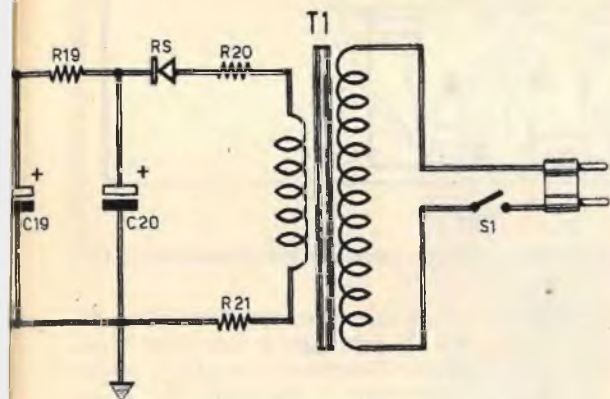


Fig. 1 - Circuito teorico completo del preamplificatore stereofonico alimentato con la tensione di rete.

è rappresentato il piano di cablaggio relativo ai due canali, destro e sinistro, del preamplificatore stereofonico. In fig. 3 si nota il circuito dell'alimentatore montato sulla parte posteriore della piastra metallica disegnata in fig. 2. Questa piastra, che funge da conduttore della linea di massa, verrà inserita, a cablaggio ultimato, in un contenitore metallico, così come indicato in fig. 3.

Il contenitore metallico deve essere dotato di coperchio metallico di chiusura, in modo da garantire la perfetta schermatura del preamplificatore.

Come si nota, nello schema pratico di fig. 2, i due circuiti preamplificatori, relativi ai due canali, risultano montati su due piastrine di materiale isolante, di forma rettangolare, che

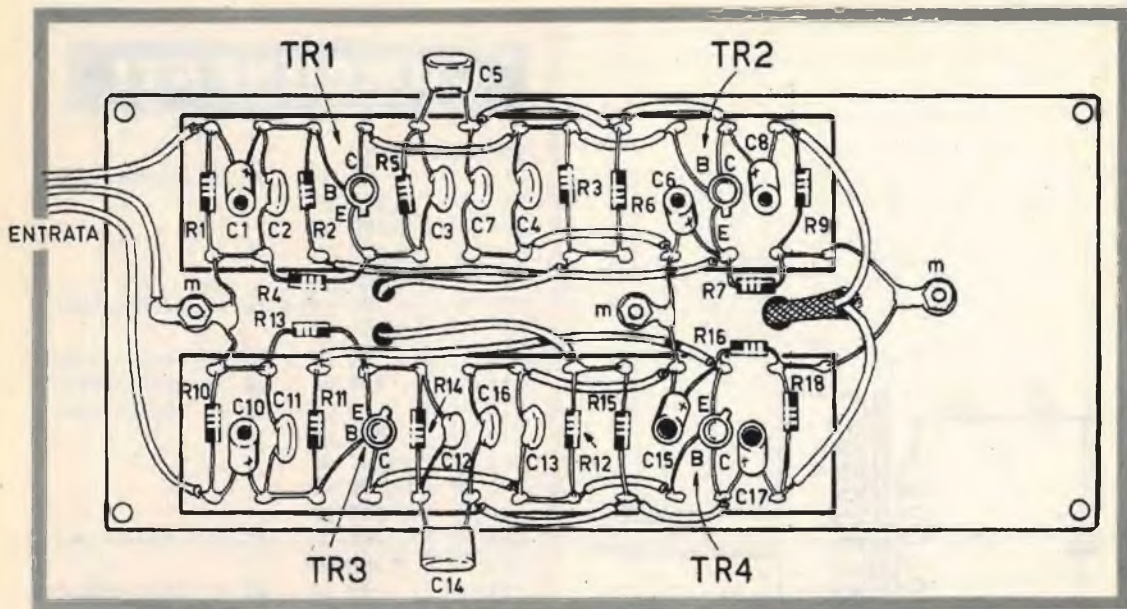
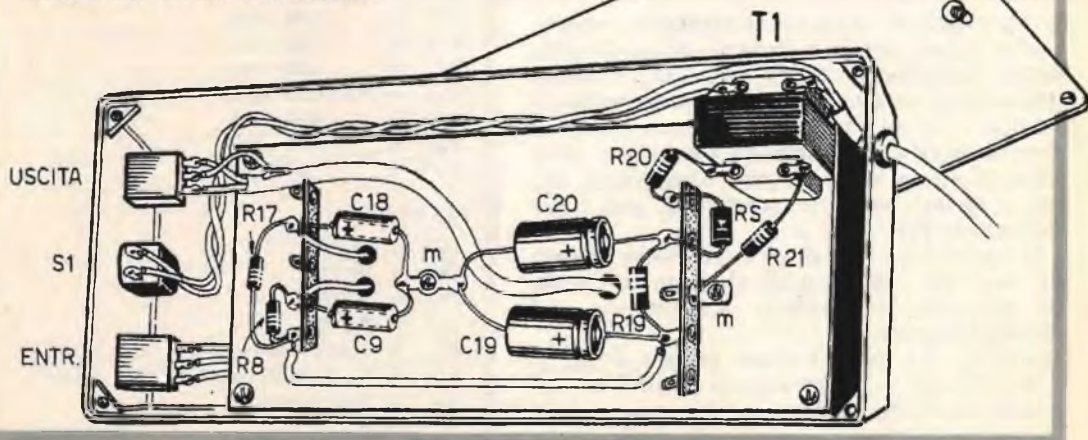


Fig. 2 - Piano di cablaggio dei due circuiti preamplificatori, quello per il canale destro e quello per il canale sinistro. Tutti i componenti sono montati su due piastrelle rettangolari, di materiale isolante, perfettamente identiche tra di loro.

permettono di evitare la composizione del circuito stampato. Il cablaggio è semplice e non può far incorrere l'operatore in alcun errore di sorta. L'importante è che colui che si accinge a questo montaggio segua attentamente gli schemi riprodotti in queste pagine, effettui saldature calde e colleghi i condensatori elettrolitici tenendo conto delle loro esatte polarità. Comportandosi così, si può essere certi di ottenere il successo e di entrare in possesso di un apparato utilissimo per la maggior parte degli amplificatori stereofonici

Fig. 3 - L'intero preamplificatore stereofonico deve essere racchiuso in un contenitore metallico munito di coperchio. In questo disegno è visibile il piano di cablaggio del circuito alimentatore.



# Durst

## UN BLOW-UP IMPECCABILE

Nettamente all'avanguardia per caratteristiche tecniche, ampiezza della gamma di modelli e "Industrial design", gli ingranditori Durst consentono a chi ha l'hobby della fotografia di ingrandire e stampare da sé le proprie negative esaltando al massimo la propria creatività (taglio del particolare, sgranature, effetti vari, ecc.). Costruiti dalla maggior fabbrica mondiale del settore, gli ingranditori Durst (pratici, robusti e di facilissimo uso) garantiscono risultati di superiore livello qualitativo.



Concessionaria esclusiva per l'Italia: ERCA S.p.A. -  
Via Mauro Macchi, 29 - 20124 MILANO

Prego inviarmi i prospetti contrassegnati. ....

- Guida per il dilettante       Durst M 901 .....  
 Durst J 35                       Durst M 600 N. ....  
 Durst J 68                      .....

Nome .....  
Cognome .....

Via ..... N. ....

CAP ..... Città .....

Durst M 301 - Ingranditore/riproduttore a doppio condensatore, con messa a fuoco manuale, per negative di formato massimo 24x36 mm. Testate girevole per proiezioni su pavimento e a parete (gigantografia) e inclinabile per la correzione delle linee cadenti. Possibilità di abbinamento alla testa tiltrante Durst C.L.S. 35 per l'esecuzione di impeccabili ingrandimenti a colori. Altri modelli per dilettanti: Durst J 35 - J 68 - M 600 - D 609.



ERCA LA GRANDE ORGANIZZAZIONE ITALIANA  
A "SERVIZIO COMPLETO"  
NEL CAMPO DELLA CINE-FOTO-OTTICA E FOTODOCUMENTAZIONE

# L'IMPIEGO DEI MODULI A STATO SOLIDO

... nel settore professionale  
e per il divertimento  
del dilettante...



L'idea di prefabbricare moduli, ossia circuiti elettronici elementari completi, e quindi di unirli per ottenere apparati più complessi è stata molto sfruttata nel campo dell'astronautica qualche anno fa. Ora, dallo impiego nella tecnologia più avanzata, si è passati alla produzione in serie per gli hobbisti, gli studenti, insomma per tutti coloro che amano eseguire esperimenti nell'affascinante regno dell'elettronica: infatti negli Stati Uniti e successivamente in Italia è stata realizzata una serie di moduli a stato solido da impiegare nel campo dell'elettronica industriale e della radiotecnica.

Cosa è un modulo, esattamente? Nel caso dell'elettronica si può definire modulo uno dei blocchi (o stadio) che compongono un apparecchio. Ad esempio, un amplificatore per altoparlante è composto di microfono, stadio preamplificatore, blocco preamplificatore finale con l'altoparlante: in questo caso si potrebbe parlare di due moduli: preamplificatore e amplificatore finale (microfono e altoparlante sono componenti).

Immaginiamo adesso di dover costruire l'amplificatore per altoparlante visto prima: si possono acquistare i componenti (resistenze, condensatori, transistori, ecc.), costruire il circuito stampato per supporto, oppure realizzare il cablaggio, provare i circuiti, prima da

soli e poi insieme, tararli, regolarli, ecc. Esiste però un'altra maniera per costruire l'amplificatore e cioè quella di acquistare i moduli preamplificatore (a cui applicare il microfono) e amplificatore finale (a cui unire l'altoparlante): si tratta di blocchi circuitali già pronti, progettati, costruiti e soprattutto collaudati per l'uso specifico a cui devono essere applicati (preamplificatore di bassa frequenza da 20 a 20.000 Hz, con un certo tipo di microfono, ecc.), che eseguono perfettamente i compiti speciali prefissati e solamente quelli. In questo modo non c'è la possibilità di sbagliare cablaggio, fare saldature fredde, dimenticare collegamenti, ecc.: con i moduli si acquista lo stadio funzionante, pronto da inserire in uno schema a blocchi. I vantaggi che posseggono i moduli sono ancora accresciuti dal tipo di modulo ora in commercio anche in Italia, infatti, oltre a essere già provati in fabbrica per l'uso a cui devono soddisfare sono incapsulati in una cartuccia di plastica e immersi in resina speciale che li protegge dalla polvere, da urti, da strappi improvvisi, ecc. Rendendoli veramente sicuri nei riguardi delle rotture accidentali che tanto spesso capitano a montaggio ultimato.

I moduli Lafayette sono realizzati con transistori e sono stati progettati per impieghi vastissimi sia nel campo professionale, sia per

il divertimento del radioamatore. Si tratta di capsule di plastica di circa cm. 3x2x1: presentano alcuni capi di collegamento per l'entrata, l'uscita, alimentazione e in qualche caso per qualche componente (come potenziometri, lampade, ecc.) che non possono essere conglobati nella capsula. Ogni modulo è munito di descrizione, di schema tecnico-pratico per i collegamenti e istruzione per l'uso. Le caratteristiche indicate dal fabbricante sono rispettate: tutti gli elementi prima di essere immessi nel mercato sono stati sottoposti a prove di funzionamento che li hanno dichiarati O.K.

La casa Lafayette produce due serie di moduli a stato solido: la prima è formata da elementi per l'elettrotecnica generale e per le applicazioni conseguenti; la seconda serie è costituita da convertitori di alta frequenza.

### Moduli per elettrotecnica

I moduli di questa serie sono 14 e di tipo molto diverso: le applicazioni a cui possono venire affiancati sono centinaia. Qui di seguito esaminiamo uno per uno questi elementi.

A) **sistema elettronico**: questo modulo permette di ottenere una sirena elettronica di

voce notevole mediante l'accoppiamento con un altoparlante da 8 ohm ( $\varnothing$  15 cm) e una batteria da 6 volt.

Il livello del suono in uscita è costante e può essere modulato impiegando un interruttore o pulsante.

Questo modulo può essere applicato dove occorre un segnale di allarme in circuiti avvisatori di incendio, indicatori di pericolo, segnali di livelli d'acqua ecc.; i collegamenti relativi sono molto semplici e intuitivi.

B) **antifurto elettronico con sirena**: è questo il dispositivo che dovrebbe poterci difendere dai ladri; può essere applicato sull'automobile, su porte o finestre e in genere su qualsiasi elemento di una certa dimensione che possa essere asportato senza il nostro permesso. Anche in questo caso il modulo ha bisogno di una batteria a 6 volt, di un altoparlante di 8 ohm ( $\varnothing$  15 cm) e di eventuali interruttori.

C) **rete elettronica**: si tratta di un circuito che funziona come un relè che comanda una tensione di 6 V e una corrente di 500 milliamper (0,5 A): quest'ultima può muovere un motorino o far scattare altri apparati elettronici più complessi.

D) **trasmettitore a microfono FM**: pronto per l'impiego immediato con un microfono

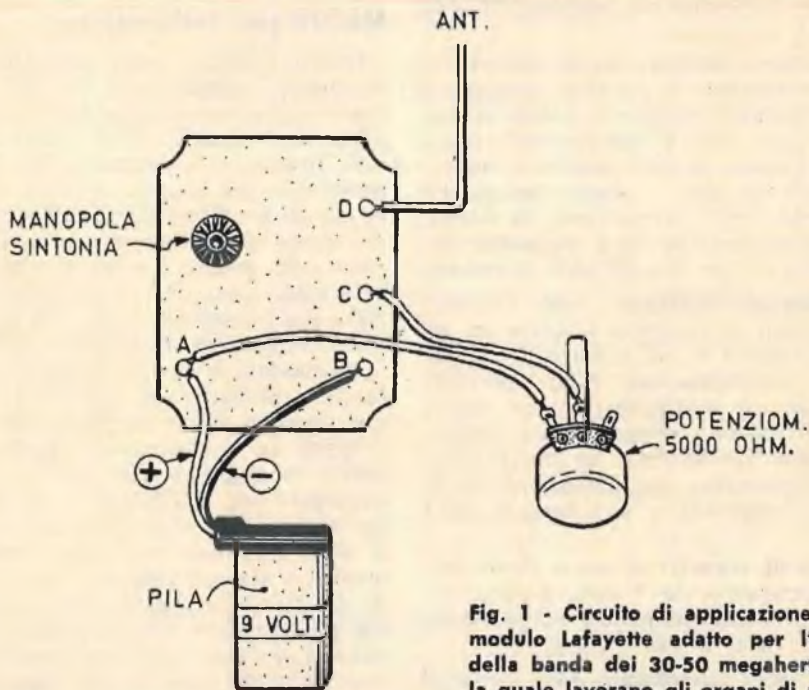


Fig. 1 - Circuito di applicazione di un modulo Lafayette adatto per l'ascolto della banda dei 30-50 megahertz, nella quale lavorano gli organi di polizia.

piezoelettrico (a cristallo) di alta impedenza, questo modulo è capace di trasmettere segnali, e quindi la voce, a qualsiasi radiorecettore per modulazione di frequenza (FM) esistente in un breve raggio (qualche decina di metri); con il modulo occorre usare una batteria di 1,5 volt, il microfono ed eventualmente uno spezzone di filo per l'antenna.

Questo modulo, molto interessante, ha quindi molte possibilità di utilizzazione e una notevole multiformità di impiego nel campo della trasmissione di segnali con la modulazione di frequenza.

E) **preamplificatore per microfono**: aumenta notevolmente la sensibilità del nostro microfono accrescendo l'uscita: la potenza è data da una pila da 1,5 volt e la regolazione è ottenuta con un potenziometro da 0,5 megaohm. Si tratta di un modulo molto utile per i radioamatori e per coloro che si dilettano con le esperienze microfoniche, poiché permette di ricavare le massime prestazioni dal microfono usato.

F) **amplificatore telefonico**: questo modulo permette di far ascoltare a più persone una conversazione telefonica, portando in altoparlante la voce di chi telefona. Il modulo deve essere servito con un pick-up telefonico e un altoparlante (8 ohm,  $\varnothing$  15) nonché dalla batteria di alimentazione a 6 volt. Per il controllo del volume è inserito un potenziometro da 1 megaohm.

G) **metronomo elettrico**: questo dispositivo è destinato a superare il classico metronomo a pendolo, impiegato in tutte le scuole di musica, di ballo ecc. dove è indispensabile avere una cadenza sicura di riferimento. I componenti accessori da unire a questo modulo sono: batteria da 6 volt, altoparlante da 8 ohm,  $\varnothing$  15 cm, potenziometro da 2 megaohm per regolare la batteria da 40 a 300 cicli al minuto.

H) **amplificatore amplivoce**: nelle riunioni, nelle sale in cui si svolgono dibattiti, in genere nelle occasioni in cui occorre che la parola venga amplificata con mezzi portatili, questo modulo può costituire il mezzo per risolvere la situazione, collegato a un altoparlante da 8 ohm ( $\varnothing$  20 cm); un microfono a cristallo piezoelettrico, un potenziometro di volume da 1 megaohm e una batteria da 6 volt.

I) **iniettore di segnale**: si tratta di un modulo che, alimentato da 9 volt, genera una oscillazione di bassa frequenza per verifiche su apparecchi radio o amplificatori.

L) **trasmettitore microfonico AM**: simile al precedente per FM (punto D) questo modulo è capace di trasmettere a un radiorecettore

per modulazione di ampiezza (AM) la voce captata da un microfono a cristallo: il raggio di trasmissione è per ordine del 10 + 20 m.

M) **lampeggiatore elettronico**: la sua frequenza di lavoro è di circa 100 cicli al minuto: fa accendere alternativamente 2 lampadine e può essere usato come segnalatore di auto ferma, di bicicletta, di ostacolo ecc., nonché come multivibratore di bassa frequenza di commutazione.

N) **amplificatore per citofono**: l'alta efficienza di questo modulo consiglia la sua applicazione anche per collegamenti a citofono molto distante. I due punti di comunicazione sono muniti di altoparlante (8 ohm  $\varnothing$  15 cm) che funzionano anche come microfono. L'alimentazione è di 6 V.

O) **amplificatore-bambinaia**: è una variante più sensibile dell'amplificatore precedente: il primo altoparlante applicato sulla culla di un bambino porta al secondo altoparlante i movimenti o la voce del bambino, così si può esercitare una sorveglianza continua per il sonno dell'erede.

P) **richiamo elettronico**: è un modulo che fornisce oscillazioni di bassa frequenza che riproducono il canto di uccelli di diverse specie. Deve essere usato con altoparlante di 8 ohm ( $\varnothing$  10 cm.).

### Moduli per radiotecnica

Questi elementi sono convertitori che trasformano i segnali radio da una frequenza a quella della vostra radio AM. La serie è composta da 4 moduli, tutti capaci di trasferire una frequenza particolare, ascoltabile altrimenti solo con apparati speciali, nella frequenza captabile dal vostro ricevitore radio. In questo modo si possono ascoltare le comunicazioni della polizia (banda 30 + 50 megahertz), delle onde corte (7 + 12 megahertz), degli aerei e degli aeroporti (118 + 128 megahertz) ed altre trasmissioni (banda 150 + 160 megahertz).

Un modulo è capace di convertire una sola banda e abbisogna di una pila di 9 volt e di uno spezzone come antenna ricevente.

Specie in questo campo l'impianto dei moduli è vantaggioso, riducendo a zero il tempo impiegato per la taratura e la costruzione di questi apparati, che, come sanno coloro che si sono cimentati nel campo delle alte frequenze, è sempre cospicuo; inoltre la sicurezza del risultato è garantita e quindi non potrà più accadere che il radioamatore debba passare giornate a cercare guasti quando, magari, si tratta solo di una capacità parassita tra due fili a rendere inutile il lavoro delicato del montaggio.

## MODULI A STATO SOLIDO LAFAYETTE

Tipo	Caratteristiche	N. catalogo	Lire
Trasmettitore microfonico FM	Trasmette la voce alla radio FM: il microfono è di tipo qualsiasi, di alta impedenza.	19-55277	2.950
Sirena elettronica	Funziona a pulsante	19-55053	2.950
Antifurto elettronico	Per operazioni con rottura di contatto: fornisce un suono acuto di allarme	19-55061	2.950
Amplificatore per amplivoce	Per microfono ad alta impedenza, con altoparlante da 8 ohm di qualsiasi diametro	19-55111	2.950
Preamplificatore per microfono	Accresce l'uscita del vostro microfono al massimo valore	19-55152	2.950
Amplificatore per citofono	Il citofono completo: abbisogna solo di due altoparlanti e della batteria	19-55137	2.950
Amplificatore per telefono	Collega il vostro auricolare telefonico con un altoparlante	19-55129	2.950
Bambinaia elettronica	Vi riporta il suono che proviene dalla culla	19-55145	2.950
Lampeggiatore elettronico	Accende alternativamente due lampadine con frequenza di circa 100 cicli al minuto	19-55194	1.950
Metronomo elettronico	Regolabile tra 40 e 200 battute al minuto	19-55202	1.950
Trasmettitore per microfono	Fa uscire la vostra voce dalla radio AM con raggio di 10 + 20 m di trasmissione	19-55228	2.950
Richiamo elettronico	Simula il canto di numerosi uccelli	19-55178	2.950
Relè elettronico	Per interruttori controllati a 6 V con azione su corrente di 0,5 A	19-55079	2.950
Convertitore per FM e VHF	Permette l'ascolto della polizia, dei pompieri e dei bollettini meteorologici	19-55368	5.000

Per ordinare uno o più moduli inviate anticipatamente l'importo relativo a mezzo vaglia postale o sul nostro conto corrente postale 3/16574 intestato a RADIO-PRATICA - Via Zuretti 50 - 20125 MILANO.

# 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.

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.

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

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

### ACCESSORI PER DETTO

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

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

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

<b>CRTV</b>	corso Re Umberto 31	<b>10128 TORINO</b>	Tel. 510442
<b>PACLETTI</b>	via Il Prato 40 R	<b>50123 FIRENZE</b>	Tel. 294974
<b>ALTA FEDELTA'</b>	corso d'Italia 34/C	<b>00198 ROMA</b>	Tel. 857941
<b>SIC ELETTRONICA</b>	via Firenze 6	<b>95129 CATANIA</b>	Tel. 269296
<b>M.M.P. ELECTRONICS</b>	via Villafranca 26	<b>90141 PALERMO</b>	Tel. 215988
<b>G. VECCHIETTI</b>	via Battistelli 6/C	<b>40122 BOLOGNA</b>	Tel. 435142
<b>D. FONTANINI</b>	via Umberto I, 3	<b>33038 S. DANIELE F.</b>	Tel. 93104
<b>VEDONAN</b>	via Armenia, 5	<b>16129 GENOVA</b>	Tel. 363807
<b>G. GALEAZZI</b>	galleria Ferri 2	<b>46100 MANTOVA</b>	Tel. 23305
<b>BERNASCONI &amp; C.</b>	via Galileo Ferraris	<b>80142 NAPOLI</b>	Tel. 490459

solo lire  
**99.900**  
 netto

completo di 23 canali

HB-507



HB-23

Portable HB-23 With HB-507  
 Power Pack

HB-23



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; radiotelefonii 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 ELETTRICI

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

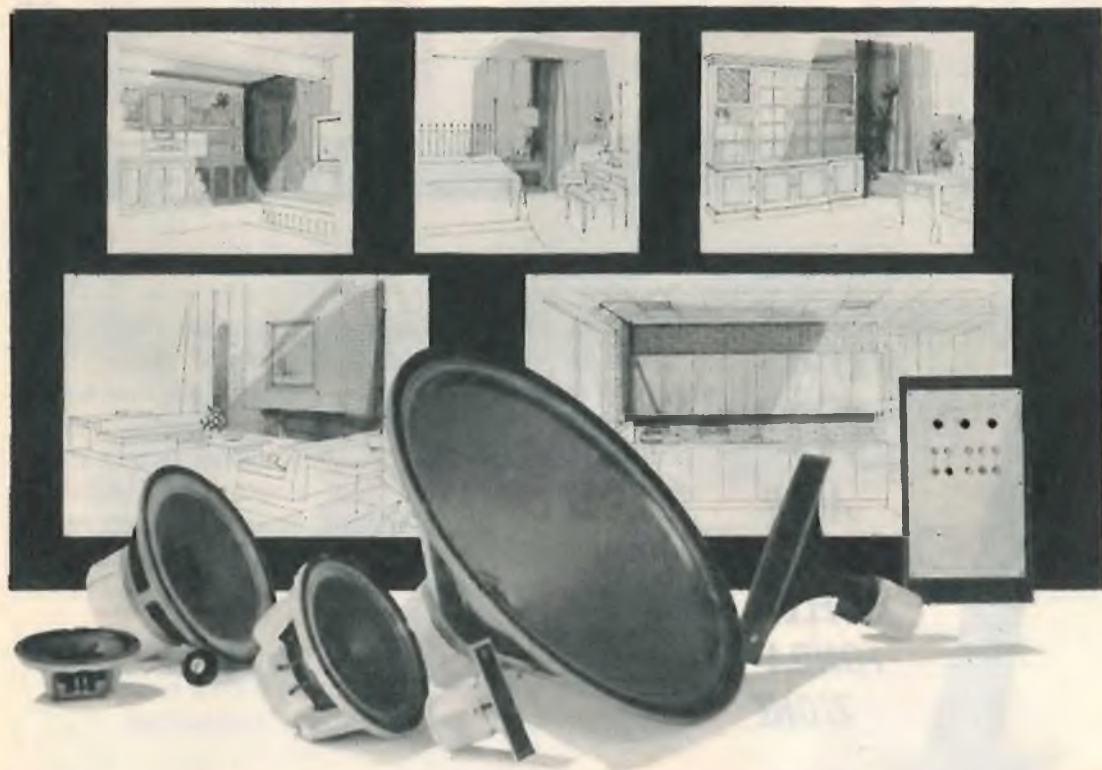
CITTA' \_\_\_\_\_ CAP. \_\_\_\_\_

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



## VALUTAZIONE DELLA POTENZA

# HI-FI

I tecnici più qualificati, gli amatori di musica ed anche i profani discutono ancor oggi su questo appassionante argomento.

La valutazione della potenza di un amplificatore ad alta fedeltà è un argomento che ha sempre suscitato, e continua a suscitare, una grande quantità di discussioni per le molte opinioni diverse esistenti, non soltanto fra gli ascoltatori profani, ma anche fra i più esigenti appassionati di musica e fra i tecnici maggiormente qualificati.

Un tale stato di cose porta a valutare la potenza sonora, necessaria a produrre in un determinato ambiente un gradevole livello di intensità, in taluni casi intorno a valori di alcuni watt, in altri casi intorno a valori di una cinquantina di watt.

Se si considera la scala delle sensazioni auditive, si constata che, per un normale ascoltatore, esiste un intervallo di intensità sonora

di 130 decibel circa fra il limite inferiore di audibilità (intensità di soglia) e il limite superiore di audibilità (soglia dolore). Evidentemente, si tratta di un intervallo enorme!

Un livello sonoro gradevole (intensità sonora media che una data sorgente produce in un dato ambiente), relativamente all'intensità sonora media della parola nella conversazione corrente o di un programma ascoltato in un normale auditorio, corrisponde a 50 decibel soltanto al di sopra del livello inferiore di audibilità (intensità 0 decibel - suono appena percettibile). Un tale livello sono, accettabile in una stanza di soggiorno, può essere ottenuto con un amplificatore di piccolissima potenza in uscita, dell'ordine di 30 milliwatt.

Ma l'intensità media di un suono, nel corso di un'audizione è di molto inferiore alle « creste sonore » che si producono, di quando in quando, nel momento degli « urli », con riferimento alla voce, o dei « fortissimi », con riferimento alla musica. L'amplificatore, dunque, in generale, deve possedere un margine di potenza necessario e sufficiente per poter riprodurre le intensità sonore di « punta » senza distorsione. Quando si verificano tali « punte » un amplificatore della potenza media di 300 milliwatt deve essere capace di produrre, in quei brevi istanti, una potenza dell'ordine di 10 watt, perché solo una tale potenza permette di riprodurre, senza alcuna difficoltà, le variazioni sonore transitorie più elevate.

La differenza di livello di intensità sonora fra una conversazione normale e gli eventuali urli può avere un valore minimo di 10 decibel; ma, ad un aumento del livello sonoro di 10 decibel, come si sa, corrisponde una potenza d'uscita 10 volte maggiore. E ciò significa che per ottenere un livello sonoro costante, con un intervallo sufficiente nei momenti in cui si verificano le « creste » sonore, si rende necessario un amplificatore con una potenza di uscita di 100 watt, in sostituzione di un amplificatore della potenza di soli 10 watt!

Tuttavia, l'amplificatore con 10 watt di potenza di uscita, regolato in modo da assicurare un funzionamento esente da sovraccarichi, anche durante le « creste » sonore, produce un livello sonoro di ascolto confortevole in una stanza di soggiorno; l'amplificatore con potenza di uscita di 100 watt offrirebbe, se usato nelle stesse condizioni, un ascolto che sconfirebbe oltre la stanza di soggiorno, recando disturbo al vicinato. Per concludere, si può dire che un amplificatore con potenza di uscita di 10 watt si adatta bene per l'ascolto in una stanza di soggiorno.

E' vero che in commercio esistono amplificatori di tipo più o meno popolare con potenza di uscita variabile fra i 10 e i 50 watt; tut-

tavia, lo diciamo in particolar modo all'appassionato di musica, non si deve credere che un amplificatore con potenza di uscita di 50 watt, impiegato a tutto volume, possa fornire una audizione cinque volte più forte di quella fornita da un amplificatore della potenza di uscita di 10 watt, pure regolato a tutto volume! Credendo ciò, si commette un grave errore!

Lo fa capire chiaramente la legge di Weber-Fechner, la cui prima parte si esprime così: « l'entità della sensazione auditiva non cresce in proporzione dell'aumento dell'intensità sonora, cresce con il logaritmo a base 10 che tale intensità sonora rappresenta ».

E ciò significa, in parole più semplici, che per raddoppiare, triplicare, quadruplicare un dato livello sonoro, è necessario aumentare la intensità sonora addirittura di 100 volte per raddoppiarlo, di 1.000 volte per triplicarlo e di 10.000 per quadruplicarlo.

Ad esempio, per elevare un livello sonoro da 20 decibel a 50 decibel, occorre aumentare la intensità energetica del suono di 1.000 volte.

E' un curioso fenomeno, questo, ma esso è regolato in questo modo dalle leggi fisiologiche dei nostri sensi auditivi. Pertanto, se la differenza di potenza tra un amplificatore ed un altro è grande, ciò non accade per la differenza di intensità sonora avvertita dal nostro orecchio, poiché le nostre sensazioni auditive non sono del tutto proporzionali alle variazioni di intensità dei suoni.

## 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'ALLIEVO DI UN CARICA BATTERIE  
6-12-24 V. PER MOTO, AUTO,  
AUTOMEZZI PESANTI.

#### DISEGNATORE TECNICO

UNITAMENTE ALLE LEZIONI RICEVE-  
RETE TUTTO IL MATERIALE NECES-  
SARIO ALLE ESERCITAZIONI PRA-  
TICHE

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

ISTITUTO **BALCO**

VIA CREVAQUORE 36/18  
10146 TORINO

PRIMA SCRIVETE E PRIMA GUADAGNARETE

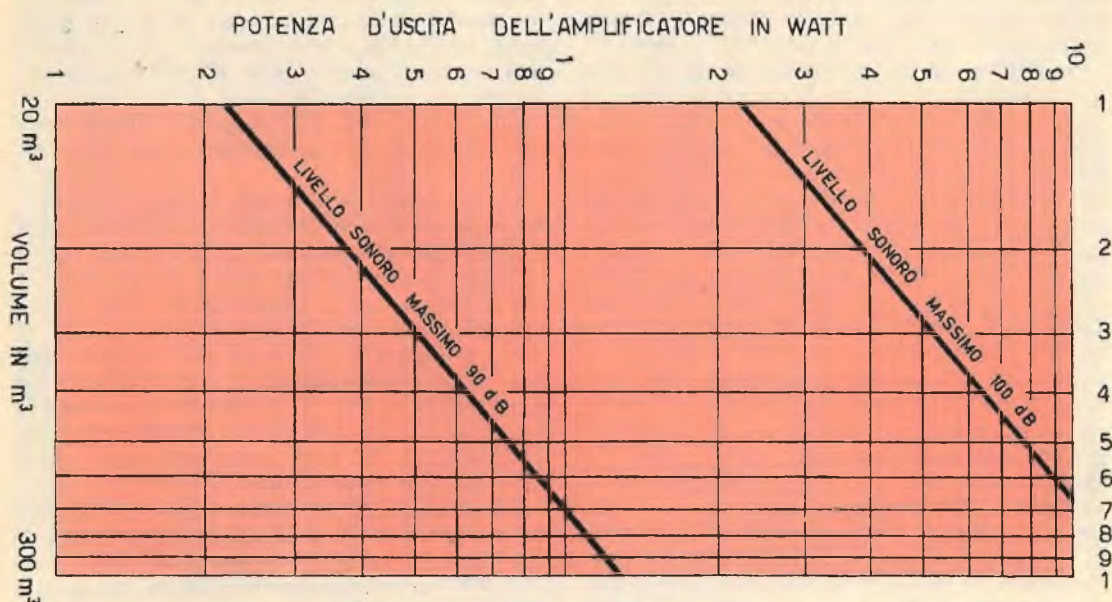


Fig. 1 - Potenza d'uscita necessaria per ottenere i livelli sonori in corrispondenza del volume di ambiente in condizioni acustiche medie.

A conclusione di queste prime considerazioni di ordine tecnico si può dire che l'impiego di un amplificatore con potenza di uscita di 50 watt va fatto quando non si corra il rischio di sollevare le proteste del vicinato e quando si vogliono ottenere quegli effetti di « crescendo » della musica orchestrale, caratteristici delle ampie sale da concerto.

Ma se abitiamo in un appartamento piccolo e i nostri vicini di casa pretendono il massimo silenzio, ci dobbiamo accontentare di un amplificatore con minor potenza di uscita. Un amplificatore con potenza di uscita di 10 watt, ad esempio, permette di ottenere risultati dello stesso ordine di un apparato da 50 watt, almeno in certe determinate condizioni.

### Una curiosa diversità di opinioni

E' assai interessante ricordare le diverse opinioni, oggi esistenti, a proposito dell'intensità sonora, più idonea per l'ascolto della musica riprodotta. Tali diversità si articolano su una gamma di sensazioni auditive dell'ordine di 40 decibel, cioè nella gamma delle intensità sonore che va da 1 a 10.000 decibel.

Ma, prima di discutere sulla riproduzione sonora atta ad assicurare le migliori sensazioni musicali, si rende necessaria qualche considerazione a proposito dell'ascolto diretto degli strumenti musicali.

Riferiamoci alla sonorità di un'orchestra. La dinamica orchestra, cioè la differenza fra l'intensità sonora massima e quella minima che tale sorgente sonora è in grado di produrre, è di circa 80 decibel. L'orchestra, infatti, produce sensazioni auditive minime di 40 decibel e massime di 120 decibel, per cui si ha una dinamica di  $120 - 40 = 80$  decibel, con un rapporto di variazione dell'intensità sonora da 1 a 100 milioni, il che significa che nel passare dalla sensazione auditiva minima (40 decibel) a quella massima (120 decibel) l'intensità sonora aumenta di 100 milioni di volte: una tale variazione si manifesta, in genere, soltanto durante qualche decina di secondi, mentre assai di rado si raggiunge in pratica una dinamica superiore ai 70-74 decibel. Quando si inizia l'ascolto di musica riprodotta, quando, cioè, in pratica, si accende l'amplificatore si può supporre che l'ascoltatore regoli il suo apparecchio in modo da ottenere quel

minimo segnale che gli assicuri un ascolto piacevole al di sopra del livello di rumorosità d'ambiente, e ciò richiede dei livelli di « cresta » dell'ordine di 114 decibel. La tabella 1 porta elencati alcuni apprezzamenti fatti da un certo numero di ascoltatori qualificati. Tali giudizi sono scaturiti da prove effettuate mediante l'impiego di amplificatori di ottima qualità sonora, con i livelli acustici misurati alla distanza di circa 45 cm dal volto dell'ascoltatore. Il livello sonoro dell'ordine di 114 decibel viene misurato nelle sale da concerto; tuttavia esso è sconsigliabile per l'ascolto nelle comuni abitazioni. Infatti, anche senza tener conto degli eventuali disturbi arrecati al vicinato, quelle sensazioni che sembrano più vive in una vasta sala da concerti, per uno stesso livello sonoro divengono assai penose in un piccolo ambiente.

Ma la grande varietà di valutazioni della potenza necessaria può anche essere attribuita alla scelta della massima intensità desiderabile. Una potenza dell'ordine di 20 decibel, cioè di 100 volte più elevata di un'altra, è basata sulla valutazione di un livello di preferenza dell'ordine di 90 decibel.

In generale, il pubblico degli ascoltatori domanda soltanto un livello massimo di intensità dell'ordine di 80 decibel, mentre taluni tecnici valutano la potenza necessaria in 110 decibel, vale a dire 1000 volte più elevata.

Questa preferenza per i livelli sonori relativamente deboli, nell'ascolto in casa propria, è la più idonea per la conservazione dei buoni rapporti con il vicinato! Nelle case, l'isolamento acustico può essere dell'ordine di 55-60 decibel; in media, tuttavia, esso non va al di là dei 45-50 decibel quando i muri hanno uno spessore di 20 cm circa.

## Responso di potenza

Mediante l'espressione « responso di potenza » taluni costruttori di apparati amplificatori vogliono indicare una relazione fra la potenza di uscita dell'amplificatore e il responso di frequenza dello stesso.

Un amplificatore può fornire una potenza di uscita dell'ordine di 50 watt, su una banda di frequenze di valore medio ma può essere anche capace di garantire tale potenza d'uscita su tutta la gamma utile. Il responso di frequenza dovrebbe, quindi, essere completato da un'indicazione del livello di potenza; per esempio, non si dovrebbero ottenere 10 watt di potenza d'uscita sulla gamma media delle frequenze e 50 watt d'uscita alle due estremità della banda di frequenze considerate.

Se la potenza di uscita nominale in un amplificatore è di 50 watt e la gamma di frequenza indicata va da 20 hertz a 20.000 hertz, ciò dovrebbe significare che l'amplificatore è in grado di fornire una potenza di 50 watt sull'intera gamma di frequenza da 20 a 20.000 hertz, ma ciò, come è facile comprendere, è estremamente raro.

Per tale motivo alcuni fabbricanti di amplificatori usano indicare un responso di potenza con una curva che segue il valore massimo della potenza di uscita in relazione alle varie frequenze.

Nel progettare un amplificatore capace di dare dei buoni risultati sotto tale aspetto, occorre soprattutto studiare la qualità del trasformatore di uscita. In ogni caso, peraltro, la potenza totale dell'amplificatore non sembra essere indispensabile ai due estremi della gamma delle frequenze, per riprodurre in condizioni accettabili una qualunque registrazio-



**già...**  
UN ABBONAMENTO A  
**Radiopratica**



**GRATIS**



PREZIOSI MANUALI  
**A CHI SI ABBONA**

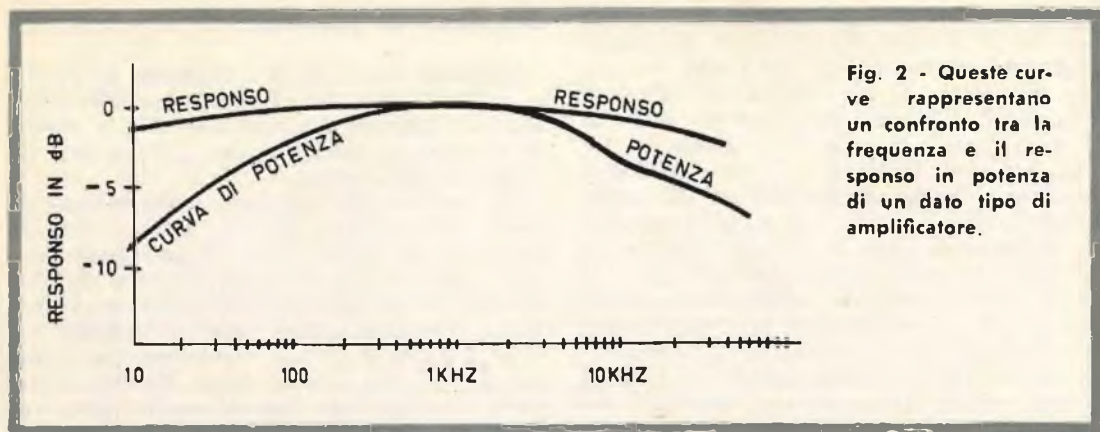


Fig. 2 - Queste curve rappresentano un confronto tra la frequenza e il responso in potenza di un dato tipo di amplificatore.

ne di musica o di parole. A conforto di tale opinione sta l'abitudine di impiegare piccoli altoparlanti per la riproduzione delle frequenze elevate. Gli altoparlanti di piccole dimensioni non sono in grado di sopportare, nella maggioranza dei casi, le grandi potenze corrispondenti all'energia massima dell'amplificatore.

All'estremità opposta della gamma, verso i suoni gravi (basse frequenze), una potenza di 50 watt e una bassa frequenza dell'ordine di 20 hertz richiedono per gli altoparlanti un vasto spostamento d'aria, dato che gli altoparlanti richiedono dei movimenti di una certa ampiezza per sopportare l'energia necessaria alla produzione delle basse frequenze.

Due soluzioni possono essere previste. I suoni a bassa frequenza possono essere prodotti da un certo numero di altoparlanti di grandi dimensioni, in modo che la potenza di 50 watt possa essere applicata con uno spostamento normale del cono diffusore degli altoparlanti. Ma la potenza può anche essere limitata per il fatto che gli altoparlanti permettono una corsa breve della loro bobina mobile la quale non è spinta al di fuori del campo magnetico e ciò induce, come conseguenza, a regolare la potenza d'uscita dell'amplificatore.

### Amplificatori a grande o a piccola potenza?

Per taluni, gli amplificatori a grande potenza da 30 a 100 watt sono assolutamente inutili e, per una stanza di normale grandezza, è sufficiente, nella maggioranza dei casi, una potenza da 2 a 3 watt; per coloro, invece, che vogliono ottenere risultati veramente brillan-

ti e sorprendenti, è sufficiente, al massimo, una potenza da 10 a 15 watt.

Ma vi è un'altra corrente di opinioni; per taluni, infatti, non è possibile ottenere effetti veramente artistici della musica d'orchestra, senza l'impiego di amplificatori della potenza di 30, 50 o 100 watt.

Ma per chiarire un po' le diverse opinioni in forma razionale, si rende necessaria una breve esposizione dei dati pratici.

### Perché un amplificatore di grande potenza?

Il livello massimo di potenza che si può desiderare in una normale stanza da soggiorno può essere ottenuto, nella maggior parte dei casi, con un amplificatore di potenza compresa tra i 10 e i 15 watt; tuttavia, taluni consigliano, per l'alta fedeltà, amplificatori di potenza compresa tra i 50 e i 100 watt. Vogliono costoro semplicemente aumentare ancor più il prezzo della loro installazione?

In ogni caso, tali opinioni sono basate su dati tecnici.

L'effetto sonoro ottenuto, come si sa, non è proporzionale alla potenza degli amplificatori, e ciò risulta matematicamente dall'interpretazione della legge di Fechner. Una variazione da 10 a 100 watt non rappresenta infatti una grande variazione di intensità sonora.

Ciò spiega le apparenti anomalie che spesso si rilevano; un amplificatore da 50 watt fornisce una potenza 5 volte superiore a quella di un amplificatore da 10 watt; ma tale variazione corrisponde soltanto a 7 decibel.

Una potenza superiore può essere un inconveniente, a meno che l'amplificatore non pre-

senti un livello di ronzio debolissimo. Se il livello di ronzio è identico nei due casi, un rumore parassita prodotto dall'amplificatore da 100 watt è di un livello più elevato, dell'ordine di 10 decibel, rispetto a quello prodotto dall'amplificatore da 10 watt. La sensazione del livello sonoro sulle frequenze più basse, dell'ordine di 50 o 100 hertz, si manifesta tre volte di più che sulla gamma media. Un livello di 10 decibel su questi suoni gravi è pertanto equivalente a 30 decibel a 1000 hertz; in luogo di un ronzio trascurabile si può manifestare un rumore di fondo insopportabile durante i « pianissimi » dell'ascolto.

### Perchè taluni amplificatori di debole potenza offrono i migliori risultati?

Un amplificatore da 15 watt sembra offrire, talvolta, un ascolto più forte e di maggior chiarezza rispetto a taluni modelli di grande potenza, da 30 a 50 watt. A che cosa è dovuta tale curiosa anomalia?

C'è, prima di tutto, la questione del ronzio, prima ricordata; ma vi sono degli altri fattori da considerare e, primo fra questi, quello che potremmo chiamare « la caratteristica di sovraccarico » degli apparecchi.

Taluni amplificatori di una data potenza nominale, per esempio di 30 watt, forniscono assai bene questa potenza, ma sono assolutamente incapaci di offrire di più, senza introdurre una distorsione talvolta insopportabile. Tuttavia, aumentando la tensione applicata all'entrata dell'amplificatore, tali apparati sono in grado di fornire una potenza d'uscita dell'ordine di 20 watt, con una distorsione accettabilissima. E raddoppiando la tensione applicata all'ingresso di un amplificatore da 15 watt, si possono ottenere 60 watt, se l'amplificatore continua a funzionare senza distorsione.

Si possono, pertanto, ottenere 20 watt di potenza normale e i « fortissimi » saranno amplificati senza distorsione.

Applichiamo ora la medesima tensione d'entrata in un amplificatore da 30 watt; essa produrrà un livello di potenza superiore a 30 watt, ma con una distorsione assai più elevata; occorrerà, pertanto, regolare la tensione d'entrata, in modo da evitare le potenze istantanee, superiori ai 30 watt.

Vi sono quindi delle registrazioni che necessitano una potenza media da 5 a 15 watt, con delle potenze di cresta di 30 watt ed anche delle punte eccezionali assai superiori. L'amplificatore da 30 watt, prima considerato, dovrà allora essere regolato per fornire solamente una potenza media da 2 a 6 watt, per un

# C. B. M.

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

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

- A** N. 2 piastre con 2 raddrizzatori più n. 4 relais 9-12 V; più n. 2 lampade stabilizzatrici ed altri componenti - L. 4.000.
- B** N. 50 potenziometri assortiti in tutti i valori - L. 3.000.
- C** N. 8 piastre professionali con transistor di potenza e di bassa frequenza, misti, più diodi, resistenze e condensatori - L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistori 1 W e mezzo 9 V munito di schema L. 1.500.
- E** Pacco propaganda di 200 pezzi con materiale nuovo adatto per la riparazione e la costruzione di apparecchiature con molte minuterie. Il tutto per L. 3.000.
- F** N. 20 transistor di tutti i tipi, di media e alta frequenza, nuovi, più n. 4 autodiodi 6 - 9 - 12 - 24 - 30 V - 15 A per caricabatteria - L. 4.000.

## OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo N. 10 transistori assortiti, adatti per la costruzione di apparecchi radio. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000.

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

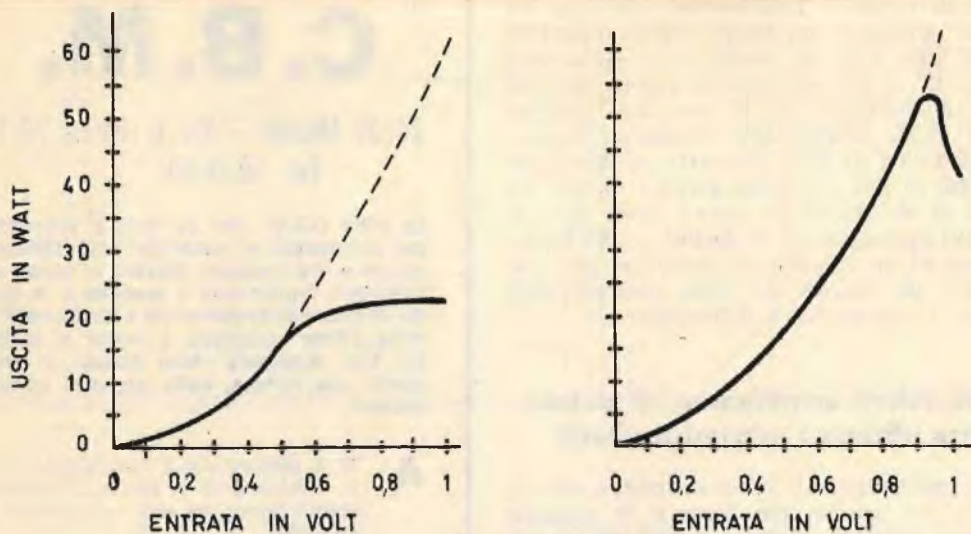


Fig. 3 - Curve caratteristiche della potenza di uscita di un amplificatore da 15 watt (a sinistra) e di un amplificatore da 50 watt (a destra).

ascolto di qualità paragonabile a quello del semplice amplificatore da 15 watt! (fig. 3).

### Il tipo di altoparlante influisce sulla potenza necessaria?

Il fatto è certo. Un amplificatore a rendimento relativamente elevato può già dar luogo ad una resa che non oltrepassa il 5%; ciò significa che una potenza d'uscita di 50 watt non fornirà più di 10 watt acustici e, molto spesso, il rendimento non oltrepassa il 10%.

Ma, anche con tale debole rendimento, una potenza elettrica di 2 watt può essere sufficiente per fornire l'energia necessaria nella maggior parte dei passaggi deboli o medi. L'energia sonora utile in una stanza da soggiorno, in taluni momenti, è soltanto di qualche centinaia di milliwatt. Ma taluni altoparlanti, invece di possedere un rendimento dell'ordine del 10%, che è ancora relativamente elevato per apparati di questo genere, forniscono soltanto l'1% o il 2%. Un amplificatore da 10 watt, con un altoparlante dal rendimento del 10%, può fornire pertanto, in una sala di audizioni, la stessa potenza acustica di un amplificatore da 50 watt, collegato ad un altoparlante dal rendimento del 2%. I due apparecchi produrranno, nel locale, un massimo acustico dell'ordine di 1 watt.

### La potenza dell'amplificatore e quella dell'altoparlante devono corrispondere?

Ciò sembra evidente, a prima vista; ma vi sono delle sorprese. Un altoparlante da 30 watt non produce un suono più intenso di un altoparlante da 10 watt quando entrambi sono collegati ad un amplificatore da 5 watt. La potenza nominale di un altoparlante, infatti, non corrisponde all'intensità sonora che esso può produrre, bensì alla potenza che ad esso può essere applicata.

Ciò non significa dunque che gli altoparlanti di maggior potenza nominale forniscano un suono più intenso inviando a loro una energia elettrica di soli 2-5 watt. Il risultato ancora una volta dipende non dalla potenza nominale, ma dal rendimento; se un altoparlante ha un rendimento del 2%, ed un altro ha un rendimento del 10%, l'intensità sonora di questo ultimo sarà più elevata, anche se ad esso viene inviata la medesima potenza elettrica.

Non si può pertanto applicare ad un amplificatore di una certa potenza un altoparlante di potenza nominale inferiore, senza correre il rischio di danneggiarlo. Per esempio un amplificatore da 50 watt, collegato ad un altoparlante da 10 watt rischia ovviamente di rovinare la bobina mobile e il sistema meccanico di sospensione. L'inverso, invece, non è vero;



non si rischia nulla collegando ad un amplificatore da 10 watt un altoparlante da 30 watt.

### **Come si valuta una potenza necessaria per una installazione?**

Per quanto riguarda la valutazione della potenza necessaria per una installazione si possono dare delle cifre molto approssimate, con tutte le riserve già segnalate. Nella tabella n. 2 sono riportate le potenze di massima, necessarie nei diversi casi, espresse in watt. Queste potenze variano fra i 0,25 e i 250 watt; esse, dunque, coprono l'intera gamma di potenze, dalle più deboli alle più forti.

Sempre nella tab. 2, le potenze riportate sono riferite a tre categorie di locali di ascolto: A - B - C.

Alla categoria A corrisponde una sala di ascolto di tipo normale con pavimento di forma quadrata, con muri levigati, pochi mobili e poca tappezzeria, sul genere delle stanze da soggiorno moderne, senza eccessivo rumore di fondo, lontane dalle arterie di grande traffico e dalle strade ferrate.

Alla categoria B corrisponde una stanza di medie dimensioni, fornita di tappeti sul pavimento e alle pareti, di tendaggi alle finestre e di mobili, pure ricoperti con tessuti.

Alla categoria C corrisponde una sala di grande volume, con il pavimento completamente ricoperto di tappeti, con numerosi tendaggi, con mobilio ricoperto di tessuti e con un rumore d'ambiente che può essere assai elevato.

La tabella 2, inoltre, distribuisce le varie potenze, a seconda della natura del concerto che si ascolta, fra due estremi, in entrambi dei quali sono considerati i « fortissimi » poco

accentuati e quelli molto accentuati. Nelle colonne contrassegnate con il n. 1 si considera, per esempio, la musica jazz, i varietà musicali, in cui il livello generale rimane quasi costante. Nella colonna contrassegnata con il n. 2, al contrario, si considerano i brani d'orchestra di alta qualità, quelli dotati di una vasta gamma di sfumature.

Infine, la tabella n. 2 riporta i valori di potenza in corrispondenza a tre diverse categorie di altoparlanti; le indicazioni relative ai rendimenti sono, ovviamente, quelle medie, dato che esse non sono normalmente costanti per tutte le frequenze. In realtà, i rendimenti degli altoparlanti non sono sempre esattamente noti e di essi si hanno spesso soltanto delle nozioni approssimative.

### **Perché un amplificatore di grande potenza?**

Malgrado tutte le riserve sin qui espote, bisogna ammettere che le preferenze per gli amplificatori di grande potenza sono sempre le più numerose; ciò si spiega, in parte, dopo l'avvento di altoparlanti di alta qualità, ma il cui rendimento è assai debole. Si dice, infatti, che anche il livello del realismo musicale richiede agli altoparlanti monofonici una maggior potenza di quella prodotta dalla sorgente sonora strumentale. La verifica di tale fatto strabiliante può essere effettuata collegando in parallelo i due canali di una installazione stereofonica, perché così facendo, si noterà una riduzione apparente del livello di intensità, anche se la potenza totale irradiata dagli altoparlanti rimane assolutamente invariata.

Un altro fatto poco conosciuto, ma assai si-

---

## **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.**

---

gnificativo, consiste nella perdita di ammortizzamento degli altoparlanti, quando essi producono un segnale di cresta. Una debole impedenza interna, vicina al circuito, sembra ormai necessaria per la sorgente di alimentazione di un altoparlante, quando si desidera ottenere un suono chiaro e naturale. Quando l'amplificatore è molto caricato, l'impedenza interna tende ad aumentare e quando ci si avvicina in prossimità del livello di sovraccarico, non si produce più l'effetto di ammortizzamento. Il risultato è quello di un ascolto deformato e privo di naturalezza.

E' assai difficile evitare questo funzionamento-limite, per la gamma dei suoni gravi, poiché la caratteristica di distorsione dell'amplificatore, combinata con quella dell'altoparlante, aumenta su tale gamma. Più l'amplificatore è buono e meno aumenta tale distorsione; ma il numero degli amplificatori di tipo commerciale, in grado di fornire una potenza elevata alla frequenza di 20 hertz, con

una distorsione inferiore all'1% è molto basso.

Vi sono molti sistemi di accoppiamento fra amplificatori ed altoparlanti in cui un amplificatore della potenza nominale di 25 watt non è in grado di fornire neppure 5 watt in ottime condizioni, per un suono grave di 40 hertz! La potenza nominale di un complesso sulle frequenze di valore medio può essere assai diversa da quella necessaria per le frequenze basse.

Ma non si può pretendere tutto da un solo complesso. Le combinazioni ottenute per mezzo di amplificatori di grande potenza e di altoparlanti di grande diametro, e di basso rendimento, possono, senza dubbio, fornire risultati musicali assai pregevoli, in particolar modo nei suoni gravi ed in quelli acuti, alla condizione, ovviamente, di avere dei vicini di casa indulgenti o amanti della musica; ciononostante, tali complessi richiedono locali vasti e soprattutto elevati investimenti di denaro.

**Livello acustico massimo, di intensità sonora, ritenuto più idoneo da alcune categorie di ascoltatori relativamente al genere di ascolto.**

Genere di ascolto	Amatori di musica		Tecnici	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Musica sinfonica	78	78	90	87
Musica leggera	75	74	89	84
Musica da ballo	75	73	89	83
Parola	71	71	84	77

**POTENZA MASSIMA, ESPRESSA IN WATT, NECESSARIA NEI DIVERSI CASI**

Tipo di locale d'ascolto	A		B		C	
	1	2	1	2	1	2
Genere di programma						
Altoparlante di rendimento elevato (15%)	0,25	1	1,25	5	6	25
Altoparlante di rendimento medio (5%)	0,75	3	4	15	18	75
Altoparlante di rendimento basso (1,5%)	2,5	10	12	50	60	250

# 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: 18 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. 5.600  
Tensione di alimentazione: 30 V  
Potenza di uscita: 20 W  
Tensione di ingresso: 20 mV  
Raccordo altoparlante: 4 ohm  
Circuito stampato, forato dim. 115 x 180 mm L. 1.100

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

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

**KIT n. 13**  
per **ALIMENTATORE STABILIZZATO**  
30 V 1,5 A max. L. 3.400  
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 gradischi, 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

## 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 prellinare, 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 8 A**  
5 transistori di potenza al germanio 9 W 10 A L. 1.200  
**TRA 20 B**  
5 transistori di potenza AD 181 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 -  
5,8 V - 6,2 V - 6,8 V - 8,2 V - 10 V - 11 V - 12 V - 13 V -  
15 V - 16 V - 18 V - 20 V - 22 V - 24 V - 27 V - 33 V L. 110

### THYRISTORS AL SILICIO

TH 1/400 400 V 1 A L. 450  
TH 7/400 400 V 7 A L. 1.075

### ASSORTIMENTO DI RADDRIZZATORI AL SILICIO PER TV, custodia in resina

**N. d'ordinazione:**  
GL 1 5 p., sim. a BY 127 800 V/500 mA L. 700

### ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI ELETTROLITICI

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

### ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI CERAMICI a disco, a perlina ed a tubetto - valori ben assortiti - 500 V

**N. d'ordinazione:**  
KER 1 100 p., 20 valori x 5 L. 900

### ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)

**N. d'ordinazione:**  
KON 1 100 p., 20 valori x 5 L. 900

### ASSORTIMENTI DI RESISTENZE CHIMICHE

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

### TRIAC

TRI 1/400 400 V 1 A L. 1.200  
TRI 3/400 L. 1.375  
TRI 8/400 400 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**



1

2

3

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

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

**Servizio dei Conti Correnti Postali**

Certificato di Allibramento

Versamento di L. **6900**

eseguito da .....  
residente in .....  
via .....  
sul c/c N. **3-16574** intestato a:  
**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addì (\*) **196**

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. del bollettario ch 9

**SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI**

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

Lire **Sei mila novemcento**

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

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

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

**Servizio dei Conti Correnti Postali**

Ricevuta di un versamento

di L. \* **6900**

Lire **Sei mila novemcento**

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

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

Addì (\*) **196**

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

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

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

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

## OFFERTA SPECIALE

inviatemi i volumi  
indicati con la crocetta

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

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... dell'operazione.

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



Il Verificatore

## 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, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

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

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

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

### Fatevi Correntisti Postali!

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

## POSTAGIRO

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

# STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuato subito il versamento.

ai nuovi lettori

# 3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

## SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

# AMPLIFICATORE 4 ENTRATE MONOAURALE 6 WATT

È un progetto appositamente concepito per gli appassionati dell'alta fedeltà, che può essere realizzato anche da un principiante.



Una realizzazione di classe alla portata di tutti i principianti! Così possiamo definire il progetto di questo amplificatore ad alta fedeltà, pilotato da quattro sole valvole. E la classe è definita dalle elevate prestazioni del circuito e dalle sue caratteristiche essenziali che non mancheranno certo di interessare ed entusiasmare i nostri lettori.

Come è ben noto, le qualità di un circuito amplificatore ad alta fedeltà vengono definite principalmente dai suoi circuiti di entrata, dalla concezione del progetto e dal tipo di trasformatore di uscita. Soltanto quest'ultimo elemento può incidere sull'economia complessiva della realizzazione, giacché tutti gli altri elementi appartengono alla gamma dei com-

# COMPONENTI

## CONDENSATORI

C1 =	220 pF
C2 =	50.000 pF
C3 =	25 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C4 =	8 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C5 =	15.000 pF
C6 =	330 pF
C7 =	25 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C8 =	50.000 pF
C9 =	8 mF - 350 VI (elettrolitico)
C10 =	22.000 pF
C11 =	2.200 pF
C12 =	10.000 pF
C13 =	47.000 pF
C14 =	330 pF
C15 =	470 pF
C16 =	4.700 pF
C17 =	4.700 pF
C18 =	8 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C19 =	25 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C20 =	50.000 pF
C21 =	100.000 pF
C22 =	100.000 pF
C23 =	8 $\mu$ F - 500 VI (elettrolitico)
C24 =	50 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C25 =	32 $\mu$ F - 500 VI (elettrolitico)
C26 =	32 $\mu$ F - 500 VI (elettrolitico)
C27 =	10.000 pF
C28 =	10.000 pF

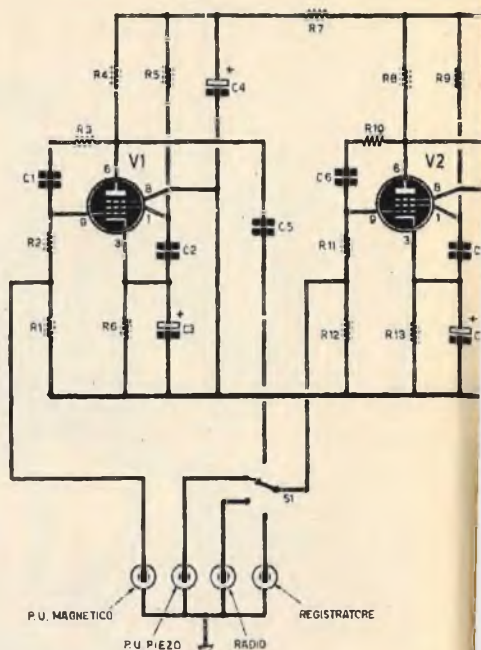
## RESISTENZE

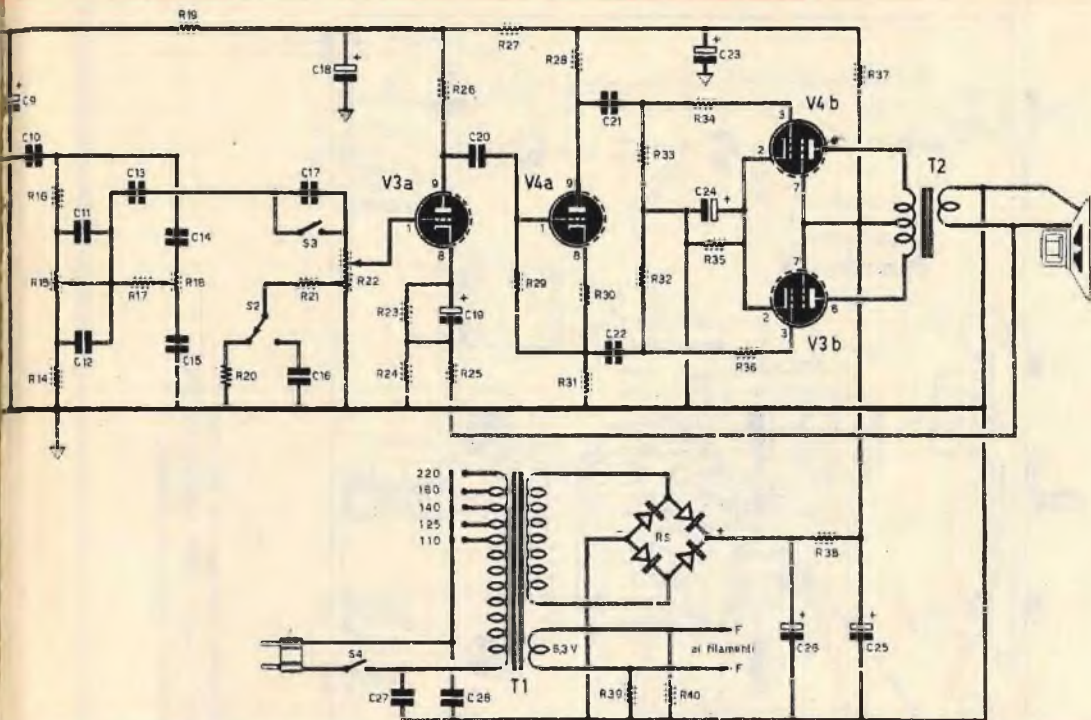
R1 =	68.000 ohm
R2 =	33.000 ohm
R3 =	1,5 megaohm
R4 =	220.000 ohm
R5 =	1 megaohm
R6 =	3.300 ohm
R7 =	47.000 ohm
R8 =	220.000 ohm
R9 =	1 megaohm
R10 =	1,8 megaohm
R11 =	33.000 ohm
R12 =	1 megaohm
R13 =	3.300 ohm
R14 =	5.600 ohm
R15 =	470.000 ohm
R16 =	150.000 ohm
R17 =	100.000 ohm
R18 =	470.000 ohm
R19 =	27.000 ohm
R20 =	15.000 ohm
R21 =	39.000 ohm
R22 =	500.000 ohm
R23 =	3.300 ohm
R24 =	100 ohm
R25 =	1.000 ohm
R26 =	100.000 ohm

R27 =	15.000 ohm
R28 =	56.000 ohm
R29 =	470.000 ohm
R30 =	3.300 ohm
R31 =	56.000 ohm
R32 =	470.000 ohm
R33 =	470.000 ohm
R34 =	2.200 ohm
R35 =	150 ohm
R36 =	2.200 ohm
R37 =	10.000 ohm
R38 =	240 ohm - 3 watt (a filo)
R39 =	47 ohm
R40 =	47 ohm

## VARIE

V1 =	EF86
V2 =	EF86
V3 =	ECL82
V4 =	ECL82
RS =	raddrizz. al selenio (Siemens B250 - C100)
T1 =	trasf. d'alimentaz. (GBC HT/3180)
T2 =	trasf. d'uscita (vedi testo)
S1 =	commutatore (1 via - 4 posizioni)
S2 =	deviatore
S3 =	interruttore
S4 =	interruttore





**Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore monoaurale con potenza di uscita di 6 watt.**

ponenti elettronici di uso normale e di facile reperibilità commerciale. Ma noi abbiamo pensato anche a questo, dato che l'amplificatore può funzionare sia con un trasformatore d'uscita economico sia con uno di prezzo relativamente elevato.

Ma vediamo subito quali sono le caratteristiche essenziali di questo amplificatore ad alta fedeltà.

- Potenza di uscita:** 6 watt.
- Distorsione globale:** Inferiore all'1% alla massima potenza
- Responso in frequenza:** lineare a  $\pm 1$  dB da 35 a 12.000 Hz
- Correzione bassi:** + 22-10 dB a 60 Hz
- Correzione acuti:** + 15-10 dB a 9.000 Hz
- Bassi fisiologici:** + 30 dB a 30 Hz
- Altre entrate:** 160 mV

**Circuito elettrico**

La prima valvola (V1) dello schema dell'amplificatore monofonico, rappresentato in fig. 1, è di tipo EF86; essa è montata in veste di elemento preamplificatore dei segnali prove-

nienti dall'entrata per pick-up magnetico; questa entrata è di tipo a basso livello (5 mV); il circuito preamplificatore presenta un carico anodico di 220.000 ohm ed una correzione per mezzo di controeazione composta da una resistenza da 1,5 megaohm (R3) ed un condensatore in serie da 220 pF (C1), che collega l'anodo della valvola V1 con la griglia controllo.

Le tensioni amplificate vengono prelevate dal circuito di placca ed applicate, per mezzo di un commutatore di entrata, alla griglia controllo della seconda valvola preamplificatrice, che è di tipo EF86, cioè perfettamente identica alla prima.

Il commutatore di entrata S1 è a quattro posizioni. Sulle rimanenti tre posizioni, che sono quelle relative all'entrata per pick-up piezoelettrico, radio e registratore, la prima valvola preamplificatrice V1 non viene utilizzata.

**Dispositivi di correzione**

Il circuito correttore delle note basse e di quelle alte è inserito nell'uscita della secon-

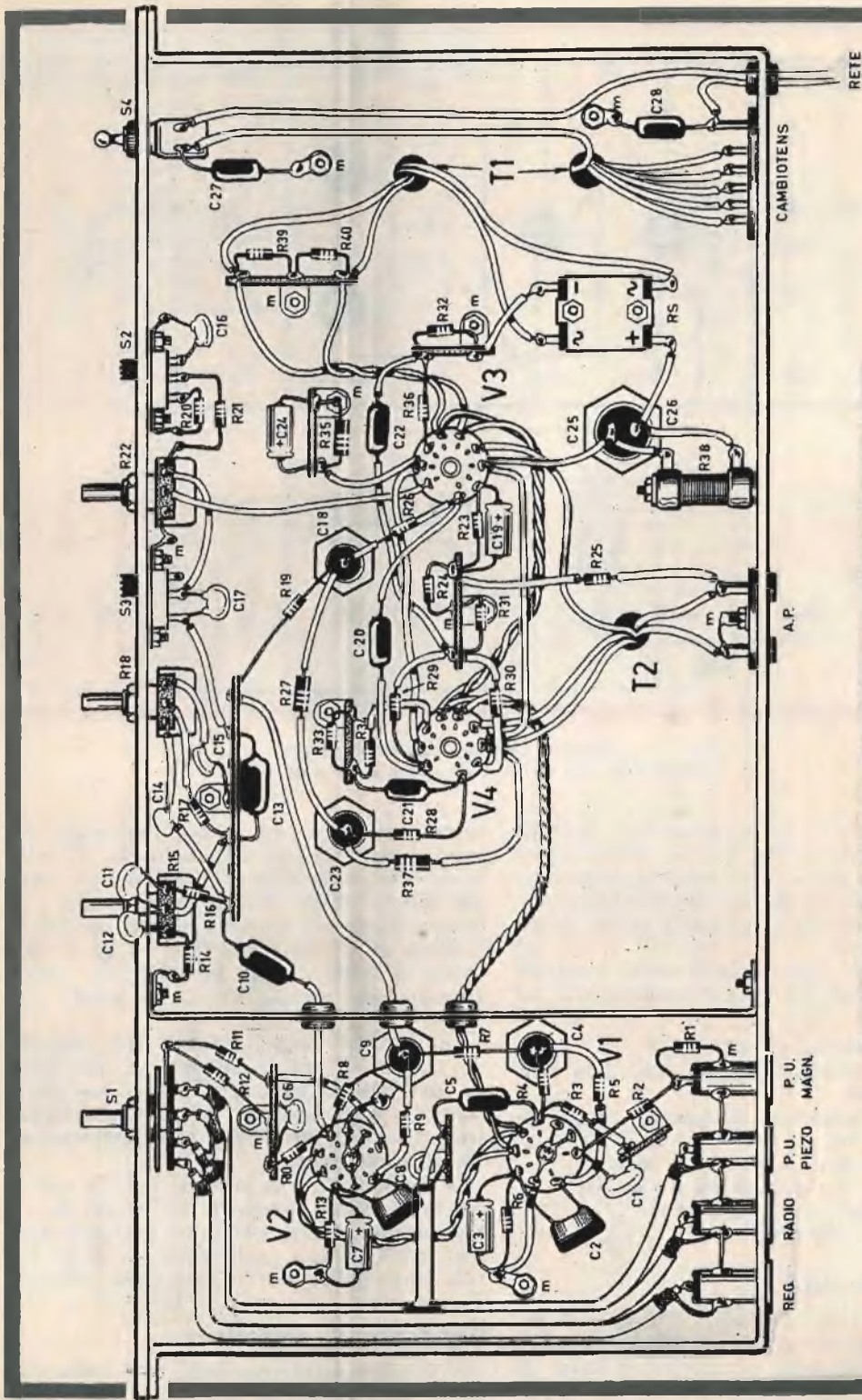


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore realizzato in un unico telaio metallico. Gli stadi preamplificatori, pilotati dalle valvole V1-V2, sono isolati, magneticamente, dalla rimanente parte del circuito.



da valvola preamplificatrice V2. I due potenziometri R15-R18 potrebbero anche essere sostituiti con un solo potenziometro comandato da un unico perno, in modo da regolare simultaneamente le due tonalità, ma con la regolazione separata gli effetti ottenuti sono migliori. Il potenziometro di volume R22 è dotato di una presa intermedia al valore di 0,11 megohm; il suo valore complessivo è di 0,5 megohm; questo tipo di potenziometro è reperibile presso l'organizzazione G.B.C. e viene messo in vendita con la sigla di catalogo DP/1170. La presa intermedia del potenziometro R22 viene collegata a massa tramite la resistenza R21 e il commutatore S2, che inserisce, a volontà dell'utente, o la resistenza R20 o il condensatore C16. Quando si inserisce il condensatore C16 l'effetto di shunt del circuito è più efficace sulle frequenze alte.

Il condensatore C17, che può essere inserito o disinserto dal circuito per mezzo dell'interruttore S3, permette di eliminare le basse frequenze; in pratica si tratta di un filtro a 30 Hz, composto dal condensatore C17 del valore di 4.700 pF. Questa cellula di filtro rimane fuori servizio quando l'interruttore S3 viene chiuso.

## Amplificazione finale

La sezione triodica V3a è montata in circuito preamplificatore con carico anodico di 100.000 ohm (R26) e controreazione aperiodica fra la bobina mobile dell'altoparlante e il catodo; questo circuito è composto da due resistenze (R24-R25) del valore di 100 ohm e 1.000 ohm.

Nel caso in cui l'impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita fosse di 15 ohm, la resistenza di controreazione R25, anziché del valore di 1.000 ohm, dovrà essere da 2.000 ohm.

Il triodo V4a è montato in circuito inversore di fase, con carichi anodico e catodico di 56.000 ohm.

I due pentodi V4b-V3b compongono il push-pull finale di uscita.

## Trasformatore d'uscita

Chi volesse ottenere da questo amplificatore di bassa frequenza un apparato veramente di classe, dovrà utilizzare il trasformatore di uscita della G.B.C. tipo HT/1530; questo trasformatore è dotato di un'impedenza primaria di 2.500 + 2.500 ohm. La potenza è di 50 watt, mentre la risposta di frequenza è di 30-30.000 Hz a  $\pm 5$  dB. L'avvolgimento secondario è dotato di ben quattro prese intermedie, corrispondenti ai seguenti valori di impedenza: 0,95 - 3,8 - 8,5 - 15,2 ohm; questi diversi valori di impedenza permettono l'uso di almeno quattro tipi di altoparlanti di diversa impedenza; l'induttanza di questo trasformatore è di 140 H, mentre la capacità è di 500 pF.

Chi volesse risparmiare sul costo del trasformatore di uscita T2, potrà utilizzare il trasformatore della Philips tipo PK5071; questo trasformatore di uscita è dotato di un'impedenza primaria complessiva di 7.000 ohm tra placca e placca.

## Alimentatore

L'alimentatore è pilotato dal trasformatore T1 che è di tipo G.B.C. HT3180; questo trasformatore ha una potenza di 60 watt circa; l'avvolgimento primario è di tipo universale; l'avvolgimento secondario ad alta tensione eroga la tensione di 220 volt e la corrente massima di 110 mA; l'avvolgimento secondario di bassa tensione, che serve per alimentare il circuito di accensione delle valvole, eroga la tensione di 6,3 volt e la corrente massima di 3 ampere.

Il raddrizzatore al selenio RS è di tipo Siemens (B250-C100); la cellula di filtro è rappresentata dalla resistenza a filo R38 e dai due condensatori elettrolitici C25-C26.

È USCITO

# HI-FI INVITO ALL'ALTA FEDELTA'

di Frederick Purves, 148 pagine ricche di illustrazioni, rilegato, Lire 3.000. EDIZIONI IL CASTELLO - MILANO.  
Via Ravizza 16



Si tratta della traduzione dall'inglese di un testo base, ampliato e corretto, aggiornato in ogni sua parte dal revisore italiano, che dell'originale ha mantenuto l'impostazione di un testo semplice e piano, e nello stesso tempo completo, rivolto a tutti coloro che dell'alta fedeltà non hanno conoscenze specifiche. Impostato con la mentalità tipica della letteratura americana, lineare e ricca di esempi, anche se a volte un tantino pedissequa, il volume ha il pregio di essere chiaro ed accessibile a tutti, atteso da coloro che desideravano un metro sicuro per raccapazzarsi nella marea di nuovi prodotti e circuiti elettronici.

# MONOVALVOLARE

**Con una sola valvola realizzerete un ricevitore radio per onde medie e con ascolto in altoparlante.**

**C**on una sola valvola, opportunamente sfruttata, è possibile realizzare un ricevitore radio, adatto per l'ascolto della gamma delle onde medie, con uscita in altoparlante.

La valvola, che pilota contemporaneamente il circuito di alta frequenza e quello di bassa frequenza, è di tipo ECL86, analoga al tipo PCL86, cioè un triodo-pentodo normalmente utilizzato quale elemento preamplificatore e amplificatore finale di bassa frequenza. Noi abbiamo ritenuto necessario adottare la sezione pentodo quale elemento amplificatore finale di bassa frequenza, mentre abbiamo utilizzato il triodo per due funzioni diverse: quella amplificatrice di alta frequenza e quella preamplificatrice di bassa frequenza. Per raggiungere questo scopo, il triodo è montato in un circuito reflex che, come è ben noto ai nostri lettori, consiste nel riportare all'entrata del circuito i segnali prelevati all'uscita, dopo averli sottoposti al processo di rivelazione.

Chi vuole affrontare questa costruzione non deve pensare che l'impiego di una sola valvola possa permettere di costruire un ricevitore radio con una minima spesa, perché non è il solo costo della valvola che influisce sul bilancio economico complessivo della costruzione; infatti, i componenti più costosi sono il trasformatore di alimentazione, l'altoparlante e il trasformatore d'uscita; tutti gli altri componenti si possono acquistare a prezzi accessibili a tutti. Ma non è con lo spirito di voler far spendere quattrini al lettore che i nostri tecnici hanno progettato questo ricevitore radio, perché il progetto è indirizzato a coloro che hanno già acquisito un certo bagaglio di pratica nel settore dell'elettronica e, in casa propria, posseggono già molti componenti elettronici, che sono serviti per precedenti esperimenti e tra i quali vi saranno senz'altro un altoparlante, un trasformatore di alimentazione e un trasformatore di uscita; ma il laboratorio dilettantistico di coloro che ci seguono è generalmente ben nutrito di componenti, per cui in esso non mancheranno certamente resistenze, condensatori, raddrizzatori ed al-

tre piccole minuterie sempre necessarie per i montaggi su telaio metallico.

## Circuito elettrico AF

Il circuito elettrico di alta frequenza è compreso fra l'entrata di antenna e la sezione triodica della valvola V1.

I segnali radio subiscono due diversi processi di sintonizzazione; il primo di questi avviene nel circuito composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2, che deve avere il valore di 350 pF con isolamento a mica o ad altro dielettrico solido. In parallelo a questo circuito risulta collegata la resistenza R1; questa resistenza rende meno selettivo il circuito, in modo da facilitare la regolazione della sintonia per mezzo del condensatore variabile C2. E' ben chiaro che eliminando la resistenza R1 il ricevitore acquisisce un elevato grado di selettività, ma in questo caso esso richiede anche una accurata messa a punto dei due circuiti di sintonia.

Il condensatore C3 applica all'entrata della sezione triodica della valvola V1 i segnali radio già selezionati; questi segnali vengono amplificati ed applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C6, al secondo circuito di sintonia, composto dalla bobina L2 e dal condensatore variabile C4; quest'ultimo, pur avendo lo stesso valore capacitivo del condensatore variabile C2, deve essere di tipo con isolamento ad aria. In questo secondo circuito accordato il segnale radio viene ulteriormente sintonizzato prima di essere sottoposto al processo di rivelazione. Anzi, è proprio questo secondo circuito di sintonia che deve essere considerato come il principale fra i due, dato che il primo serve soltanto per una sintonizzazione preliminare e approssimativa. In fig. 3 è messa in evidenza l'importanza di questo circuito di sintonia, perché in corrispondenza al perno di comando del condensatore variabile C4 è riportata una piccola scala con una suddivisione in valori di frequenza relative alla gamma commerciale delle onde medie.

# REFLEX



## Rivelazione

Il diodo al germanio DG provvede a rivelare i segnali di alta frequenza, mentre il condensatore di fuga C7 convoglia a massa la residua parte di alta frequenza contenuta nei segnali rivelati a valle del diodo DG.

Per mezzo della resistenza R3 i segnali radio, che ora sono di bassa frequenza, vengono applicati per la seconda volta alla griglia con-

trollo della sezione triodica della valvola V1. E questa volta il triodo funge da elemento amplificatore di bassa frequenza. Rimane in tal modo interpretato il principio del circuito riflesso per il quale uno stesso segnale, prima di alta frequenza e poi di bassa frequenza, viene riportato all'entrata della medesima valvola.

Riassumendo, possiamo dire che sulla griglia controllo del triodo di V1 sono presenti

Fig. 1 - Circuito elettrico completo del ricevitore reflex monovalvolare con ascolto in altoparlante e alimentazione derivata dalla rete-luce.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

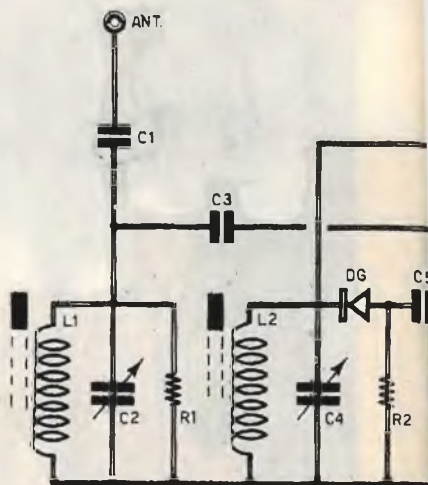
C1 =	50 pF
C2 =	350 pF (variabile)
C3 =	50 pF
C4 =	350 pF (variabile)
C5 =	10.000 pF
C6 =	50 pF
C7 =	100 pF
C8 =	10.000 pF
C9 =	50 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C10 =	10.000 pF
C11 =	100 pF
C12 =	16 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C13 =	16 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C14 =	2.000 pF

### RESISTENZE

R1 =	20.000 ohm
R2 =	47.000 ohm
R3 =	330.000 ohm
R4 =	330.000 ohm
R5 =	5.000 ohm (semifissa)
R6 =	86.000 ohm
R7 =	27.000 ohm
R8 =	170 ohm - 1 watt
R9 =	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R10 =	2.700 ohm - 1 watt

### VARIE

V1 =	ECL86
T1 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 4 watt)
T2 =	trasf. d'alimentaz. (30 watt)
RS1 =	BY127 (diode al silicio)
RS2 =	BY127 (diode al silicio)
S1 =	interrutt. incorpor. con R9
L1-L2 =	bobine sintonia (vedi testo)

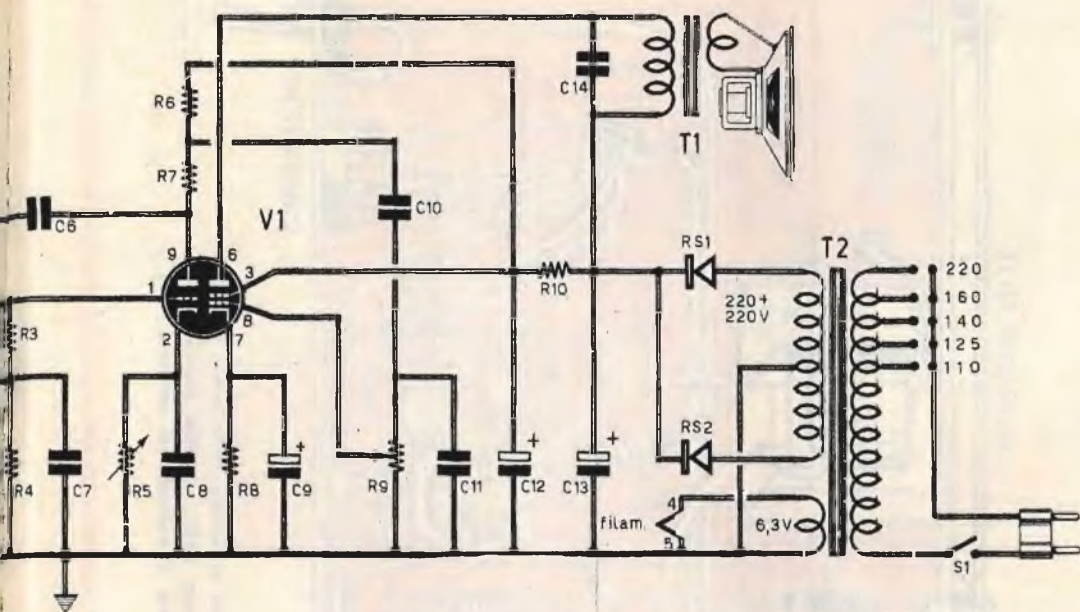


contemporaneamente i segnali radio di bassa frequenza, viene riportato all'entrata della medesima valvola.

Riassumendo, possiamo quindi dire che sulla griglia controllo del triodo di V1 sono presenti contemporaneamente i segnali radio di bassa e di alta frequenza, mentre sulla placca dello stesso triodo sono presenti, assieme, gli stessi segnali amplificati; i segnali amplificati di alta frequenza prendono la via del condensatore C6 mentre quelli di bassa frequenza prendono la via della resistenza R7, del condensatore C10 e del potenziometro R9, che funge da elemento di controllo di volume sonoro del ricevitore.

### Amplificazione BF

Il potenziometro R9 permette di prelevare, nella misura voluta, il segnale di bassa frequenza che si vuol applicare alla griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1. In questa seconda parte della valvola V1 avviene il solo processo di amplificazione di bassa frequenza che permette di pilotare l'altoparlante. Il carico anodico della sezione pentodo è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, che deve avere una potenza di 4 watt almeno. L'impedenza primaria del trasformatore T1 è di 7.000 ohm.



## Alimentatore

L'alimentatore è rappresentato da quella parte del circuito disegnato sull'estrema destra dell'intero circuito di fig. 1. L'alimentazione è prelevata dalla rete-luce. Il trasformatore di alimentazione T2 ha una potenza di 30 watt; esso è dotato di un avvolgimento primario di tipo universale, cioè adatto a tutti i valori delle tensioni di rete, e di due avvolgimenti secondari; il primo di questi eroga la tensione alternata di  $220 + 220$  volt; il secondo eroga la tensione alternata di 6,3 volt, che serve per l'accensione del filamento della valvola V1, i cui piedini corrispondenti sono il 4 e il 5.

Sui due terminali estremi dell'avvolgimento secondario ad alta tensione sono collegati due diodi raddrizzatori al silicio (RS1-RS2). Il complesso dei due diodi compone un circuito raddrizzatore ad onda intera; essi sostituiscono la classica valvola raddrizzatrice bipiacca.

A valle del sistema di diodi raddrizzatori è presente la corrente raddrizzata, che è una corrente pulsante ma non ancora continua come richiesto dai circuiti anodici del ricevitore. La trasformazione da corrente pulsante a corrente continua avviene nella cellula di filtro composta dalla resistenza R10 e dai due condensatori elettrolitici C12-C13. La tensione

pulsante viene prelevata, a valle del sistema di diodi raddrizzatori, soltanto per l'alimentazione della placca del pentodo di V1, dato che per questa funzione non è assolutamente necessaria una tensione perfettamente continua; la tensione continua serve invece per alimentare la griglia-schermo della sezione pentodo e la placca della sezione triodo della valvola V1.

## Costruzione delle bobine

Le due bobine L1-L2 sono perfettamente identiche tra di loro. La loro costruzione verrà fatta seguendo il disegno costruttivo e i dati presentati in fig. 4. Entrambi gli avvolgimenti vengono effettuati su un supporto di materiale isolante (cilindretto di bachelite o di cartone) del diametro di 10 mm. Il filo da utilizzarsi deve essere di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le spire verranno avvolte in forma compatta e in numero di 80. Entrambe le bobine dovranno essere munite di uno spezzone di ferrite, di forma cilindrica, della lunghezza di 40 mm e del diametro di 8 mm. L'irrigidimento della ferrite dentro il cilindro-supporto avviene inserendo un piccolo elastico dentro il supporto stesso, così come indicato in fig. 4. E' ovvio che l'irrigidimento non può essere stabile, perché in sede di messa a punto del ricevitore le due ferriti

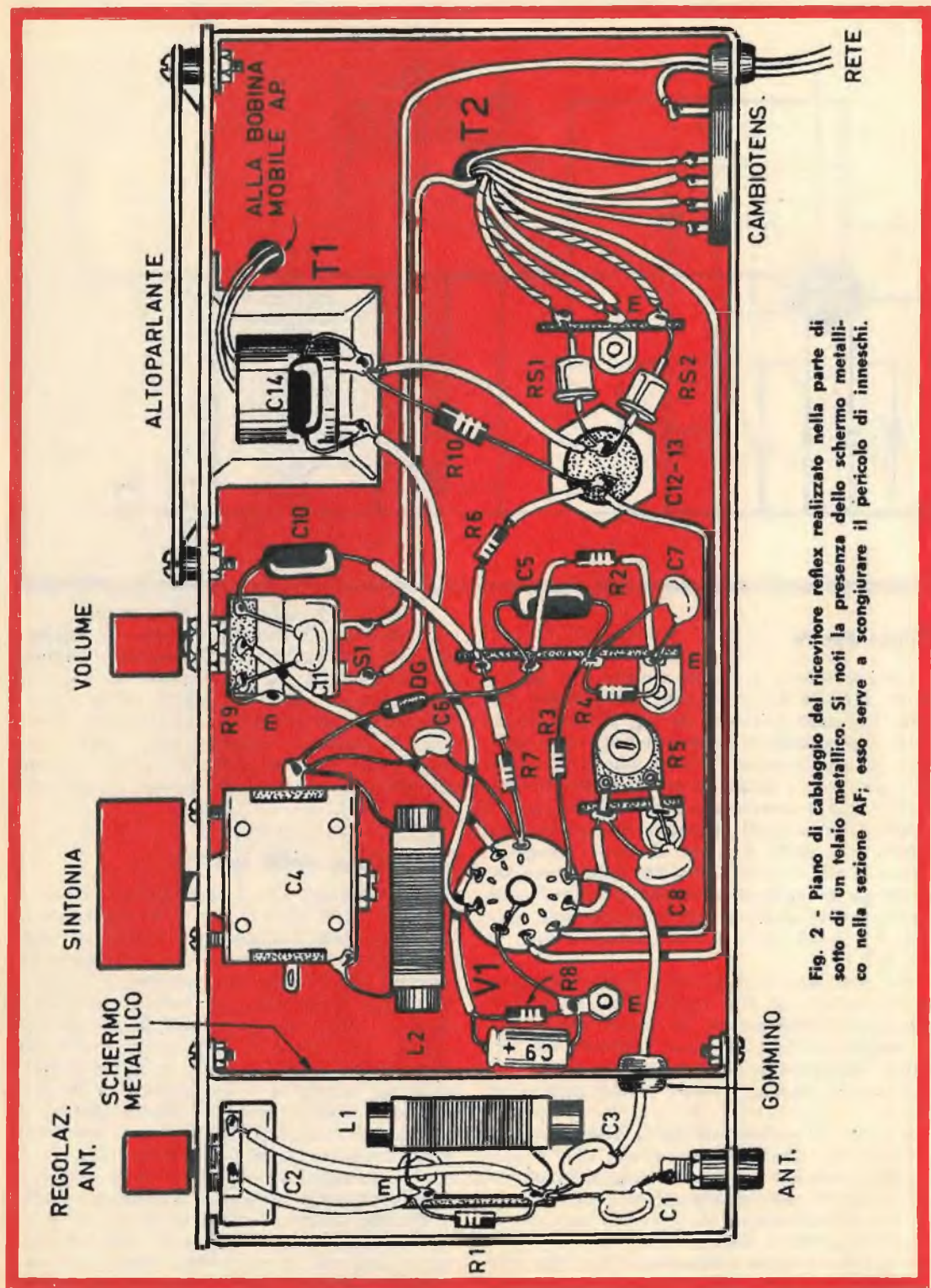


Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore reflex realizzato nella parte di sotto di un telaio metallico. Si noti la presenza dello schermo metallico nella sezione AF; esso serve a scongiurare il pericolo di inneschi.

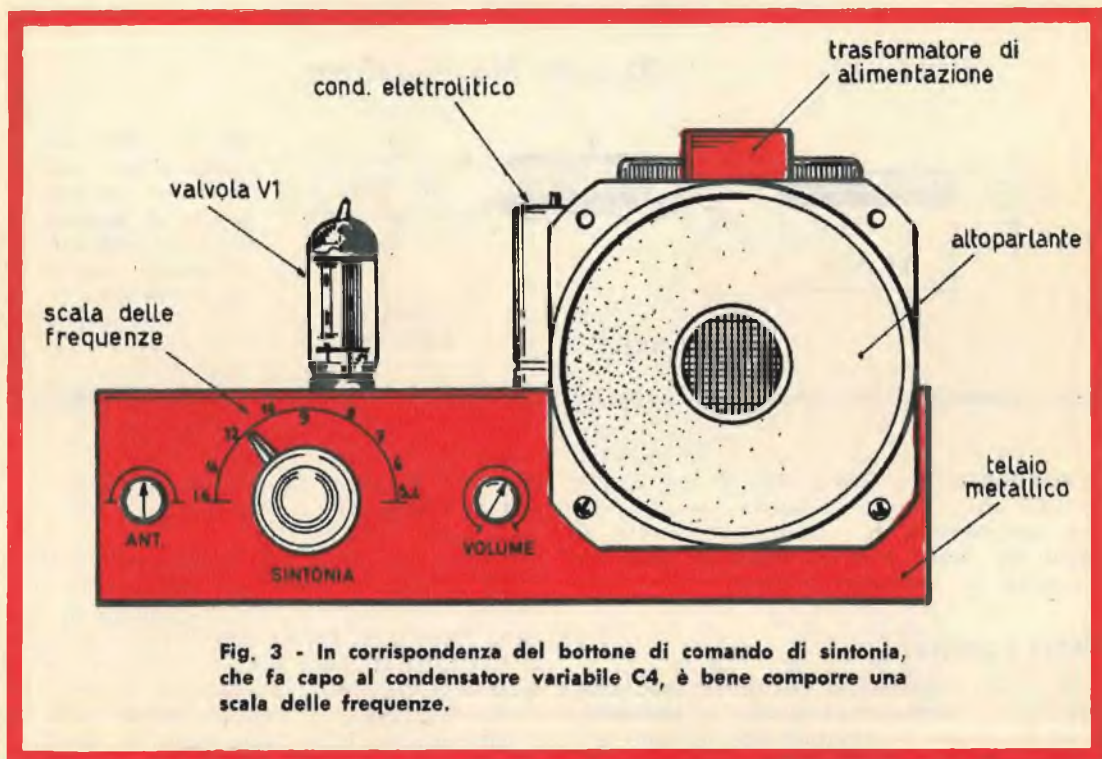


Fig. 3 - In corrispondenza del bottone di comando di sintonia, che fa capo al condensatore variabile C4, è bene comporre una scala delle frequenze.

verranno spostate longitudinalmente, lungo il loro asse, in modo da raggiungere l'allineamento del ricevitore radio. I terminali delle due bobine verranno fissati per mezzo di pezzettini di nastro adesivo.

## Montaggio

In fig. 2 è rappresentato l'intero piano di cablaggio del ricevitore radio. Sulla parte superiore del telaio metallico risultano montati: la valvola V1, il condensatore elettrolitico doppio C12-C13, il trasformatore di alimentazione T2 e l'altoparlante.

Sul pannello frontale del telaio metallico sono presenti tre manopole, così come indicato in fig. 3. La prima di queste, all'estrema sinistra, permette di effettuare la sintonizzazione grossolana delle emittenti radio; quella al centro permette di ottenere la sintonizzazione vera e propria delle emittenti, mentre la manopola all'estrema destra fa capo al perno del potenziometro R9 e permette di regolare il volume sonoro del ricevitore radio.

Come si può notare, osservando il disegno rappresentativo del piano di cablaggio di figura 2, tra il primo circuito di sintonia e il

secondo risulta interposto uno schermo metallico, costituito da una sbarretta metallica; a questo schermo è affidato il compito di isolare una parte di segnali di alta frequenza perché, altrimenti, nell'altoparlante si potrebbero ascoltare fischi ed inneschi. Se questo schermo non bastasse, il lettore dovrà provvedere ad inserirne un altro in modo da isolare, magneticamente, anche il secondo circuito di sintonia. Per il resto, non vi sono altre particolarità degne di nota. Il telaio metallico, oltre che da elemento-supporto, funge



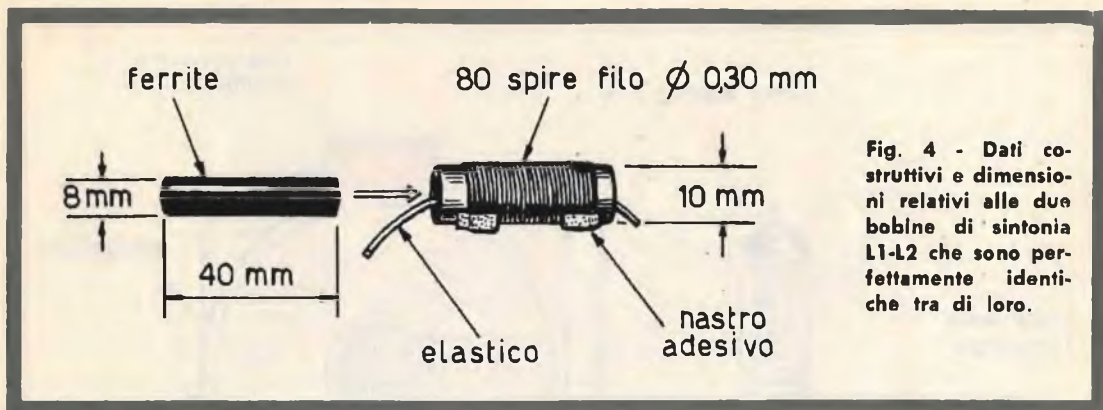


Fig. 4 - Dati costruttivi e dimensioni relativi alle due bobine di sintonia L1-L2 che sono perfettamente identiche tra di loro.

da conduttore unico della linea di massa; ciò significa che i ritorni di massa dovranno essere rappresentati da terminali ben stretti al telaio per mezzo di viti e dadi, in modo da assicurare la continuità elettrica.

### Messa a punto

Una volta realizzato il circuito e dopo aver controllato l'esattezza di questo, si provvederà ad accendere il ricevitore intervenendo sulla manopola del potenziometro R9, perché in questo elemento è incorporato anche l'interruttore S1. La seconda operazione da fare consiste nel regolare la resistenza catodica semifissa R5, che dovrà essere regolata una volta

per tutte in modo da ottenere il miglior risultato sonoro dopo aver sintonizzato una stazione molto debole.

I due nuclei di ferrite inseriti nelle bobine L1-L2 servono soltanto per stabilire la frequenza massima di lavoro dei circuiti di sintonia. Dopo aver sintonizzato il ricevitore sulla frequenza di 1.600 KHz, i nuclei verranno spostati lentamente, in entrambi i sensi, in modo da ottenere il miglior risultato sonoro in altoparlante. E a questo punto le semplici operazioni di messa a punto e taratura del ricevitore possono considerarsi ultimate e lo apparecchio può iniziare le sue normali funzioni di riproduttore delle emissioni della gamma delle onde medie.

**I FASCICOLI  
ARRETRATI  
di Radiopratica  
sono una miniera  
di progetti**



# ● SENSAZIONALE! ●

Non siamo una ditta nuova: lavoriamo nel settore del commercio componenti elettronici, nuovi o di ricupero industriale, da diversi anni. Vogliamo conquistare la fiducia di un sempre maggior numero di appassionati costruttori radioelettronici e perciò facciamo questa sensazionale offerta di propaganda: n. 20 elettrolitici assortiti - n. 10 transistor per alta e bassa frequenza - n. 10 zoccoli ceramici per valvole noval - n. 10 trimmer assortiti - n. 30 resistenze assortite - n. 1 condensatore variabile per transistor - n. 1 condensatore variabile ad aria - n. 1 cambiatensioni - n. 2 manopole per potenziometri - n. 1 potenziometro con interruttore. Si tratta di materiale garantito nuovo di fabbrica.

**tutti questi componenti a sole 4.700 LIRE**  
più 500 di spese postali

AC125	L. 200	AC192	L. 200	AF127	L. 250	BF153	L. 300
AC128	L. 200	AC193	L. 200	AF139	L. 300	BF207	L. 350
AC127	L. 200	AC194	L. 200	AF201	L. 300	BF208	L. 350
AC128	L. 200	AC193K	L. 300	AF239	L. 350	BF237	L. 300
AC138	L. 200	AC194K	L. 300	BC107	L. 170	BF238	L. 300
AC139	L. 200	AD142	L. 500	BC108	L. 170	BF305	L. 350
AC141	L. 200	AD262	L. 500	BC109	L. 180	BSW44A	L. 350
AC142	L. 200	AD263	L. 500	BC118	L. 200	BSX26	L. 300
AC141K	L. 300	AD161	L. 450	BC139	L. 300	BF344	L. 350
AC142K	L. 300	AD182	L. 450	BC147	L. 200	BF345	L. 350
AC171	L. 200	AF102	L. 300	BC148	L. 200	OC71	L. 200
AC172	L. 200	AF106	L. 300	BC149	L. 200	OC72	L. 200
AC180	L. 200	AF109	L. 300	BC207	L. 200	OC74	L. 200
AC181	L. 200	AF114	L. 300	BC208	L. 200	OC75	L. 200
AC181K	L. 300	AF115	L. 300	BC267	L. 200	OC76	L. 200
AC180K	L. 300	AF116	L. 300	BC270	L. 200	2N708	L. 300
AC187	L. 200	AF117	L. 300	BC300	L. 400	2N1613	L. 300
AC188	L. 200	AF118	L. 300	BC301	L. 350	2N1711	L. 300
AC187K	L. 300	AF124	L. 250	BC303	L. 400	2N3055	L. 850
AC188K	L. 300	AF125	L. 250	BD182	L. 450		
AC191	L. 200	AF126	L. 250	BD183	L. 450		

## CIRCUITI INTEGRATI

TA.300	L. 1.800
TAA.310	L. 1.500
TAA.661	L. 2.000
MA.702	L. 1.000
MA.709	L. 1.200
MA.711	L. 1.200

## RADDRIZZATORI A PONTE

B.30.C.400	L. 200
B.30.C.450	L. 250
B.30.C.550	L. 300
B.40.C.2200	L. 600
B.80.C.2200	L. 700
BY.127	L. 200

## DIODI ZENER

TZ.4.7	L. 200	TZ.15.1W	L. 250
TZ.8	L. 200	TZ.18.1W	L. 250
TZ.7.5	L. 200	TZ.27.1W	L. 250
TZ.8.2.1W	L. 250	TZ.62.1W	L. 250
TZ.9.1W	L. 250	TZ.33.1W	L. 250
TZ.12.1W	L. 250	TZ.47.1W	L. 250

SCR. 2N443.400V.8A	L. 1.300	SCR. 2N1597.200V.1.6	L. 950	DIAC. MPT. 28	L. 550
SCR. 2N1598.100V.1.6	L. 900	TRIAC. MAC. 11/6.400V.8A	L. 1.800		

ALIMENTATORI STABILIZZATI A VALVOLE LAEL MOD. 569 e MOD. SS32 - L. 25.000 e L. 20.000.  
OSCILLOGRAFI TRE POLLICI MOD. OC 503 COMPLETI DI SCHEMI - L. 42.000.  
AF.1. GRUPPO ALTA FREQUENZA GELOSO 4 GAMME D'ONDA TIPO N. 2621 - L. 500 + SP L. 500.  
B.2. BUSTE DIODI TIPO OA 95 N. 50: L. 500 - N. 100: L. 900 - N. 200: L. 1.700 - N. 500: L. 13.500 + SP L. 500.  
B.3. Amplificatore da 4W alimentazione V 12 - L. 3.200 + SP L. 500.  
B.4. Amplificatore da 12W alimentazione 24 V - L. 8.000 + SP L. 800

A1. ALTOPARLANTE ELITTICO	Ø 18 PER Ø 26 FREQ. 80/8000 HZ WATT 8	L. 1.500 + SP L. 500
A2. ALTOPARLANTE TONDO	Ø 18 PER Ø 18 FREQ. 60/7000 HZ WATT 5	L. 650 + SP L. 400
A3. ALTOPARLANTE WOOFERS	Ø 208 PNEUMATICO FREQ. 40/2000 HZ WATT 15	L. 5.000 + SP L. 600
A4. ALTOPARLANTE WOOFERS	Ø 285 PNEUMATICO FREQ. 24/2000 HZ WATT 20	L. 8.000 + SP L. 800
A5. ALTOPARLANTE WOOFERS	Ø 315 PNEUMATICO FREQ. 18/1500 HZ WATT 25	L. 13.000 + SP L. 1.000
A6. MIDDLE RANGE	Ø 130 FREQ. 600/18000 HZ WATT 10	L. 4.000 + SP L. 800
A7. TWEETERS	Ø 130 FREQ. 2000/18000 HZ WATT 10	L. 2.500 + SP L. 500

CONDIZIONI DI VENDITA - Fate richiesta del materiale elencato in questa pagina o dell'offerta di propaganda a mezzo lettera o cartolina postale. Si effettuano spedizioni in contrassegno. Non si accettano ordini inferiori alle 5.000 lire. Indirizzate a:

## E.R.M.E.I.

Via Corsico, 9 - 20144 MILANO



# CONTROLLO DELLA FEDELTA' DI RIPRODUZIONE

Nozioni teoriche e pratiche per tutti gli appassionati della riproduzione sonora.

**P**er effettuare il controllo o lo studio di un amplificatore di bassa frequenza, di qualsiasi tipo, sia esso un riproduttore ad alta fedeltà, un registratore o un ricevitore radio, occorre, per un lavoro veramente razionale ed efficace, avere a disposizione un generatore di bassa frequenza, un oscilloscopio e un voltmetro elettronico.

E prima di procedere con le varie operazioni di controllo, si debbono ricordare le seguenti raccomandazioni. Quando si mette in funzione un amplificatore di bassa frequenza, ci si deve sempre accertare che l'uscita del-

l'apparato sia collegata con il carico corrispondente. Se non si rispetta questa regola, si corre il rischio di danneggiare la valvola e il trasformatore di uscita, oppure i transistor di potenza. Il carico di uscita, inoltre, dovrà avere un'impedenza o una resistenza identica all'impedenza di uscita dell'amplificatore; essa è rappresentata dall'altoparlante, oppure dall'insieme di altoparlanti o, ancora, da una resistenza non induttiva, dotata di un valore corrispondente e in grado di dissipare la potenza di uscita fornita dall'amplificatore sotto controllo.

Ogni volta che si debbono effettuare misure quantitative, si deve controllare la parità di impedenza di entrata dell'amplificatore, e quella di uscita del generatore per mezzo di trasformatori o resistenze. Un comportamento diverso conduce inevitabilmente a risultati inesatti.

## Distorsione

Si dice che un amplificatore di bassa frequenza è caratterizzato dalla presenza di distorsione quando la forma d'onda del segnale di uscita non è identica a quella del segnale applicato all'entrata del circuito. Se si fa eccezione per gli effetti che possono essere introdotti da segnali estranei al funzionamento normale dell'apparato, le distorsioni che possono verificarsi in un amplificatore sono di quattro tipi diversi:

1. Distorsione di frequenza
2. Distorsione di fase
3. Distorsione armonica
4. Distorsione d'intermodulazione

E cominciamo col definire questi quattro tipi diversi di distorsione.

## Distorsione di frequenza

Questo tipo di distorsione è caratterizzata da una amplificazione superiore o inferiore a certi valori di frequenza in rapporto con altri valori di frequenza di uno stesso segnale.

## Distorsione di fase

In questo tipo di distorsione i segnali, applicati all'entrata di un amplificatore, subiscono una rotazione di fase durante il loro percorso lungo i circuiti dell'amplificatore.

Quando, conseguentemente alla differenza di frequenza delle componenti dell'onda completa applicata all'entrata, ogni componente subisce uno sfasamento distinto in rapporto al segnale fondamentale, si suol dire che l'amplificatore presenta distorsione di fase.

In pratica si constata che le distorsioni di frequenza e quelle di fase si manifestano contemporaneamente.

Mentre le valvole e i transistor, in virtù della loro costruzione, presentano una variazione di fase identica per tutte le frequenze, i componenti reattivi di accoppiamento fra valvole o transistor, proprio per la loro natura, non si comportano allo stesso modo e sono la causa delle distorsioni di fase.

Quando un segnale di entrata è puramente sinusoidale, non si produce distorsione di fase, perché la forma d'onda di uscita, qualunque sia la fase in rapporto al segnale di entrata, è sempre identica. Al contrario, un segnale rappresentato da un'onda complessa, per esempio un segnale rettangolare, presenta un'onda, in uscita, che non è l'immagine dell'onda applicata all'entrata, a meno che le diverse frequenze armoniche, componenti del segnale, risultino sottoposte, nella stessa maniera, allo stesso sfasamento lungo i circuiti dell'amplificatore.

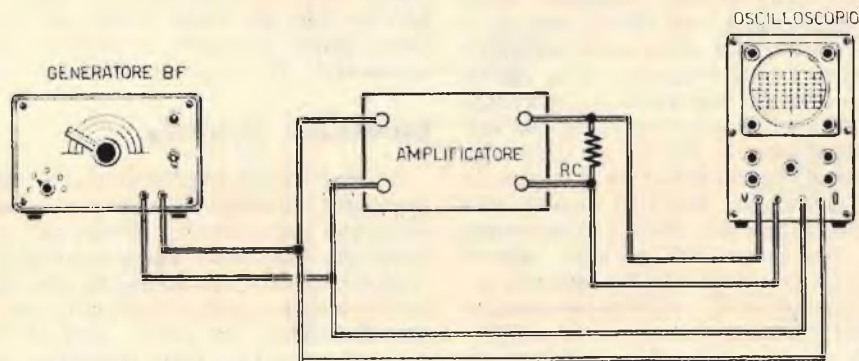


Fig. 1 - Questo sistema di collegamenti di un generatore di bassa frequenza e di un oscilloscopio permette di misurare facilmente la distorsione globale di un amplificatore di bassa frequenza.

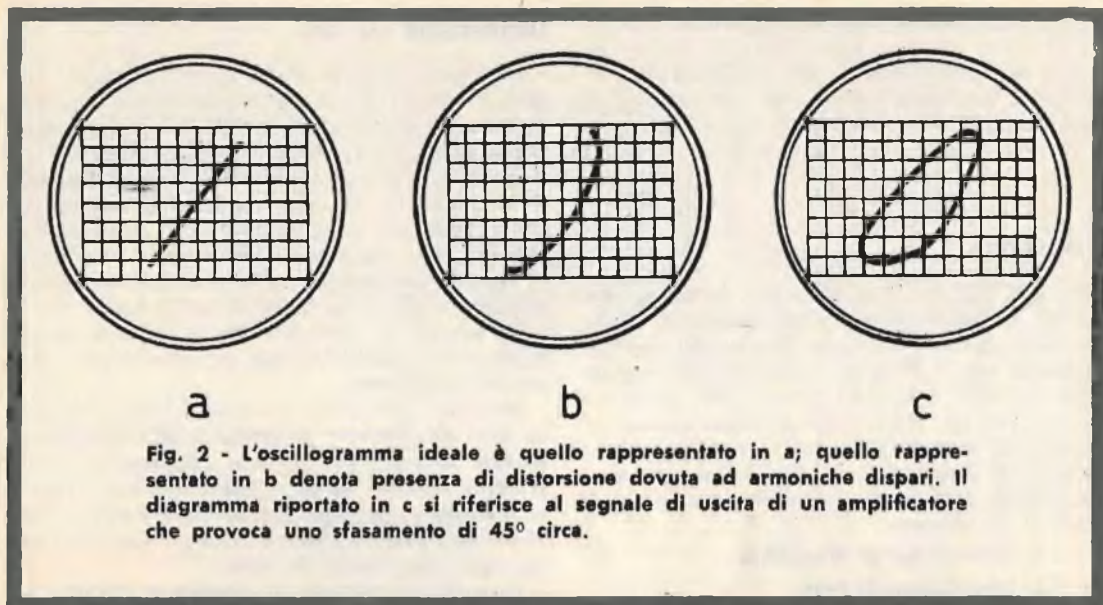


Fig. 2 - L'oscillogramma ideale è quello rappresentato in a; quello rappresentato in b denota presenza di distorsione dovuta ad armoniche dispari. Il diagramma riportato in c si riferisce al segnale di uscita di un amplificatore che provoca uno sfasamento di 45° circa.

## Distorsione d'intermodulazione

Quando all'entrata di un amplificatore si applicano simultaneamente due segnali di frequenza diversa e all'uscita si ottengono segnali che non presentano una precisa relazione con quelli di origine, si dice che l'amplificatore presenta distorsione d'intermodulazione. Questo tipo di distorsione può essere provocato anche da un funzionamento non lineare di uno o più elementi dell'amplificatore.

Per quanto la distorsione d'intermodulazione si produca nelle stesse circostanze della distorsione armonica, i suoi effetti sono molto diversi e distinti. La distorsione armonica produce segnali le cui frequenze sono multipli della frequenza del segnale di entrata; questi segnali armonici si uniscono al segnale originale modificandone la forma. Al contrario, la distorsione d'intermodulazione provoca la apparizione di segnali parassiti uguali alla somma e alla differenza della fondamentale e di una o due armoniche qualsiasi, oppure di due segnali che non hanno un rapporto armonico e sono applicati contemporaneamente all'entrata del circuito.

Ma è evidente che una delle condizioni necessarie, per la produzione della distorsione d'intermodulazione, consiste nell'applicare, all'entrata dell'amplificatore, due segnali di frequenze composte che hanno, oppure no, un rapporto armonico; questa condizione non è necessaria per la distorsione armonica.

L'intermodulazione è l'espressione più indesiderabile della distorsione per un amplificatore di bassa frequenza; essa dà luogo a dissonanze incompatibili con una riproduzione comprensibile e gradevole della parola o della musica. L'intermodulazione si produce ogni volta che gli stadi amplificatori lavorano con un sovraccarico, oppure quando il circuito magnetico del trasformatore di uscita è saturo; ciò costringe le valvole, i transistor e, soprattutto, il trasformatore di uscita, a funzionare nella parte lineare delle loro caratteristiche.

Più avanti avremo modo di studiare i metodi di controllo della distorsione utilizzando, come primo elemento di servizio, il segnale sinusoidale di un generatore.

## Distorsione armonica

Se uno stadio amplificatore, a valvole o a transistor, funziona in una parte non lineare della sua caratteristica dinamica, ogni variazione del segnale di entrata produce una variazione di corrente all'uscita, che non è proporzionale al segnale di entrata e che provoca una distorsione. In questo caso lo stadio amplificatore produce delle frequenze armoniche che si uniscono a quelle del segnale di entrata. Evidentemente, questo tipo di distorsione risulta alquanto ridotta nei circuiti amplificatori che lavorano in classe A, ma essa è spesso presente negli stadi di potenza che lavorano nelle classi B o C.

## Misura della distorsione globale

La distorsione globale di un amplificatore, fatta eccezione per la distorsione d'intermodulazione, può essere misurata facilmente per mezzo del sistema rappresentato in fig. 1.

Il segnale applicato all'entrata verticale dell'oscilloscopio corrisponde all'uscita dell'amplificatore. Esso è controllato con il segnale applicato all'entrata orizzontale, che proviene direttamente dal generatore.

L'oscillogramma ideale, che ne risulta, dovrebbe essere una traccia rettilinea, in posizione diagonale, come indicato in fig. 2a; se si tratta di un amplificatore ideale, le due estremità dell'immagine non presentano alcuna distorsione.

La presenza di distorsione verrà determinata, in pratica, sovrapponendo alla traccia ottenuta sullo schermo dell'oscilloscopio una linea dritta (regolo, foglio di carta, ecc.). Quanto più notevole sarà la deformazione della traccia rispetto ad una linea dritta, tanto più grande sarà la distorsione se la linea dritta, che riunisce i due punti estremi della diagonale, non passa per il punto centrale; il segnale, all'uscita dell'amplificatore, non sarà simmetrico e ciò starà ad indicare la presenza di frequenze armoniche pari, con o senza frequenze armoniche dispari.

Se la linea dritta attraversa il punto centrale, ma le estremità della diagonale della traccia risultano incurvate, come indicato in fig. 2b, la distorsione risulterà prodotta sol-

tanto dalla presenza di frequenze armoniche dispari. Queste semplici deduzioni stanno ad indicare il metodo migliore che permette di determinare i difetti degli amplificatori.

Quando esiste una distorsione di fase, la diagonale si trasforma in una ellisse, che mette maggiormente in evidenza la presenza di una distorsione armonica per mezzo della stessa deformazione dell'ellisse. La fig. 2c riproduce l'oscillogramma ottenuto all'uscita di un amplificatore che introduce uno sfasamento di 45° circa e che, in più, presenta una distorsione armonica (ellisse deformata).

## Distorsionometro sensibile con filtro a doppia T

Per mezzo del circuito rappresentato in fig. 3 e con il montaggio di fig. 4, si può facilmente

### COMPONENTI

C1 = 15.000 pF

C2 = 15.000 pF

C3 = 15.000 pF

C4 = 15.000 pF

R1 = 10.000 ohm

R2 = 10.000 ohm

R3 = 3.900 ohm

R4 = 5.000 ohm

(lineare)

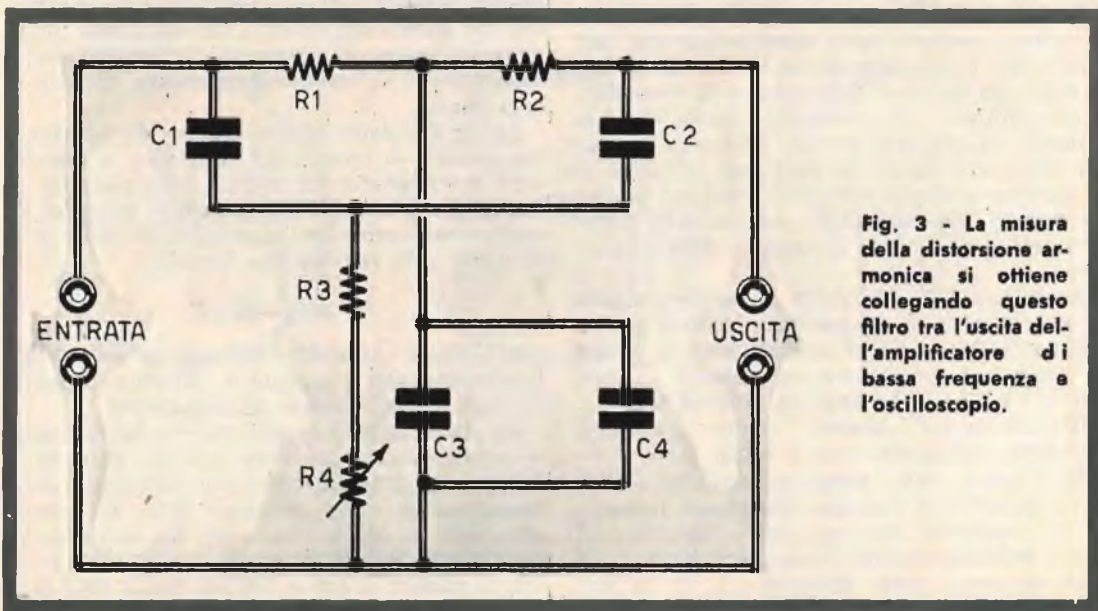
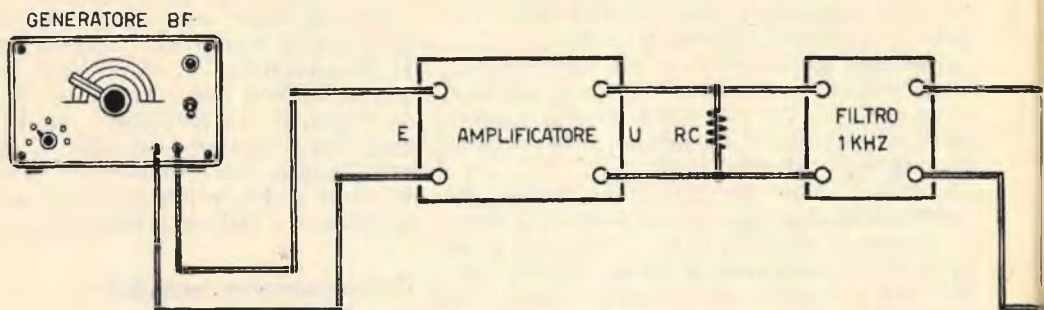


Fig. 3 - La misura della distorsione armonica si ottiene collegando questo filtro tra l'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza e l'oscilloscopio.



procedere alla misura della distorsione armonica.

Sull'amplificatore in prova viene applicato un segnale alla frequenza di 1.000 Hz, mentre all'uscita, in parallelo con il carico, viene collegato il filtro. L'uscita di quest'ultimo può essere collegata con l'entrata verticale di un oscilloscopio, oppure con quella di un millivoltmetro o con tutti e due questi strumenti collegati in parallelo.

Il principio è evidente; il filtro elimina il segnale fondamentale a 1.000 Hz, ma lascerà passare le frequenze armoniche verso il millivoltmetro o l'oscilloscopio, che permetteranno di misurare i segnali armonici.

Quando si effettua la misura, tenendo conto delle variazioni che possono essere introdotte dal filtro, conviene agire simultaneamente sul generatore e sul potenziometro del filtro R4, in modo da centrare la frequenza di risonanza di quest'ultimo e in modo che l'azione sui due comandi si traduca in una lettura all'uscita del filtro. I comandi di ampiezza di uscita e di volume dell'amplificatore dovranno essere regolati in funzione della potenza alla quale si desidera effettuare la misura della distorsione.

Se si pensa di effettuare numerose misure di percentuale di distorsione, risulta molto pratico l'impiego di un commutatore, in modo da sopprimere o inserire nel sistema il filtro e in modo che le letture sul millivoltmetro e sull'oscilloscopio possano essere effettuate contemporaneamente con e senza filtro.

Se il valore della tensione misurata con il filtro inserito nel circuito, con la sua frequenza di risonanza accuratamente regolata nel modo precedentemente indicato, è Vf e se la tensione con il filtro disinserito è Vt, la percentuale di distorsione sarà espressa dalla se-

guente formula:

$$\% D = \frac{V_f}{V_t} \times 100$$

### Misura del responso di frequenza di un amplificatore

Il metodo consiste nell'iniettare un segnale sinusoidale di tensione costante e frequenza variabile all'entrata dell'amplificatore in esame, rilevando successivamente il valore della tensione di uscita sui terminali del carico dell'amplificatore per ciascun valore di frequenza applicato all'entrata. Le diverse frequenze applicate vengono portate sull'asse delle ordinate; ciò offrirà un sistema di coordinate indicante la curva di responso dell'amplificatore allorquando si congiungeranno tra di loro i vari punti.

La fig. 5 illustra la disposizione da adottare. La gamma di lettura del voltmetro a valvole sarà determinata per mezzo della potenza di uscita nominale dell'amplificatore, espressa in watt, e per mezzo dell'impedenza di carico per la quale si fa ricorso alla formula:

$$V = \sqrt{W \times Z}$$

Le letture verranno effettuate su valori più bassi riducendo il segnale di entrata e il modo da evitare ogni rischio di distorsione.

La prima lettura di tensione verrà effettuata ad una frequenza inferiore al limite della banda passante dell'amplificatore, procedendo successivamente con le letture delle frequenze crescenti, da 10 Hz fino a 100 Hz, procedendo di 10 in 10 Hz. Successivamente si procederà con la misura di 100 in 100 Hz, fino a 1.000 Hz; a partire da questo valore le misure si effet-

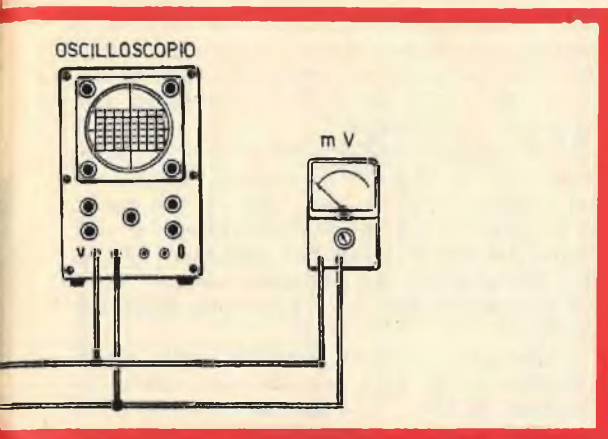
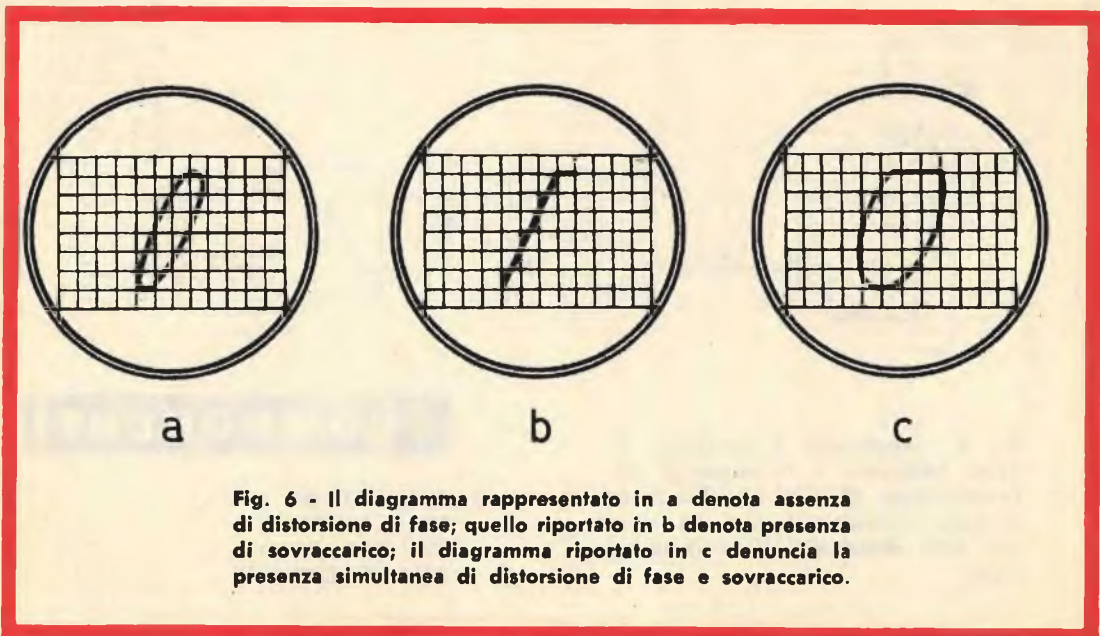
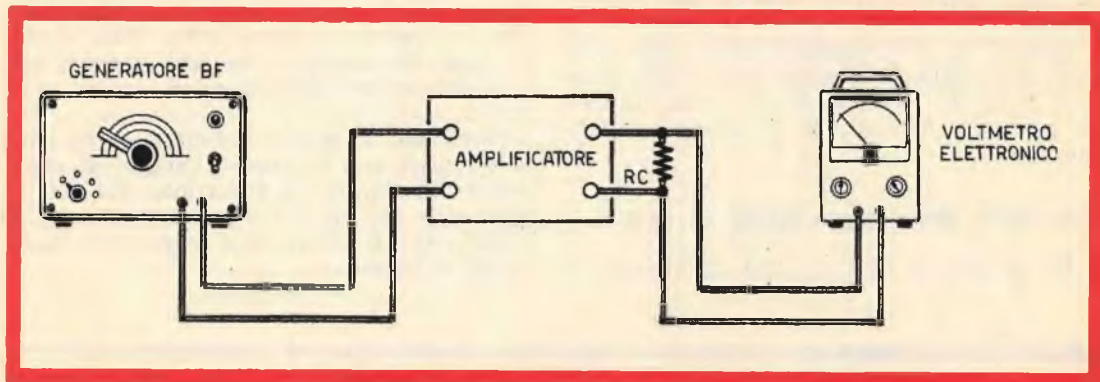
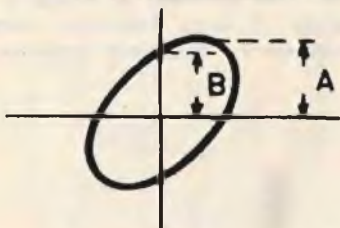


Fig. 4 - Questo sistema di collegamenti fra i vari strumenti di misura e l'amplificatore di bassa frequenza, permette di misurare la distorsione armonica.

Fig. 5 - Il generatore di bassa frequenza e il voltmetro elettronico, così collegati all'amplificatore di bassa frequenza, permettono di rilevare la misura del responso di frequenza.





**Fig. 7** - Per risalire alla misura dello sfasamento, si debbono rilevare le distanze A-B dell'ellisse.

tueranno procedendo di 1.000 in 1.000 Hz, fino al limite della curva di responso dell'amplificatore.

Quando la curva presenta delle creste, delle punte o delle irregolarità più o meno marcate, la qualità dell'amplificatore risulterà bassa per quel che riguarda il responso di frequenza.

### Controllo della distorsione di fase

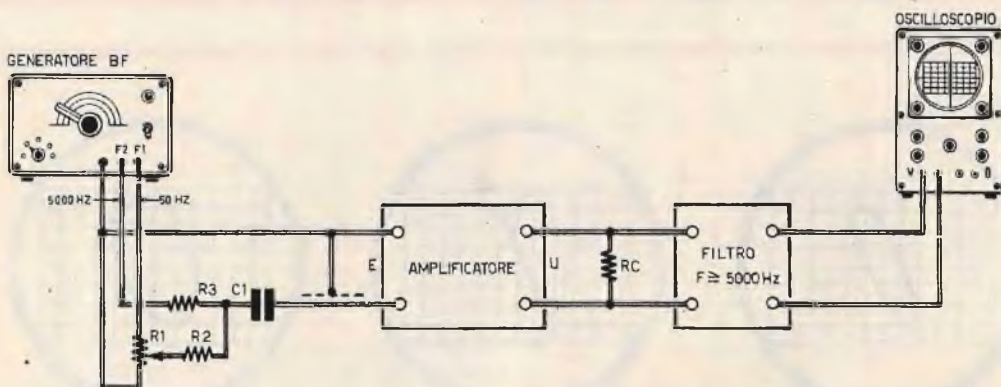
Per quanto la misura della distorsione di

fase si ottenga più facilmente, servendosi di segnali rettangolari, anche in questo caso si può ricorrere all'uscita sinusoidale, con lo scopo di rilevare la distorsione di fase ad una frequenza determinata.

Il montaggio dell'insieme è quello stesso rappresentato in fig. 1. Il segnale proveniente dal generatore viene applicato, da una parte, all'entrata orizzontale dell'oscilloscopio e, dall'altra, all'amplificatore. Sui terminali del carico dell'amplificatore vengono collegate le linee provenienti dall'entrata verticale dell'oscilloscopio.

L'immagine ottenuta risulterà quella già analizzata (diagonale), quando non esiste distorsione di fase. Se esiste la distorsione, la diagonale risulterà trasformata in un'ellisse come indicato in fig. 6a. L'immagine riportata in fig. 6b mostra che non c'è distorsione, ma è presente il sovraccarico dello stadio. La figura 6c dimostra che sono presenti contemporaneamente distorsione di fase e sovraccarico.

Prendendo le mosse dall'ellisse, è possibile determinare con precisione l'angolo di sfasamento che provoca la distorsione. Facendo riferimento alla fig. 7, si dovranno misurare le distanze Ae B sullo stesso diagramma, applicando la formula:



**Fig. 8** - Applicando il generatore di bassa frequenza e l'oscilloscopio all'amplificatore BF, nel modo indicato in figura, si riesce a determinare il valore della distorsione di intermodulazione.

### COMPONENTI

- C1 = 220.000 pF
- R1 = 10.000 ohm
- R2 = 33.000 ohm
- R3 = 33.000 ohm



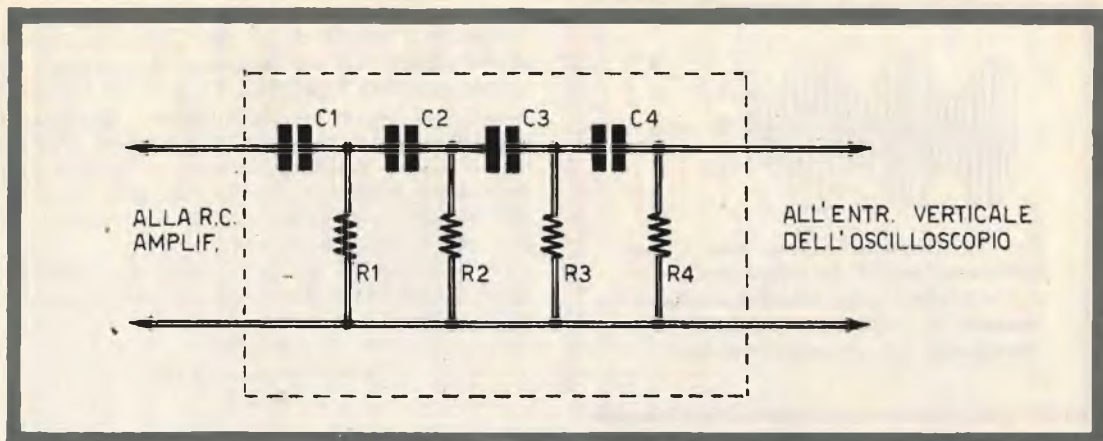


Fig. 9 - Questo filtro deve essere inserito fra l'uscita dell'amplificatore BF e l'oscilloscopio per la misura della distorsione d'intermodulazione (vedi figura 8).

## COMPONENTI

- C1 = 4.700 pF
- C2 = 4.700 pF
- C3 = 4.700 pF
- C4 = 4.700 pF
- R1 = 150.000 ohm
- R2 = 150.000 ohm
- R3 = 150.000 ohm
- R4 = 150.000 ohm

$$\sin a = \frac{B}{A}$$

che determina il seno dell'angolo il cui valore ottenuto, facendo riferimento ad una tavola trigonometrica, permetterà di conoscere meglio l'angolo di sfasamento.

### Misura della distorsione d'intermodulazione

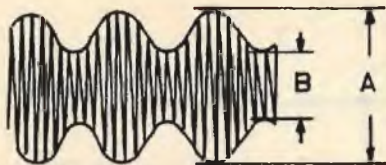
Applicando due segnali di frequenza diversa su un circuito non lineare, il segnale di frequenza più elevata risulterà modulato da quello di frequenza inferiore. Ciò si verifica più o meno in tutte le realizzazioni pratiche degli amplificatori; tale fenomeno prende il nome di « intermodulazione ». All'uscita dell'amplificatore sono presenti le due frequenze fondamentali applicate all'entrata e le armoniche corrispondenti e sono presenti anche segnali che costituiscono la somma o la differenza delle due frequenze fondamentali. Questo fenomeno è strettamente legato alla linearità dell'amplificatore così che la misura di intermodulazione offre una indicazione relativa alla linearità dell'amplificatore. cettibile dall'orecchio umano che non la di-

L'effetto di intermodulazione è assai più per-

storsione armonica. Ciò è dovuto al fatto che i segnali prodotti dall'intermodulazione non presentano alcun rapporto, dal punto di vista delle armoniche, con i segnali che li producono. Quando è presente la distorsione d'intermodulazione, ciò si traduce in pratica in un ascolto sgradevole, per un dato volume sonoro, mentre lo stesso livello sonoro è perfettamente accettabile quando la riproduzione è di eccellente qualità e completamente esente da questo tipo di distorsione.

Il metodo di misura consiste nel riprodurre un'onda modulata risultante dal mescolamento di due frequenze applicate simultaneamente all'entrata dell'amplificatore in prova.

Facendo riferimento alla fig. 8, la frequenza F1 ha il valore di 50 Hz, mentre la frequenza F2 ha il valore di 5.000 Hz; il rapporto di ampiezza tra le due frequenze è di 4 a 1. La frequenza F1 risulta quattro volte superiore alla tensione di F2. Sempre facendo riferimento alla fig. 8, si può notare che la rete di resistenze R1-R2-R3 ha lo scopo di scandire il rapporto corretto nel mescolamento delle due frequenze, tenendo conto che la somma delle ampiezze non deve essere tale da



**Fig. 10 - L'amplificazione non è mai totalmente esente da intermodulazione e l'immagine sullo schermo dell'oscilloscopio è quella qui riportata; essa corrisponde ad un'onda modulata.**

saturatione l'amplificatore. All'uscita, in parallelo con il carico normale, si applica un filtro passa-alto, il cui schema è riportato in fig. 9; questo schema ha lo scopo di lasciar passare verso l'oscilloscopio soltanto le frequenze uguali o superiori ad F2, ed anche quelle uguali alla somma F1 + F2 che, come si sa, costituisce una risultante dell'intermodulazione.

Il collegamento iniziale dell'oscilloscopio con l'entrata dell'amplificatore, o con i terminali del carico (cioè senza filtro), permetterà di ottenere facilmente il rapporto di amplificazione da 4 a 1, come è stato detto; per raggiungere questo risultato si deve regolare il cursore del potenziometro R1 e il comando di

ampiezza di uscita del generatore.

Quando l'amplificatore non presenta l'intermodulazione, sull'oscilloscopio si osserverà la immagine della frequenza F2, di 5.000 Hz, senza alcuna traccia di modulazione. Quando la amplificazione non è totalmente priva d'intermodulazione, sull'oscilloscopio si noterà una immagine simile a quella rappresentata in fig. 10, che corrisponde all'oscillogramma tipico di un'onda modulata.

La percentuale di distorsione d'intermodulazione sarà ottenuta per mezzo della seguente formula:

$$\% D = \frac{A - B}{A + B} \times 100$$

Facendo riferimento al diagramma di fig. 10, A rappresenta l'ampiezza massima dell'onda modulata, mentre B rappresenta l'ampiezza minima. Queste due ampiezze potranno essere misurate sullo schermo dell'oscilloscopio, servendosi di una carta millimetrata.

Le cause più frequenti della distorsione di intermodulazione sono le seguenti:

1. Mancanza di linearità delle caratteristiche dinamiche delle valvole e del transistor.
2. Accoppiamento ottenuto con trasformatori non lineari.
3. Accoppiamento non corretto fra i due punti centrali dei circuiti push-pull.
4. Polarizzazioni errate negli amplificatori push-pull classe B.

**CON SOLE**

**1500  
LIRE**

**LA CUSTODIA  
DEI FASCICOLI  
DI UN'ANNATA  
DI RADIOPRATICA**

**PIÙ UN MANUALE  
IN REGALO**



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.500, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/16574, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 50 - 20125 Milano.

# L'AVVENIRE E' DEI TECNICI



**non perdetevi altro tempo prezioso!**

In brevissimo tempo, senza fatica, diventerete tecnici specializzati iscrivendovi ad uno dei nostri corsi per corrispondenza. Scriveteci subito, Vi spediremo

completamente gratis e senza alcun impegno da parte Vostra il magnifico opuscolo illustrato «**COME SI DIVENTA UN TECNICO**».

Ritagliate questo buono e spedite subito incollato su cartolina postale a

**ISTITUTO TECNICO INTERNAZIONALE**

**21100 Varese**

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

Indicate con una crocetta il corso che Vi interessa.

1035



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

- ELETTROTECNICO
- TECNICO EDILE
- RADIOTECNICO
- TECNICO MECCANICO
- FOTOGRAFO



# RIVELATORE DI PROSSIMITÀ

---

**Quando la mano dell'uomo o un animale si avvicina alla piastra, il relè scatta chiudendo un qualsiasi circuito di allarme.**

---

**Q**uesto dispositivo elettronico produce un segnale di allarme, che può essere meccanico, ottico od acustico, quando una persona o un animale si avvicina ad una sonda rappresentata da una semplice piastra metallica delle dimensioni di 90 x 180 mm.

A che cosa può servire un rivelatore di prossimità elettronico? Indubbiamente per moltissimi usi. Infatti, quando la mano di una persona, od anche una parte del suo corpo, si avvicina alla piastra metallica, il circuito elettrico del rivelatore fa scattare un relé; a quest'ultimo si può applicare un qualsiasi circuito segnalatore come, ad esempio, una lampadina o un campanello elettrico.

Prima di tutto questo rivelatore di prossimità può essere utilizzato per scopi di antifurto, per dare l'allarme all'avvicinarsi di persone indesiderabili; in tal caso basterà collegare al relé il circuito elettrico di una suoneria o quello di accensione di una o più lampade. Ma l'apparato può anche essere utilizzato applicando la piastra sensibile in prossimità della serratura di una porta, se questa è tutta fatta di legno: chiunque proverà ad infilare la chiave nella toppa, avvicinando necessariamente la propria mano alla piastra sensibile, provocherà lo scatto del relé, che metterà in azione un qualunque segnalatore.

Il rivelatore potrebbe rivelarsi molto utile

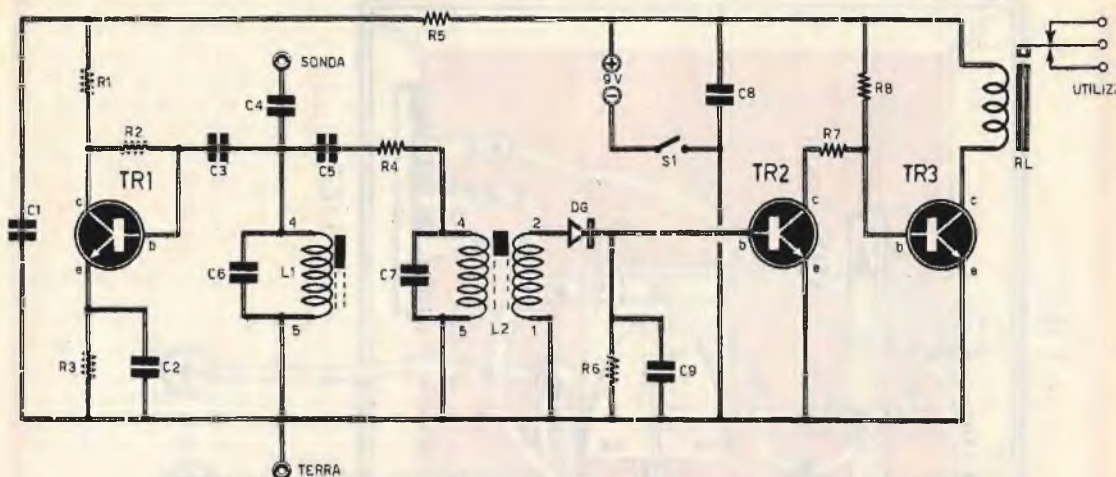


Fig. 1 - Circuito elettrico del rivelatore di vicinanza. Le bobine L1 ed L2 sono di tipo commerciale, facilmente reperibili in commercio.

come sistema di antifurto in un negozio di gioielleria; basterà a questo scopo sostituire la piastra sensibile, di forma rettangolare, con una cornice metallica, a squadra, da fissare sullo spigolo superiore esterno del banco del gioielliere; con tale sistema il gioielliere potrà abbandonare per un momento il banco del proprio negozio, lasciando su di esso i preziosi, in presenza di clienti; se qualcuno dovesse tentare di avvicinare la mano agli oggetti distribuiti sul banco, dovrà necessariamente avvicinare la mano alla cornice metallica sensibile, mettendo subito in azione un qualunque segnalatore acustico od ottico.

Un'altra idea interessante potrebbe essere la seguente: si può fare incidere il nome e cognome del padrone di casa sulla piastra sensibile, disegnando, subito sotto il nome stesso, il pulsante di un fittizio campanello elettrico. La piastra metallica, in questo caso, non può essere applicata al muro perché, altrimenti, il segnalatore elettronico non funzionerebbe; occorre applicare la piastra direttamente sulla porta di casa, che deve essere di legno. Chi si proverà a premere il falso pulsante rimarrà molto sorpreso nel vedersi aprire la porta di casa. In questa originale applicazione il relè potrà essere collegato al circuito del campanello elettrico, sistemato in prossimità della porta d'ingresso, in modo da creare maggior sorpresa in coloro che hanno tentato di premere il falso pulsante. Ma il rivelatore di prossimità può essere adottato anche in cam-

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

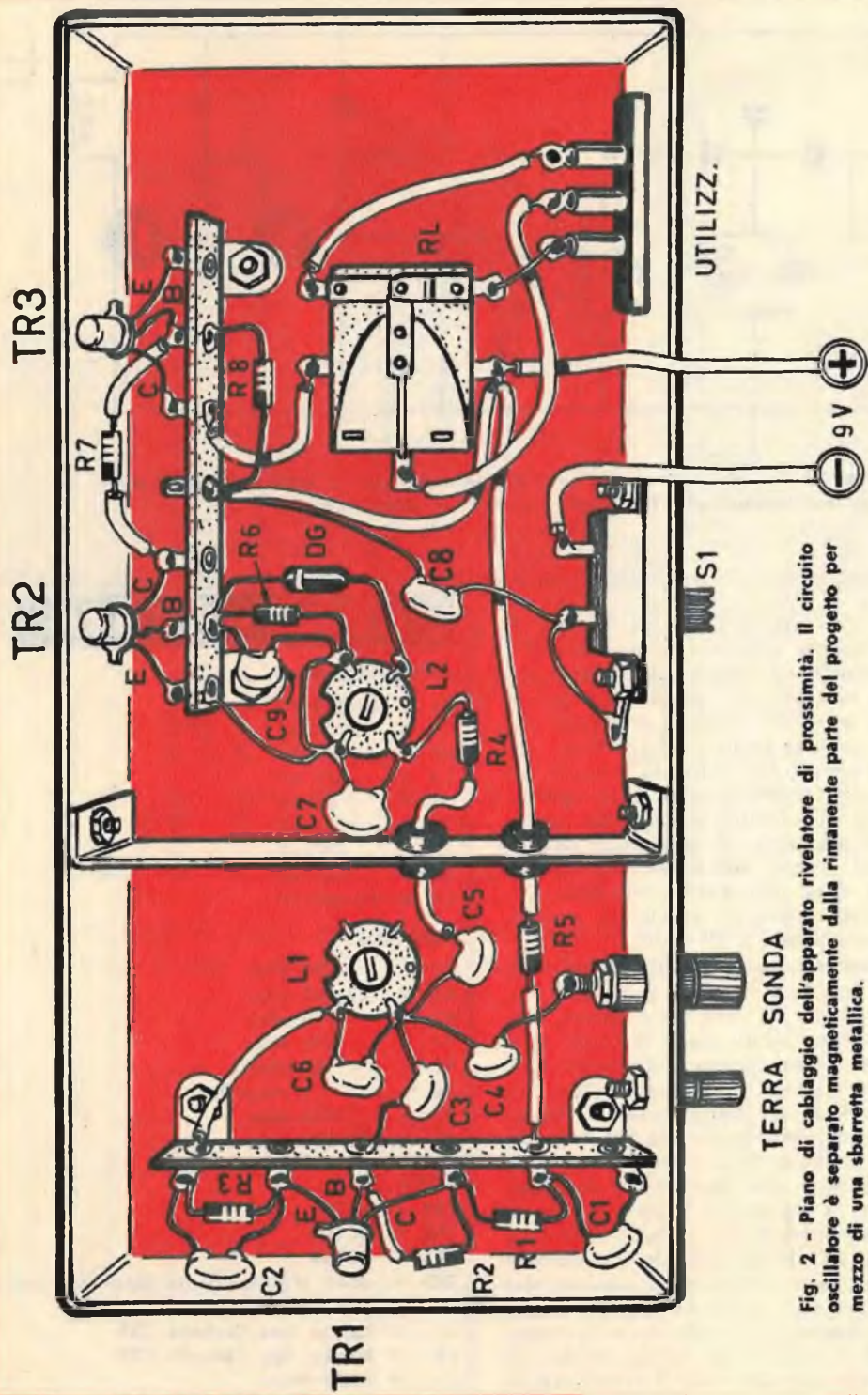
C1 =	22.000 pF
C2 =	1.000 pF
C3 =	1.000 pF
C4 =	470 pF
C5 =	47 pF
C6 =	470 pF
C7 =	470 pF
C8 =	470 pF
C9 =	10.000 pF

### RESISTENZE

R1 =	1.000 ohm
R2 =	22.000 ohm
R3 =	100 ohm
R4 =	270 ohm
R5 =	27 ohm
R6 =	1 megaohm
R7 =	1.000 ohm
R8 =	100.000 ohm

### VARIE

TR1 =	BC109
TR2 =	BC109
TR3 =	BC109
DG =	diodo al germanio (di qualunque tipo)
RL =	relè (GR/1600 della GBC)
L1 =	bobina tipo Corbetta CS2
L2 =	bobina tipo Corbetta CS2
S1 =	interruttore



**TERRA SONDA**

Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'apparato rivelatore di prossimità. Il circuito oscillatore è separato magneticamente dalla rimanente parte del progetto per mezzo di una sbarretta metallica.

pagna, in prossimità dei pollai, per difenderli dall'assalto delle volpi, oppure sui terreni coltivati per difendere questi dall'invasione dei volatili.

Gli esempi di pratiche applicazioni del rivelatore di prossimità potrebbero dilungarsi ancora, ma noi preferiamo lasciare al lettore la scelta e l'applicazione più opportune dell'apparecchio passando ora alla descrizione del circuito elettrico.

## Circuito rivelatore

Se vogliamo rifarci alla teoria classica dei normali radioapparati, possiamo dire che anche questo rivelatore elettronico di prossimità è caratterizzato da una « entrata » e da una « uscita ».

L'entrata è costituita da una piastra metallica, che può essere di alluminio, di ottone, di ferro o di altro metallo, di forma rettangolare (possono essere impiegate utilmente anche piastre metalliche delle forme più svariate), di dimensioni non inferiori ai 90 x 180 millimetri.

L'uscita del circuito è rappresentata dal relè (RL).

L'entrata del circuito, cioè la piastra metallica, fa capo ad un circuito oscillatore accordato ad una frequenza che è stabilita dalle caratteristiche della bobina L1 e del condensatore C6. La bobina L1, che è di tipo commerciale è dotata di nucleo di ferrite; avviando o svitando il nucleo, varia la frequenza generata dall'oscillatore.

Le oscillazioni prodotte vengono inviate, tramite il condensatore C5 e la resistenza R4, ad un secondo circuito accordato doppio, di tipo a trasformatore e anch'esso dotato di nucleo di ferrite; questo secondo circuito accordato deve essere tarato sullo stesso valore di frequenza del primo, in modo da inviare, al circuito rivelatore, la massima quantità di energia. Il diodo al germanio DG rivela i segnali prodotti dal circuito oscillatore e li trasmette ai due stadi amplificatori di bassa frequenza pilotati dai transistor TR2 e TR3. Il segnale rivelato viene filtrato dalla cellula composta dalla resistenza R6 e dal condensatore C9. In questo modo si dispone dell'energia sufficiente per poter pilotare il relè RL collegato sul circuito di collettore del transistor amplificatore finale TR3. L'avvolgimento del relè costituisce il carico di collettore TR3.

## Caratteristiche del relè

Il relè RL è di tipo commerciale e per esso consigliamo il modello venduto dalla G.B.C.



Fig. 3 - La piastra sensibile, che deve essere di metallo (ferro, ottone, rame, alluminio, ecc.), può assumere qualsiasi forma, purché la superficie complessiva utile sia quella della sonda rettangolare qui riprodotta, le cui dimensioni sono espresse in millimetri.

con la sigla di catalogo GR/1600. Questo tipo di relè funziona con la corrente continua di 6 volt; la resistenza dell'avvolgimento è di 384 ohm. L'uscita del componente è rappresentata da un solo scambio, che è più che sufficiente per chiudere ed aprire un circuito alimentato con la tensione massima di 220 volt alternati e con un flusso di corrente massimo di 1 ampere. Il fissaggio del componente è assolutamente semplice, perché ottenuto soltanto con due viti.

## Alimentazione

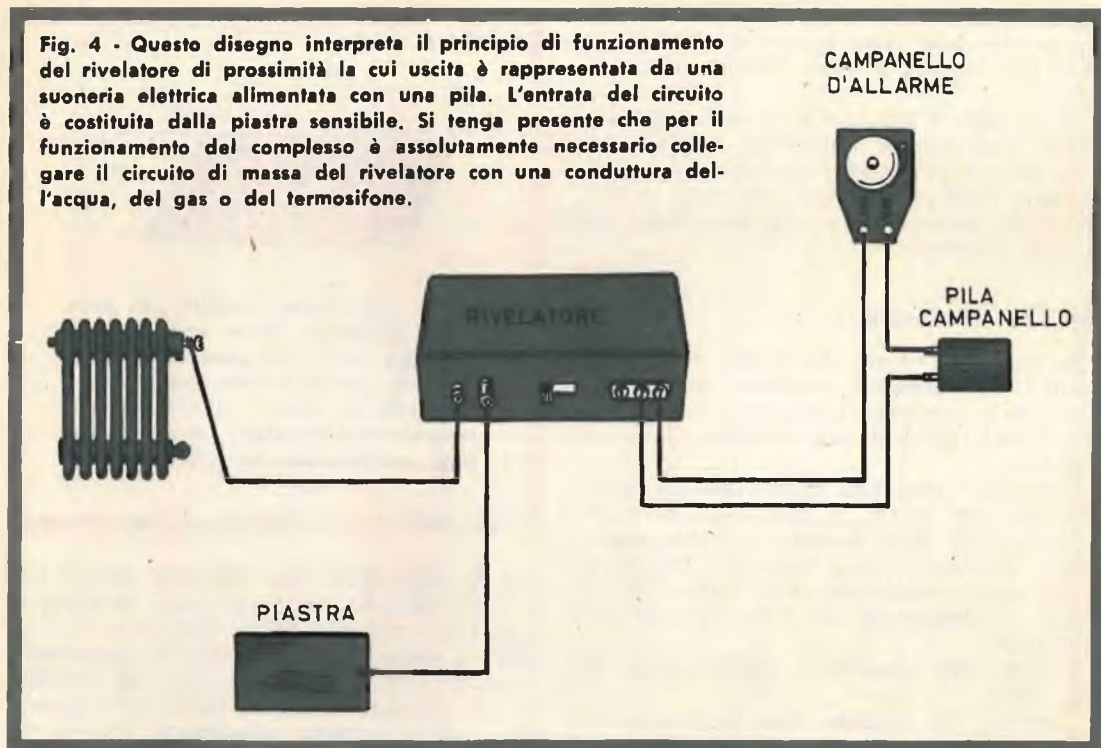
L'alimentazione del rivelatore di prossimità è di tipo a 9 volt continui. La tensione non può essere quella erogata da una o più pile, perché il prolungato funzionamento del circuito costringerebbe l'utente ad una sostituzione frequente delle pile; meglio dunque ricorrere ad un alimentatore, a 9 volte cc, che derivi l'energia elettrica dalla normale rete luce. La pila, oppure più pile collegate in parallelo, possono essere usate soltanto nel caso in cui si voglia utilizzare il rivelatore di prossimità per brevi periodi di tempo.

L'interruttore S1, che nello schema pratico di fig. 2 è rappresentato da un comune tipo a slitta, permette di chiudere ed aprire il circuito di alimentazione a 9 volt dell'intero apparato rivelatore di prossimità.

## Bobine oscillatrici

Come abbiamo detto, le due bobine oscillatrici L1-L2, sono di tipo commerciale, Corbetta CS2; le due bobine sono perfettamente

**Fig. 4** - Questo disegno interpreta il principio di funzionamento del rivelatore di prossimità la cui uscita è rappresentata da una suoneria elettrica alimentata con una pila. L'entrata del circuito è costituita dalla piastra sensibile. Si tenga presente che per il funzionamento del complesso è assolutamente necessario collegare il circuito di massa del rivelatore con una conduttura dell'acqua, del gas o del termosifone.



identiche tra di loro; della prima si utilizzano soltanto i terminali 4-5, mentre della seconda si utilizzano i terminali 1-2-4-5, che sono quelli che fanno capo all'avvolgimento primario e a quello secondario.

La numerazione dei terminali, riportata nel-

lo schema elettrico di fig. 1, non è invece riportata sul componente; ma l'individuazione di questi elementi risulterà oltremodo semplice se si fa riferimento allo schema pratico di fig. 2; in questo disegno, infatti, si può notare che i supporti delle bobine oscillatrici sono dotati di un incavo che non permette di incorrere in errori di cablaggio.

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).

### **Montaggio**

Il montaggio del rivelatore di prossimità deve essere effettuato in un contenitore metallico completamente chiuso, in modo da non essere influenzato da elementi capacitivi esterni in grado di turbare il funzionamento dell'oscillatore su una determinata frequenza. Anche il circuito oscillatore vero e proprio, che fa capo alla bobina oscillatrice L1, dovrà essere isolato, magneticamente, dalla rimanente parte del circuito; infatti, come si potrà notare sullo schema pratico di fig. 2, una sbarretta metallica funge da schermo elettromagnetico divisore fra le due parti principali del circuito del rivelatore. I gommoni passanti, applicati sulla sbarretta divisoria, evitano falsi contatti dei conduttori e provvedono, in



pari tempo, a mantenerli rigidi e fermi. Anche le due prese (terra-sonda), necessarie per il collegamento a massa della linea della tensione negativa del circuito e per quello con la piastra metallica (sonda), debbono essere applicati nel primo settore del circuito, cioè in quello dell'oscillatore; nel secondo settore, invece, sono applicati l'interruttore S1, le prese di uscita collegate con i terminali utili del relè e i cavi per l'alimentazione a 9 volt. Le due morsettiere, montate nei due settori dell'apparato, concorrono alla composizione di un cablaggio sicuro, rigido e compatto.

### Taratura

La taratura del complesso va fatta in due tempi: la prima volta subito dopo il montaggio dell'apparecchio, la seconda quando l'apparecchio è stato posto nella sua sede stabile di funzionamento e ad esso sono stati colle-

gati la piastra sensibile e il circuito utilizzatore collegato al relè. Prima di accendere l'apparato, mediante l'interruttore S1, ci si dovrà accertare di non aver commesso errori durante il montaggio. Soltanto dopo tale accertamento si potrà collegare la piastra sensibile, mediante cavo schermato, alla relativa presa sistemata sul contenitore metallico ed accendere il circuito.

Mantenendo la piastra sensibile ad una certa distanza dall'apparecchio e badando che nessuno si avvicini ad essa, si inizierà a ruotare il nucleo di ferrite della bobina L1 e, successivamente, quello della bobina L2, fino a provocare lo scatto del relè; quando il relè scatta si provvede a far ruotare in senso inverso, lentamente, i due nuclei di ferrite, in modo da riportare il relè nello stato di riposo; i nuclei non dovranno essere più ritoccati appena il relè apre i contatti del circuito utilizzatore.

**NOVITÀ MUSICALE**

**«MINI ORGAN» BREVETTATO**

**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**

**MINI-ORGAN**  
motivi musicali  
a note numerate

The image shows a black electronic device with a row of ten knobs on top. A label on the right side of the device reads "«MINI ORGAN» BREVETTATO". Below the device is a manual or instruction sheet with the title "MINI-ORGAN" and the subtitle "motivi musicali a note numerate". A circular graphic on the left contains the text "IN SCATOLA DI MONTAGGIO".

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).

# NELLE EDICOLE

*il fascicolo  
di marzo 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.*



# MINI-STAR RICEVITORE A TRE TRANSISTOR

**Un circuito reflex  
che permette l'ascolto  
delle emittenti  
ad onda media in altoparlante.**

**Q**uando il ricevitore radio è semplice e funzionale, esso interessa quasi tutti i nostri lettori. Quel che importa è che il circuito presenti alcuni aspetti di originalità, che la realizzazione non sia costosa e che il

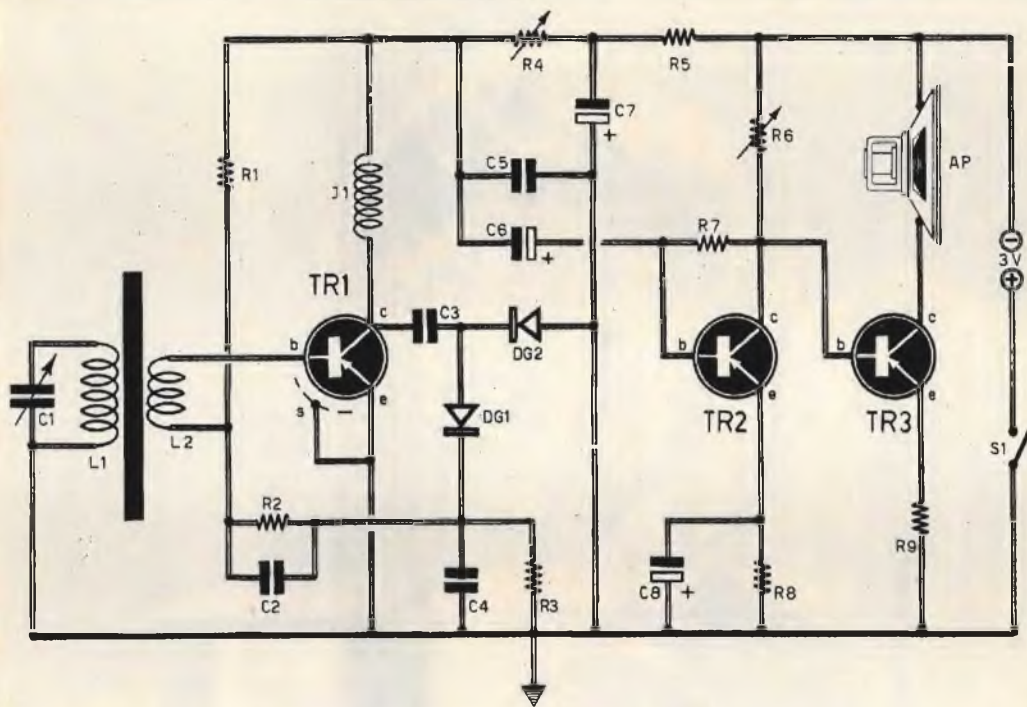


Fig. 1 - Circuito teorico dell'apparecchio radio a circuito reflex e con ricezione in altoparlante.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	500 pF	(variabile)
C2 =	220.000 pF	
C3 =	1.500 pF	
C4 =	47.000 pF	
C5 =	47.000 pF	
C6 =	5 $\mu$ F - 10 VI	(elettrolitico)
C7 =	5 $\mu$ F - 10 VI	(elettrolitico)
C8 =	5 $\mu$ F - 10 VI	(elettrolitico)

### RESISTENZE

R1 =	47.000 ohm
R2 =	33.000 ohm
R3 =	15.000 ohm
R4 =	4.700 ohm (semifissa)

R5 =	33 ohm
R6 =	4.700 ohm (semifissa)
R7 =	22.000 ohm
R8 =	33-68 ohm (vedi testo)
R9 =	10-15 ohm (vedi testo)

### VARIE

TR1 =	AF124
TR2 =	AC132
TR3 =	AC132
DG1 =	OA85 (diode al germanio)
DG2 =	OA85 (diode al germanio)
J1 =	imped. AF (Geloso 558)
S1 =	interruttore
Pila =	3 volt
AP =	altoparlante (imped. 25-30 ohm; $\varnothing$ 5 cm)
L1-L2 =	bobine sintonia (vedi testo)

montaggio possa effettuarsi in breve tempo, durante le ore di riposo, senza impegnare a fondo le energie di chi ha la passione per l'elettronica. Questa volta i nostri tecnici si sono sforzati nel progettare un circuito reflex,

a tre transistor, con ascolto in altoparlante e alimentazione a pila, in grado di accontentare un po' tutti e, in particolare, coloro che con la radio hanno stabilito soltanto da poco tempo i loro primi contatti.

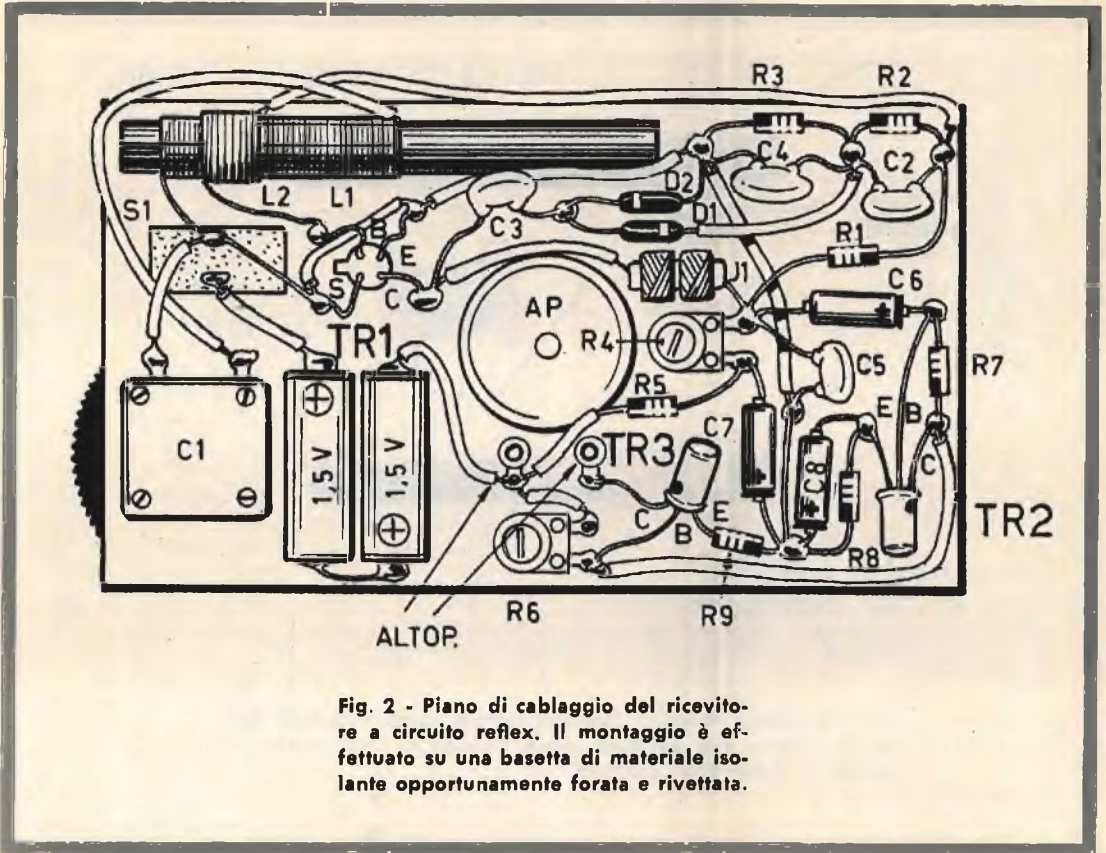


Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore a circuito reflex. Il montaggio è effettuato su una basetta di materiale isolante opportunamente forata e rivettata.

### Circuito di sintonia

Il circuito di entrata del ricevitore radio, il cui schema teorico è rappresentato in fig. 1, è stato progettato per l'ascolto della gamma delle onde medie. La selezione delle emittenti si ottiene facendo ruotare il perno del condensatore variabile C1. Questo condensatore compone, unitamente all'avvolgimento L1, il circuito di sintonia. I segnali in esso sintonizzati si trasferiscono, per induzione elettromagnetica, nell'avvolgimento L2. Entrambi gli avvolgimenti L1-L2, unitamente al nucleo ferromagnetico, compongono l'antenna di ferrite, che sostituisce sufficientemente i vantaggi apportati dalla più classica antenna esterna.

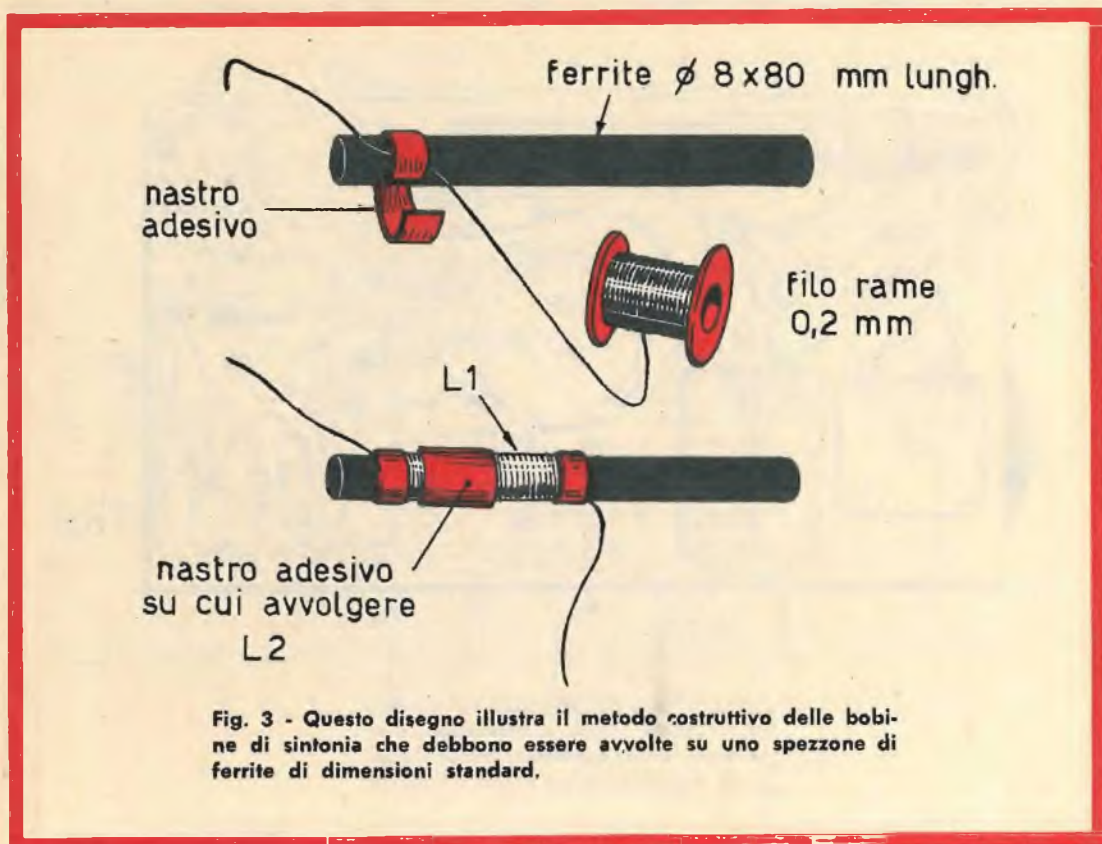
### Amplificazione AF

I segnali di alta frequenza, presenti sull'avvolgimento L2, vengono applicati direttamente alla base del transistor TR1, che è di tipo AF124. L'impedenza dell'avvolgimento L2 è ta-

le da equivalere all'impedenza d'entrata del transistor TR1. Nel transistor TR1 i segnali di alta frequenza subiscono un processo di amplificazione; essi compaiono quindi, amplificati, sul collettore del transistor TR1. Su questo elettrodo i segnali radio incontrano un bivio: la strada di J1, che è un'impedenza di alta frequenza e quella del condensatore C3. Ma l'impedenza J1 si oppone al passaggio dei segnali di alta frequenza, i quali sono costretti ad attraversare il condensatore C3, per raggiungere il sistema di rivelazione.

### Rivelazione

I due diodi al germanio DG1 e DG2 provvedono alla rivelazione dei segnali radio. Una parte delle semionde dei segnali di alta frequenza vengono convogliati a massa dal diodo al germanio DG2; l'altra parte delle semionde dei segnali radio di alta frequenza, di uno stesso nome, prendono la via indicata da DG1, che è il diodo che provvede alla ri-



velazione vera e propria dei segnali radio. Il condensatore C4 provvede a convogliare a massa quella parte di alta frequenza ancora contenuta nelle semionde di uno stesso nome che hanno attraversato il diodo al germanio DG1. La tensione caratteristica del segnale rivelato è misurabile sui terminali della resistenza R2; la resistenza R2, assieme alla resistenza R1 e alla resistenza R3 compone la rete di polarizzazione di base del transistor TR1. L'impedenza di alta frequenza J1, che è di tipo Gelsono 558, rappresenta il carico di collettore di TR1. La differenza di potenziale del segnale di alta frequenza, presente sui terminali dell'impedenza J2, determina la corrente di alta frequenza che attraversa il condensatore C3, che si trova a monte del circuito rivelatore composto dai diodi al germanio DG1 e DG2, montati in un circuito duplicatore di tensione.

### Preamplificazione BF

I segnali rivelati vengono applicati ad uno dei due terminali dell'avvolgimento L2, nel

quale sono anche presenti, contemporaneamente, i segnali di alta frequenza.

I segnali rivelati, cioè i segnali di bassa frequenza, raggiungono anch'essi, così come i segnali di alta frequenza, la base del transistor TR1 che, questa volta, funziona da elemento amplificatore di bassa frequenza. Il transistor TR1, che è montato in un circuito con emittore comune, amplifica contemporaneamente i segnali di bassa frequenza e quelli di alta frequenza. Ed è proprio questo il principio del circuito reflex, che consiste nel riportare all'entrata di uno stesso stadio amplificatore i segnali, già amplificati, prelevati dalla sua uscita.

### Amplificazione BF

Il primo transistor amplificatore di bassa frequenza è di tipo AC132 (TR2); esso è montato in un circuito amplificatore di bassa frequenza con emittore comune. L'accoppiamento con il transistor TR1 è ottenuto per mezzo del condensatore elettrolitico C6. Il conden-

satore C5, che ha il valore di 47.000 pF ed è collegato fra la linea di alimentazione negativa e quella positiva, provvede a convogliare a massa eventuali residui di segnali di alta frequenza che, in qualche modo, fossero riusciti a scavalcare l'impedenza J1. Se questi segnali residui dovessero raggiungere gli stadi amplificatori di bassa frequenza il suono riprodotto dall'altoparlante sarebbe accompagnato da fischi ed altri tipi di rumori-disturbo.

La base del transistor TR2 è polarizzata per mezzo della resistenza R7, che ha il valore di 22.000 ohm; essa congiunge il collettore con la base del transistor. Il carico di collettore di TR2 è rappresentato dalla resistenza semi-fissa R6, che ha il valore di 4.700 ohm. La resistenza di stabilizzazione del circuito di emittore (R8) deve avere un valore compreso fra i 33 e i 68 ohm; questo valore deve essere scelto in sede di collaudo del ricevitore, in modo da ottenere la miglior resa del ricevitore. La resistenza R8 è disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C8 che ha il valore di 5  $\mu$ F.

Il collettore di TR2 è direttamente collegato con la base del transistor TR3, anch'esso di tipo AC132. Questo collegamento diretto è reso possibile dal fatto che l'impedenza di uscita di TR2 è press'a poco uguale a quella di entrata di TR3.

Nel circuito di emittore del transistor finale TR3 è presente la resistenza R9 che deve avere un valore compreso tra i 10 e i 15 ohm; a questa resistenza è affidato il compito di stabilizzare l'effetto di temperatura. Il carico di collettore di TR3 è rappresentato dalla bobina mobile dell'altoparlante, la cui impedenza deve essere compresa fra i 25 e i 30 ohm. Il diametro dell'altoparlante dovrà essere di 5 cm.

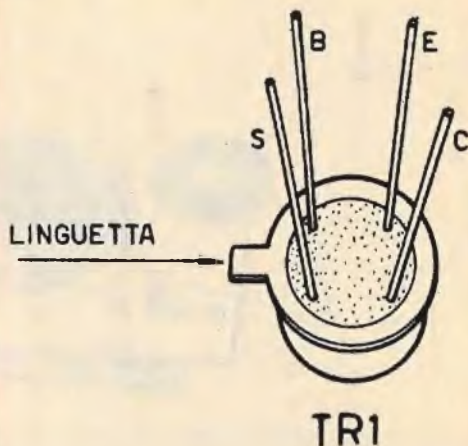


Fig. 4 - Il transistor TR1, che è di tipo AF124, è dotato di quattro terminali; uno di questi rappresenta lo schermo, che è in intimo contatto elettrico con l'involucro metallico esterno del componente.

### Costruzione delle bobine

Gli avvolgimenti L1 ed L2, che compongono i circuiti di entrata del ricevitore, vengono effettuati su uno stesso nucleo di ferrite, di



**gio**  
UN ABBONAMENTO A  
**Radiopratica**



**GRATIS**



PREZIOSI MANUALI  
**A CHI SI ABBONA**



Fig. 5 - Il piano di cablaggio del ricevitore è interamente realizzato su una delle due facce della basetta isolante; sulla faccia opposta sono applicati: l'altoparlante, l'interruttore e il bottone di comando di sintonia.

forma cilindrica, del diametro di 8 mm e della lunghezza di 80 mm.

Il primo avvolgimento da effettuarsi è quello della bobina L1, che deve essere composta da 60 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Sopra questo avvolgimento si applicherà del nastro adesivo, così come indicato in fig. 3; sul nastro adesivo si effettuerà l'avvolgimento L2, composto da 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. I terminali degli avvolgimenti debbono essere fissati per mezzo di nastro adesivo.

## Montaggio

Il montaggio, per risultare compatto e di minime dimensioni, potrà essere realizzato come indicato nel disegno di fig. 2, che rappresenta l'intero cablaggio del ricevitore. Il supporto è rappresentato da una basetta isolante, così come è dato a vedere in fig. 5. Sulla parte superiore della basetta isolante sono presenti: l'altoparlante del diametro di 5 cm e con impedenza compresa fra i 25 e i 30 ohm, l'interruttore S1, di tipo a slitta, che permette di accendere e spegnere il ricevitore, cioè di chiudere od aprire il circuito di alimentazione in corrente continua a 3 volt. Il terzo

elemento ancora presente sulla parte superiore della basetta isolante è rappresentato dalla manopola di sintonia, opportunamente graduata in modo da semplificare il processo di ricerca delle emittenti. Tutti gli altri componenti elettronici sono montati nella faccia opposta della basetta isolante; per facilitare le operazioni di saldatura, la basetta isolante verrà dotata di un certo numero di fori, nei quali si fisseranno dei rivetti di ottone che agevolano il lavoro di saldatura.

La tensione di alimentazione a 3 volt è ottenuta per mezzo di due piccole pile, di tipo a torcia, da 1,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro. Durante il lavoro di montaggio del ricevitore occorrerà far bene attenzione a non commettere errori durante la saldatura dei terminali dei condensatori elettrolitici e dei due diodi al germanio, perché questi componenti sono polarizzati e debbono essere inseriti nel circuito tenendo conto delle loro polarità.

Per quanto riguarda i transistor e, in particolare, i transistor TR2 e TR3, questi sono di tipo comune; il terminale di collettore si trova da quella parte del componente in cui risulta impresso un piccolo punto colorato; il terminale di base è al centro e quello di emittore è situato all'estremità opposta. Le cose



vanno un po' diversamente per quel che riguarda il transistor TR1, che è di tipo AF124. Anche in questo caso, peraltro, non si potranno commettere errori se si tiene ben in evidenza il disegno di fig. 4, nel quale sono chiaramente indicati i quattro elettrodi del componente relativi allo schermo, alla base, all'emittore e al collettore; l'individuazione di questi quattro elettrodi risulta facilitata dalla piccola linguetta ricavata lungo la circonferenza esterna inferiore del componente.

### **Messa a punto**

Anche le operazioni di messa a punto di questo ricevitore sono semplici. Per mezzo del condensatore variabile C1 si cerca di sintoniz-

zare una emittente locale, orientando opportunamente il ricevitore radio nella posizione più favorevole per captare le onde radio, così come si fa con tutti i ricevitori radio transistorizzati di tipo portatile.

Una volta sintonizzata l'emittente, dopo aver ovviamente chiuso il circuito di alimentazione per mezzo dell'interruttore S1, si interviene sulla bobina L1, spostandola leggermente, lungo l'asse della ferrite da una parte o dall'altra, in modo da ottenere la massima potenza sonora. Contemporaneamente si regola il guadagno relativo al primo stadio amplificatore, agendo con un cacciavite sulla resistenza semifissa R4. Questa stessa operazione va ripetuta per l'esaltazione del guadagno degli stadi finali, per il quale occorre intervenire sulla resistenza semifissa R6.

## **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.**

QUESTO L'HO FATTO IO CON..

**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.

# INDISPENSABILE



## INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di  
montaggio!*

### CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 900 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 micro-pinza 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.


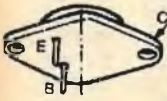


La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/16574, a **RADIOPRATICA**, Via Zuretti, 50 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.



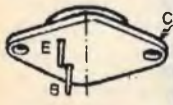


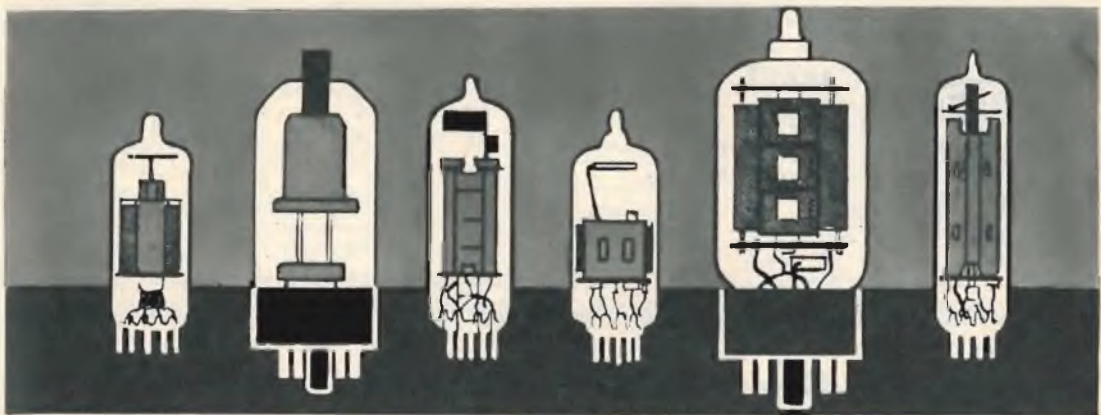


# PRONTUARIO dei TRANSISTOR

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

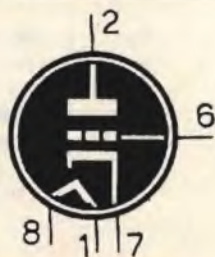
Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>OC 28</b>	PNP	ampl. BF	80 V	10 A	25B128A 2N1666	<b>CTP1111</b> <b>OC28</b> 2N251 2N2554 2N2659 2N2562 2N268 2N158 OC29 2N297 2N301 2N1043 2N2665
	<b>OC 29</b>	PNP	commut.	60 V	10 A	2SB129A 2N1667	<b>CTP1111</b> <b>OC28</b> 2N251 2N2554 2N2659 2N2562 2N268 2N158 OC29 2N297 2N301 2N1043 2N2665 2N1658 2N2147
	<b>OC 30</b>	PNP	imp. gen.	32 V	1,4 A	—	<b>AD136</b> <b>OC 30</b> <b>OD603</b> 2N143 2N256 2N155 2N287
	<b>OC 32</b>	PNP	imp. gen.	—	—	2N109 2N188 2N192	—

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>OC 33</b>	PNP	imp. gen.	—	—	2N109 2N188 2N192	—
	<b>OC 34</b>	PNP	imp. gen.	—	—	2N109 2N188 2N192	—
	<b>OC 35</b>	PNP	imp. gen.	40 V	10 A	2N1668	<b>AD130</b> 2N1029 <b>AD150</b> 2N1031 <b>AD103</b> 2N555 <b>2N639</b> 2N1227 <b>SFT265</b> 2N400 <b>2N441</b> 2N635 <b>2N1359</b> 2N1668 <b>B179</b> 2N235 <b>2N234</b> 2N236 <b>2N277</b> 2N627 <b>2N1007</b> <b>ADY27</b> <b>2N638</b> 2N1162 <b>SFT239</b> <b>SFT191</b> <b>2N1360</b> 2N1669 <b>146T1</b> 2N1136 <b>SFT212</b> 2N678 <b>2N1755</b> 2N1030 <b>B178</b> 2N1032 <b>SFT113</b> 2N1759 <b>2N115</b> 2N1667 <b>2N235</b> 2N1905 <b>2N236</b> 2N1137 <b>2N399</b> 2N1146 <b>2N637</b> 2N1906 <b>OC35</b> 2N456 <b>SFT238</b> <b>B177</b> <b>2N1073</b> 2N1138 <b>2N677</b>



# 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.



**14A4**  
**TRIODO**  
**AMPL. BF**  
 od **OSCILL.**  
 (zoccolo loctal)

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

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



**14A5**  
**TETRODO**  
**FINALE BF**  
 (zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = 250 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -12,5 \text{ V}$   
 $I_a = 30 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 3,5 \text{ mA}$   
 $R_a = 7.500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 2,8 \text{ W}$



**14A7**  
**PENTODO**  
**AMPL. AF**  
 (zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 9,2 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,6 \text{ mA}$



### 14AF7

DOPPIO TRIODO  
AMPL. BF  
(zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -10 \text{ V}$   
 $I_a = 9 \text{ mA}$



### 14B6

DOPPIO DIODO  
TRIODO RIV.  
AMPL. BF  
(zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 0,9 \text{ mA}$



### 14B8

EPTODO  
CONVERTITORE  
(zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g3-5} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g4} = -3 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 50.000 \text{ ohm}$   
 $I_a = 3,5 \text{ mA}$   
 $I_{g3-5} = 2,7 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2 \text{ mA}$



### 14C5

TETRODO  
FINALE BF  
(zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $R_k = 250 \text{ ohm}$   
 $I_a = 45 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 4,5 \text{ mA}$   
 $R_a = 5.000 \text{ ohm}$   
 $W_u = 4,5 \text{ W}$



### 14C7

PENTODO  
AMPL. AF-MF  
(zoccolo loctal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 2,2 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 0,7 \text{ mA}$

# 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 creeremo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate; non a tutte è possibile rispondere.

Mi rivolgo a voi per avere un consiglio tecnico in proposito a taluni difetti di un autoradio, che ho acquistato poco tempo fa.

Non sono un radiotecnico specializzato, ma ho una certa esperienza nella riparazione di apparecchiature elettroniche, soprattutto per aver seguito da diversi anni questa interessante rivista.

Il ricevitore è dotato della modulazione di frequenza ed il difetto si manifesta attraverso un fischio di superreazione, che si ascolta, a volume normale, in presenza di segnale; il fischio sparisce abbassando il volume ad un livello minimo. Questo fischio non si manifesta costantemente, ma si nota, in particolare, sulle onde medie e con il controllo di tonalità aperto sui toni alti, specialmente in conseguenza di sollecitazioni meccaniche esterne e scarse. Il fischio non si manifesta mai sulla modulazione di frequenza. Voglio precisare ancora che, estraendo la radio dall'autovettura e facendola funzionare con batterie incorporate, il fischio si presenta soltanto a volume molto alto.

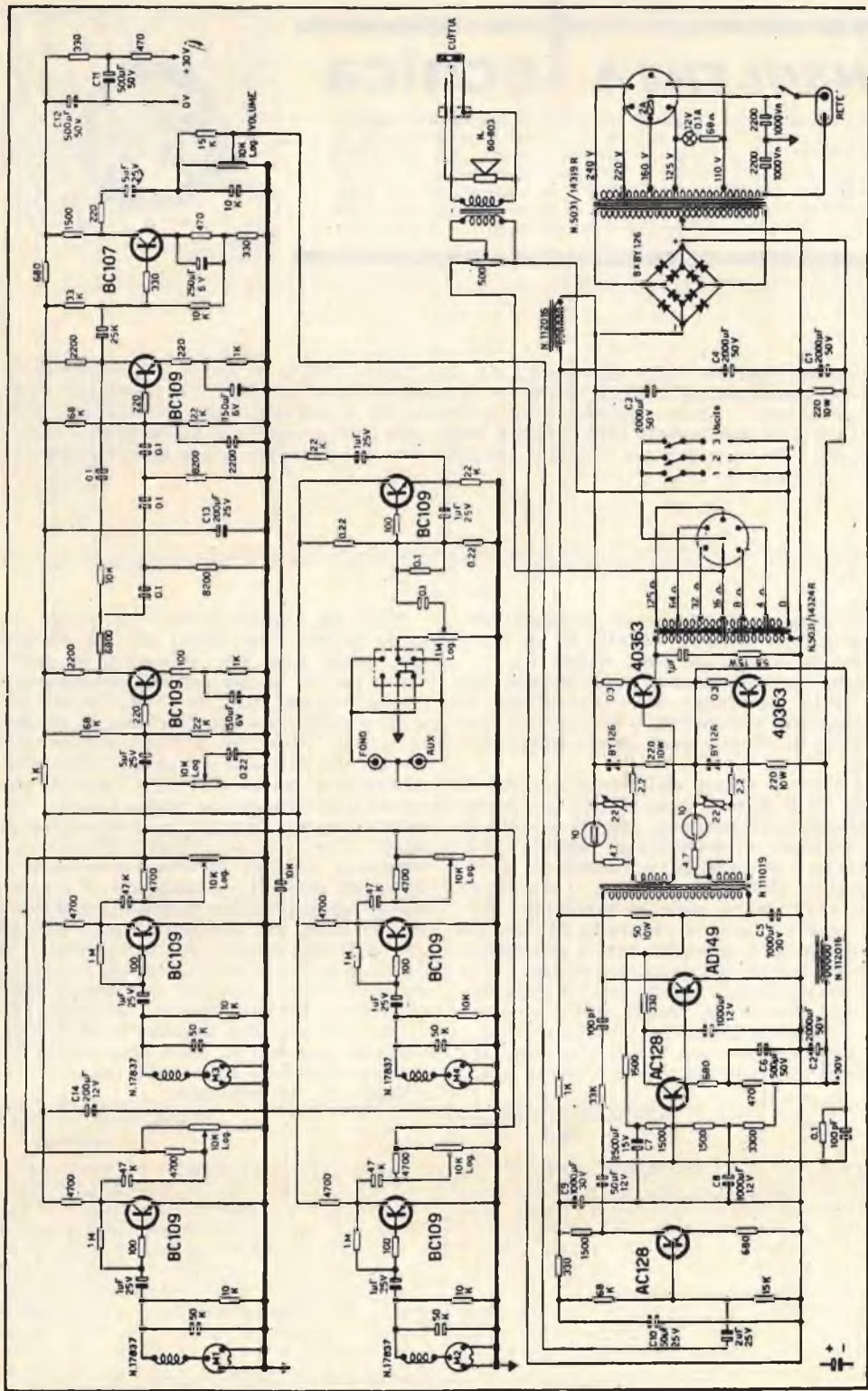
**GIORGIO TERRENI**  
Pisa

L'innesco può avere molteplici cause. Prima di tutto le consigliamo di rifare la taratura della sezione a modulazione di ampiezza e di rimuovere, poi, leggermente i fili conduttori e i componenti delle sezioni AF e IF, controllando accuratamente tutto il cablaggio, accertandosi che non presenti irregolarità. Lei deve controllare anche i condensatori di disaccoppiamento del circuito di alimentazione degli stadi AF, aumentandone eventualmente la capacità.

Sono un assiduo lettore di questa interessante rivista, che seguo già da un anno ed alla quale sono ora abbonato. Vi scrivo per avere da voi alcuni consigli relativamente all'amplificatore HI-FI da 12 W. Questo progetto è stato pubblicato sul fascicolo di gennaio dello scorso anno. Pur avendo sostituito il trasformatore di uscita da voi prescritto, con altro equivalente, posso dire che l'amplificatore ha funzionato abbastanza bene. L'unico inconveniente da me rilevato è la presenza di tensione alternata sul telaio. Questa tensione scompare quando inverto l'inserimento della spina di rete. Ho controllato il circuito più volte, senza peraltro individuare alcun errore di cablaggio. Ho controllato attentamente anche il trasformatore di alimentazione, sia nel funzionamento a vuoto, sia nel funzionamento sotto carico, ma non ho riscontrato alcun cortocircuito. Faccio presente di aver utilizzato un altoparlante con impedenza di 7 ohm, anziché un componente da 8 ohm, come imposto dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita da me adottato.

**PANCALDI FRANCESCO**  
Cuneo

La tensione alternata, presente sul telaio dell'amplificatore da lei montato, proviene dalla rete-luce tramite il condensatore C18. Per eliminare ciò che lei chiama un inconveniente, è sufficiente stabilire un contatto elettrico, per mezzo di un filo conduttore, tra il telaio dell'amplificatore e una conduttura dell'acqua, del gas o del termosifone. Si tratta quindi di collegare a massa l'apparecchio. Non si può invece eliminare il condensatore C18, perché così facendo si correrebbe il rischio di amplificare





taluni segnali-disturbo presenti nella rete-luce. Per quanto riguarda l'altoparlante le assicuriamo che la tolleranza di 1 ohm è consentita dall'abbinamento delle due impedenze interessate, quella dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita e quella della bobina mobile dell'altoparlante.

Nel caso in cui lei volesse sostituire l'altoparlante attuale con altro da 7 ohm, le consigliamo di acquistare il modello AD1250/M7 della Philips, che è di ottima qualità ed ammette un carico massimo di 20 W.

**Mi occorrerebbero alcune notizie a proposito delle tre entrate dell'amplificatore a transistor G 1/190-TS e, se possibile, la pubblicazione dello schema elettrico.**

**MAURO MARTELLI**  
Pescara

L'amplificatore, di cui pubblichiamo lo schema elettrico, è dotato di tre entrate miscelabili, delle quali due sono ad alta sensibilità e ad alta impedenza, mentre la terza è a media sensibilità e ad alta impedenza; quest'ultima è commutabile su due entrate: radio - fono.

**Ho costruito il progetto del silenziatore pubblicato sul fascicolo di marzo '69. E mi sono accorto che il secondo filamento della valvola 12AT7 non si accende. Vorrei avere da voi la spiegazione di tale inconveniente.**

**ALESSANDRO CIONI**  
Firenze

Lo schema elettrico del progetto, cui lei fa riferimento, è esatto e risultano esatti in particolare i collegamenti sui terminali dei filamenti della 12AT7. Tenga presente che i filamenti della valvola V2 si accendono soltanto se il relé viene eccitato. Dunque, per poter rispondere con maggior precisione al suo quesito, lei avrebbe dovuto comunicarci il comportamento del relé. Ad ogni modo, se il relé non scatta, indirizzi su questo elemento le sue indagini.

**Ho realizzato un sintonizzatore che funziona sulla gamma VHF ed è in grado di coprire la gamma di frequenza che si estende dal 120 ai 160 MHz. Ora mi occorre un amplificatore di antenna in grado di coprire tutte le frequenze su cui lavora il mio sintonizzatore.**

**GIANNI ARTIOLI**  
Ferrara

Pur avendo più volte presentato su questa rivista il progetto di un amplificatore di an-

tenna, le consigliamo di fornirsi di un apparato commerciale già pronto come, ad esempio, l'amplificatore d'antenna FVM10, prodotto dalla Robert Bosch, che può considerarsi come la migliore soluzione al suo problema. Per ogni informazione tecnica, relativa a questo apparato, e per l'eventuale acquisto si rivolga alla « EL-FAU » - Via Perrone Di S. Martino 14 - MILANO.

**Ho intenzione di realizzare l'apparato trasmettitore presentato sul fascicolo di gennaio di quest'anno, ma ho notato che, nell'elenco componenti, non sono citati i dati radioelettrici relativi al microfono a cristallo. Potreste citarmeli?**

**ALDO GAMILLO**  
Milano

Quando nell'elenco componenti non viene citato un preciso dato tecnico relativo ad un componente, ciò significa che qualsiasi componente elettronico, di quel tipo, può essere utilmente impiegato nel montaggio. Se lei preferisce orientarsi verso un particolare tipo di microfono, le consigliamo di acquistare la cartuccia UN/11 della Geloso.

**Sono un vostro abbonato e vi scrivo per chiedervi alcune delucidazioni a proposito del ricevitore per onde corte pubblicato sul fascicolo di maggio dello scorso anno. Sono riuscito ad acquistare tutti i componenti, ad eccezione del transistor 2N1711. Mi è stato detto che questo transistor è equivalente al tipo BFY68 che per me è irripetibile. Faccio presente di avere sostituito il transistor BC107 con il tipo BC147. La domanda che vi pongo è la seguente: la sostituzione da me fatta è ammissibile? Ancora due domande: come debbo comportarmi per il transistor irripetibile e come è possibile allargare la gamma di frequenza di 6-22 MHz?**

**PIERLUCIO RAINERI**  
Imperia

Il transistor 2N1711 è equivalente al transistor BFX68, ma per il progetto che lei vuol realizzare le conviene ricorrere al transistor BC147. Per quanto riguarda l'estensione di gamma, questa può essere raggiunta entro certi limiti, intervenendo sulle caratteristiche della bobina di sintonia.

**Vi sarei grato se mi poteste aiutare a risolvere un problema che mi assilla da parecchio tempo. Vorrei realizzare uno stroboscopio con lo scopo di rallegrare le feste da ballo. Il problema maggiore, che mi si è presentato, è quello della scelta della lampada. Per pilotare**



una lampada normale ad incandescenza mi sono costruito un normale oscillatore a rilassamento con un transistor unigiunzione il quale, attraverso uno stadio preamplificatore, pilota un diodo TRIAC, che fa lampeggiare la lampada ogni volta che riceve un impulso dal circuito oscillatore. La lampada ad incandescenza si è dimostrata inadatta per l'elevata inerzia. Ora si tratterebbe di trovare una lampada adatta a tale costruzione. Ho cercato dappertutto, ma non sono riuscito a trovare un progetto adatto. Potreste indicarmi la via più semplice per risolvere il mio problema?

**MARIO BORGA**  
Ivrea

Prima di tutto dobbiamo informarla che il TRIAC non è un diodo, ma un particolare dispositivo a semiconduttore. In secondo luogo le consigliamo di utilizzare lampade al neon munite del relativo trasformatore elevatore di tensione. Questo trasformatore deve essere dotato di condensatore di rifasamento e deve essere munito di DIAC all'avvolgimento primario.

Pur non essendo un radfante, da molti anni sono un appassionato alle trasmissioni radio. Mi sono costruito alcuni trasmettitori, di tipo diverso, a valvole e a transistor. Ora mi è stato regalato, da un amico, un trasmettitore a modulazione di frequenza di tipo commerciale IMCARADIO - Mod. IF 8 FM, che non funziona. Vi pregherei quindi, se ciò è possibile, di pubblicare lo schema elettrico di questo apparato con i valori dei componenti elettronici in esso montati.

**CARLO STAMPA**  
Padova

Pubblichiamo molto volentieri lo schema dell'apparato che lei si è proposto di rimettere in funzione, anche perché si tratta di un trasmettitore e non del solito apparecchio radio a valvole che interessa relativamente la massa dei nostri lettori.

Vi rivolgo un quesito che per me è della massima importanza. Come deve essere modificato l'alimentatore stabilizzato, presentato sul fascicolo di maggio dello scorso anno di questa stupenda rivista, affinché, ferme restando le altre caratteristiche, possa fornire la tensione stabilizzata di 12 V. (regolabile fra il -20% e il +10%)? Quale altra modifica occorre apportare al progetto per ottenere una corrente stabilizzata di 2 A.? Del trasformatore mi basta conoscere la tensione sull'avvolgimento secondario, mentre del dissipatore termico gradirei avere dati precisi.

**GIOVANNI RAMONDA**  
Saluzzo

Per la modifica, che lei vuol apportare al progetto dell'alimentatore stabilizzato, deve utilizzare un trasformatore con avvolgimento secondario a 12 V. Deve inoltre sostituire il diodo ZENER con il tipo BZY88C4V7; la resistenza R2 deve avere il valore di 8.200 ohm. Per elevare la corrente in uscita al valore di 2 A., deve adottare un trasformatore adeguato, impiegando, per RS1, 4 diodi di tipo BY126, collegando in parallelo al transistor TR1 un altro transistor di tipo AD149 ed inserendo, in serie agli emittori, resistenze da 100.000 ohm.

Ho realizzato l'amplificatore di bassa frequenza per l'ascolto delle telefonate in altoparlante presentato sul fascicolo di dicembre dello scorso anno. Purtroppo l'amplificatore non funziona; appena chiudo il circuito di alimentazione per mezzo dell'interruttore, nell'altoparlante si ode uno stesso rumore intermittente. Faccio presente che tutti i componenti, compresa la bobina, sono quelli da voi prescritti, fatta eccezione per il trasformatore che ha una impedenza di 800 ohm anziché di 1000 ohm. Gradirei sapere da voi quali errori di cablaggio posso aver commesso.

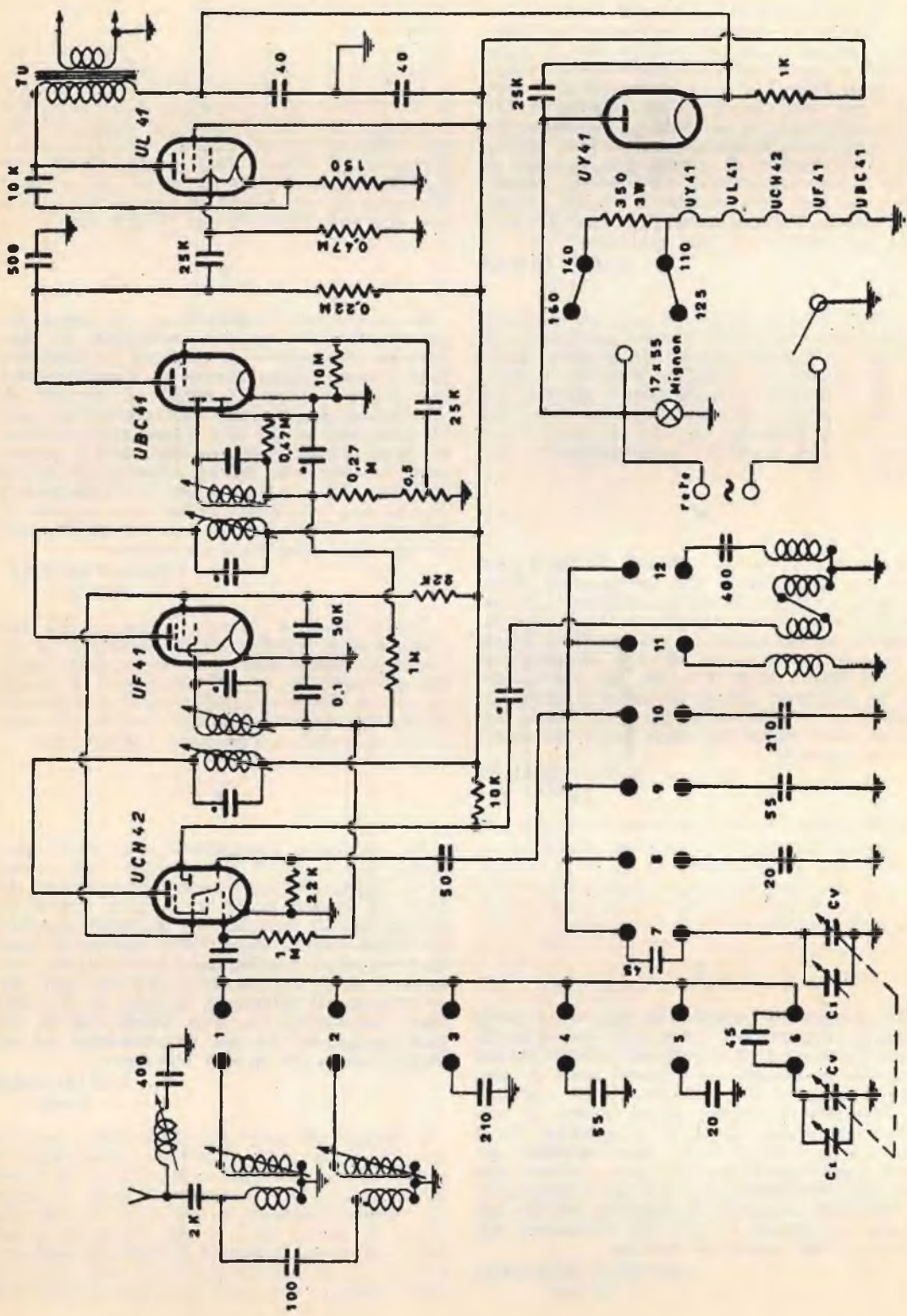
**MARIO FANTOZZI**  
Pistola

Non è facile, a distanza e con i pochi dati comunicatici, esporre una diagnosi precisa sul mancato funzionamento del suo amplificatore. Per quel poco che ci dice pensiamo che la sola inversione dei collegamenti dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita sia sufficiente a rendere funzionante l'apparecchio.

Ho realizzato l'amplificatore portatile presentato sul fascicolo di novembre dello scorso anno. Durante le prove ho notato i seguenti difetti: la valvola finale V3 riscalda eccessivamente quando inserisco la corrente anodica; ho notato inoltre che a tutto volume si sente un forte ronzio che aumenta notevolmente ruotando il perno del potenziometro dei bassi verso sinistra. Il difetto si attenua se il telaio viene toccato con un dito. Desidererei da voi una spiegazione su tali inconvenienti ed un suggerimento per poterli eliminare.

**CARLO SALA**  
Como

I consigli che possiamo darle sono i seguenti: utilizzi un telaio metallico (possibilmente di alluminio) e colleghi tutti i ritorni di massa ad un unico filo conduttore, di rame, di grande sezione (almeno 4 mm<sup>2</sup>.); il conduttore unico di massa deve essere collegato in un solo punto, in prossimità dell'entrata dell'amplificatore. Il circuito di accensione dei filamenti delle valvole non deve essere realizzato



col metodo usuale valido per i ricevitori radio a valvole, cioè collegando un solo conduttore proveniente dall'avvolgimento secondario a bassa tensione del trasformatore di alimentazione, ma utilizzando entrambi i terminali e componendo con essi una trecciola che va a collegarsi su tutti e due i terminali degli zoccoli corrispondenti al filamento. Le osservazioni ed i consigli fin qui ricordati sono validi nel caso in cui i componenti elettronici risultino funzionali ed il cablaggio sia esatto.

Prima di accingermi alla riparazione di un apparecchio radio di tipo commerciale, più precisamente il ricevitore INCAR - Mod. VZ 529, desidererei conoscere la potenza di uscita di questo apparato e, se possibile, anche il consumo.

**FELICE BELLOTTI**  
Verona

Il ricevitore in suo possesso, di cui pubblichiamo il circuito teorico, è dotato delle onde medie e di quattro bande allargate ad onde corte. La potenza di uscita è di 3 W; il consumo è di 50 W.

Da molti anni sono abbonato alla vostra rivista e già una volta ho avuto il piacere di constatare l'efficienza del vostro ufficio di consulenza tecnica. Appunto per questo mi rivolgo a voi con la certezza di ottenere una pronta ed esatta risposta. Sono in possesso di un televisore, di tipo commerciale, che è in funzione da poco più di un anno. Da qualche tempo appaiono sullo schermo, per pochi momenti, delle strisce; poi il funzionamento diviene regolare. Il fenomeno si è ripetuto alcuni giorni dopo finché lo schermo è diventato completamente buio ed è sparito anche l'audio. Pur avendo poca esperienza in questo settore dell'elettronica, mi sono provato nell'eseguire alcuni controlli ed ho constatato che la tensione di rete subisce delle variazioni che toccano il valore massimo di 280 V, mentre il valore nominale della tensione di rete dovrebbe essere quello di 220 V. Il transistor amplificatore finale verticale riscalda notevolmente, mentre rimangono freddi il transistor stabilizzatore di tensione e quello amplificatore finale orizzontale.

**LINO CAVALIERI**  
Bolzano

E' fuori dubbio che gli sbalzi di tensione da lei notati hanno menomato l'integrità di certi componenti elettronici, specialmente quelli più direttamente interessati dalla tensione di rete. E' evidente inoltre che, nel suo televisore, manca la EAT, cioè l'alta tensione sull'anodo del CRT. Le consigliamo quindi di controllare lo stadio finale orizzontale (transistor e diodo,

trasformatore, giogo di deflessione orizzontale e relativi componenti), gli stadi oscillatori precedenti ed il circuito di alimentazione. Controlli pure se sul rivelatore video il segnale è regolare.

Sono in possesso di un ricevitore non funzionante. In esso ho sostituito vari condensatori ed alcune resistenze, ma ho notato che la resistenza di catodo (200 ohm) delle due valvole 6AQ5 riscalda eccessivamente e sull'altoparlante si ode un forte rumore.

In un televisore commerciale noto lo stesso difetto: un forte ronzio nell'altoparlante. Su questo secondo apparato ho regolato il discriminatore per il minimo ronzio, ma il volume sonoro si è ridotto di molto. Ho ritoccato anche la trappola a monte del discriminatore ricavandone lo stesso risultato.

Ho acquistato un condensatore elettrolitico triplo, avente i seguenti valori capacitivi: 150-50-16  $\mu$ F. Due terminali sono colorati in rosso ed in verde, mentre il terzo terminale non vi è alcun colore. Come debbo fare per riconoscere i valori capacitivi corrispondenti ai tre terminali?

**ANTONIO LETIZIA**  
Roma

Dopo aver controllato le tensioni di polarizzazione statica dei tubi amplificatori, che debbono corrispondere ai valori tipici, se non è ancora in grado di individuare con esattezza il guasto, è necessario procedere al controllo dei tubi che pilotano gli stadi sospetti. In ogni caso il miglior controllo delle valvole elettroniche consiste nella sostituzione delle valvole con altre sicuramente efficienti. Per quanto riguarda poi la ricerca dello stadio guasto è necessario far uso di un generatore di segnali.

Il ronzio emesso dall'altoparlante di un televisore può essere attribuito a molte cause diverse; se esso è indipendente dal controllo di volume, occorre controllare lo stadio finale ed il filtraggio della tensione anodica; se dipende invece dal contrasto, si debbono controllare lo stadio finale video, la taratura del sintonizzatore e quella del canale a frequenza intermedia. La taratura dei diversi circuiti accordati non può essere fatta senza una adeguata strumentazione e senza seguire meticolosamente le indicazioni del fabbricante.

Per riconoscere gli elettrodi delle tre sezioni del condensatore elettrolitico, occorre adoperare il tester commutato nella posizione « ohm »; il maggior valore capacitivo del condensatore provoca il massimo spostamento dell'indice dello strumento.

Ho sentito parlare in questi giorni della costruzione di microcircuiti in plastica che, nel corso dell'anno attuale, permetteranno una lar-

ga trasformazione delle apparecchiature elettroniche. Se siete aggiornati su questo argomento desidererei avere tutte le informazioni possibili.

**SBARDOZZI FULVIO**  
Milano

Una delle maggiori industrie mondiali, nel campo dei circuiti integrati MOS, la General Instrument Europe, ha annunciato in questi giorni una nuova serie di dispositivi in contenitore plastico, il cui prezzo è al di sotto del 60% alle normali quotazioni di mercato.

I circuiti integrati, o microcircuiti, sono componenti elettronici che raggruppano in un solo elemento di pochi millimetri quadrati di superficie, le funzioni di molti dei quattro componenti fondamentali che concorrono a formare un circuito elettronico, ovvero: transistor, diodi, condensatori e resistenze.

Attualmente i circuiti integrati possono essere realizzati con due diverse tecnologie: la tecnologia bipolare e la tecnologia MOS (Metal - Oxide - Silicon).

Gli ultimi sviluppi della tecnologia bipolare hanno sino ad ora permesso di integrare in un unico elemento poco più di un centinaio di componenti; la tecnologia MOS, che è molto più recente di quella bipolare, ha invece già consentito la realizzazione di dispositivi che raggruppano, su una piastrina di silicio di 4-5 millimetri quadrati, le funzioni di oltre 2000 componenti. La tecnologia dell'avvenire è quindi quella MOS e polarizza da qualche anno l'attenzione di tutti i tecnici elettronici. Un dispositivo di così piccole dimensioni, che assolve da solo le funzioni di altri mille transistor, non è infatti più un componente, ma un « sottosistema », è in altre parole, un vero e proprio elaboratore elettronico in miniatura.

Essendo arrivati per ultimi, i dispositivi MOS hanno sino ad ora conquistato una fetta del mercato europeo piuttosto limitata, valutabile in 10 milioni di dollari. Al loro impiego su vasta scala, sino ad ora si sono infatti opposti due ordini di fattori: la necessità di riprogettare completamente le apparecchiature elettroniche già realizzate con dispositivi bipolari e il costo elevato dei nuovi circuiti.

Il primo dei due problemi, se non del tutto risolto, è stato superato dagli ultimi sviluppi della tecnologia che ha reso i dispositivi MOS direttamente compatibili con i bipolari, anche se questi ultimi, per alcune funzioni, restano insostituibili.

Il problema dei costi, che era certamente il maggiore, è stato ora risolto dall'incapsulamento dei circuiti nei contenitori di plastica. Data la complessità delle loro funzioni, i circuiti MOS a larga integrazione necessitano infatti di molte entrate e uscite, per le quali è essenziale un contenitore a molteplici estremità. Dopo lunghi studi di laboratorio si è giunti ad ottenere dei contenitori plastici che permettono di ridurre in modo determinante i costi di produzione dei circuiti.

Le nuove serie di circuiti integrati in contenitore plastico, annunciate dalla General In-



**CHE DESIDERATE UNA RAPIDA  
RISPOSTA ALLE DOMANDE TEC-  
NICHE CHE RIVOLGETE AL NO-  
STRO UFFICIO CONSULENZA, U-  
TILIZZATE QUESTO MODULO E  
SARETE SENZ'ALTRO**

**ACCONTENTATI**

strument sul mercato mondiale, sono state infatti offerte ad un prezzo medio del 60% inferiore alle normali quotazioni di vendita di dispositivi del tutto identici. Il loro prezzo tende, inoltre, a diminuire ulteriormente in rapporto alla richiesta ed alla possibilità di iniziare una loro produzione su vasta scala.

Secondo le previsioni del direttore internazionale del Marketing della General Instrument Europe, Ing. Sergio Minoretti, l'introduzione dei contenitori di plastica nei microcircuiti, abbinato alla loro compatibilità ai dispositivi bipolari, consentirà nel 1971 al mercato dei MOS di raddoppiare, raggiungendo in Europa un valore di almeno 20 milioni di dollari.

Nello stesso tempo, inizierà una graduale trasformazione di tutte le apparecchiature elettroniche alla nuova tecnologia, la quale presenta il duplice vantaggio di ridurre il volume di ingombro ed i costi di assemblaggio dei prodotti finiti.

Le nuove serie di circuiti integrati MOS in contenitore plastico, annunciate dalla General Instrument Europe, consistono in una famiglia di divisori di frequenza da 4 a 8 stadi e in una vasta gamma di shift registers statici e dinamici per elaboratori elettronici.









# QUESTO MICROSCOPIO

**VI FARÀ VEDERE L'ALA  
DI UNA MOSCA, GRANDE  
COME UN OROLOGIO**

La preparazione di ognuno degli oggetti d'osservazione descritti è un gioco di ragazzi, che comunque vi verrà scrupolosamente insegnato nelle sue precise forme, in un apposito volumetto, di chiara e immediata comprensibilità e nitidamente illustrato.

Vi apparirà 90.000 volte più grande: è il risultato di  $300 \times 300$ , cioè il quadrato dell'ingrandimento lineare del microscopio.

E un'osservazione del genere vi darà emozioni tali da nemmeno potersi paragonare alla lettura di un grande trattato scientifico.

Potrete osservare migliaia e migliaia di piccoli mondi, che ai vostri occhi diventeranno immensi come universi, con mille e mille cose da scoprire, da notare, da interpretare: i diecimila denti della lumaca, gli organi sessuali delle formiche, peli umani larghi come colonne, incantevoli cristalli di neve (ce ne sono di parecchi miliardi di miliardi di forme diverse!), le miriadi di organismi brulicanti dentro una goccia d'acqua, le cellule con la loro pulsante vita segreta, quella vera città in movimento che è una goccia di sangue, cristalli, reazioni chimiche, impronte digitali, foglie, muffe (vere foreste rigogliose pullulanti di vita), tele di ragno... senza contare che potrete allevare faune mostruose e moltiplicanti di protozoi, e assistere alle lotte mortali e fameliche di organismi microscopici, e seguire le corse indavolate degli spermatozoi...

Assieme al microscopio e al trattato, riceverete un secondo volumetto sempre riccamente illustrato sulla dissezione degli animali; inoltre 12 vetrini già preparati contenenti un assortimento completo di oggetti di osservazione (organi di insetti, germi, pollini, muffe, etc.), vetrini liberi e il liquido colorante per predisporre le vostre preparazioni.

Si tratta di una completa attrezzatura per microscopista dilettante che vi consentirà di passare le ore più appassionanti (e, in altre settimane per tutta la vita e potrebbe forse farvi fare qualche scoperta...

Tutto questo materiale, imballato e completo di garanzia, viene spedito a chi ne fa richiesta per il prezzo straordinario di sole LIRE 3.950, prezzo riservato ai lettori di questa rivista. Per ricevere l'ATTREZZATURA completa per Microscopista inviate l'importo di L. 3.950 a mezzo vaglia o sul C.C.P. N. 3/16574 intestato a RADIOPRATICA 20125 Milano Via Zuretti 50.

**RADIOPRATICA - VIA ZURETTI 50 - 20125 MILANO**

# 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	FARENS	NIVICO	SONY
ACEC	FARFISA	NORD MENDE	STANDARD
ADMIRAL	FIMI	NOVA	STEWART WARNER
A.L.I.	FIRTE	NOVAUNION	STILMARK
ALLOCCIO BACCHINI	GADO	NOVAK	STOCK RADIO
AMERICAN TELEVISION	G.B.C.	N.R.C.	STROMBERG CARLSON
ANEX	GELOSO	NUCLEOVISION	SUPERLA
ANGLO	GENERAL ELECTRIC	OLYMPIC	SYLVANIA
ART	GERMANVOX WEGA	OREM	TECHMASTER
ARVIN	GRAETZ	OPTIMUS	TEDAS
ATLANTIC	GRUNDIG	PANART	TELECOM
ATLAS MAGN. MAR.	HALLICRAFTERS	PHILCO	TELEDRESDEN
AUGUSTA	HOMELIGHT	PHILIPS	TELEFOX
AUTOVOX	HUDSON	PHONOLA	TELEFUNKEN
BECCHI ELECTA	IBERIA	POLYFON	TELEMASTER ZADA
BEIRUTH	IMCA RADIO	POMA	TELEREX
BELL	IMPERIAL	PRANDONI	TELESTAR
BELVIS	INCAR	PRESTEL	TELEVIDEON
BEYOND	INELCO	PRISMA	TELEWATT
BLAUPUNKT	INFIN	PYE	THELETRON
BRAUN	IRRADIO	RADIO BELL	THOMSON
BRION VEGA	ITALRADIO	RADIOMARELLI	TONFUNK
CAPEHART-FARNS-WORT	ITALVIDEO	RADIO RICORDI	TPA BELL
CAPRIOTTI CONTINENTAL	ITELECTRA	RADIOSON	TRANS CONTINENTS
CARAD	JACKSON	RADIO VAR	TRANSVAAL
CASTELFRANCHI	KAISER RADIO	RAJMAR	TRIPLEX
CASTOR	KAPSCH SOHNE	RAYMOND	TUNGSRAM
CBS COLUMBIA	KASTELL	RAYTHEON	ULTRAVOX
CENTURY	KENDALL'S	R.C.A.	UNDA
CETAVOX	KENNEDY	R.C.I.	URANYA
C.G.E.	KENT'S	RECOFIX	VAR RADIO
CONDOR	KORTING	REFIT	VEGA
CONSUL	KUBA	REMAN	VICTOR
CONTINENTAL ELECTRIC	LA SINFONICA	RETZEN	VISDOR
C.R.C.	LA VOCE DELLA RADIO	REX	VISIOLA
CREZAR	LE DUC	ROYAL ARON	VIS RADIO
CROSLEY	LOEWE OPTA	SABA	VOCE DEL PADRONE
DAMAITER	MABOLUX	SAMBER'S	VOXSON
DUCATI	MAGNADYNE	SANYO	WATT RADIO
DUMONT	MAGNAFON	S.B.R.	WEBER
EFFEDIBI	MAGNAVOX	SCHARP	WEGA
EFFEPI	MARCUCCI	SCHAUB LORENZ	WEST
EKCOVISION	MASTER	SELECO	WESTINGHOUSE
EMERSON	MATELCO NATIONAL	SENTINEL	WESTMAN
ERRECI	MBLE	SER	WINDSOR
ERRES	METZ	SIEMENS	WUNDERCART
ETERPHON	MICROLAMBDA	SIERA	WUNDERSEN
EURONIC	MICROM	SIMPLEX	ZADA
EUROPHON	MINERVA	SINGER	ZENITH
EXPORT	MIVAR	SINUDYNE	
	MOTOROLA	SOCORA	
	NAONIS	SOLAPHON	

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



## DIVERTENTE

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

**FACILI**  
economiche

5 VALVOLE  
OC+OM  
L. 8.900

## buona musica CALYPSO

Il Calypso vanta le caratteristiche: Potenza: 10 W - All. antistatica: in c.a. (125-160-220 Hz) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.) - Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM) - Cinque valvole. Presa fon. - 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.

## 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

## "MINIORGAN" BREVETTATO



L. 10.300

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

## NOVITÀ MUSICALE

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

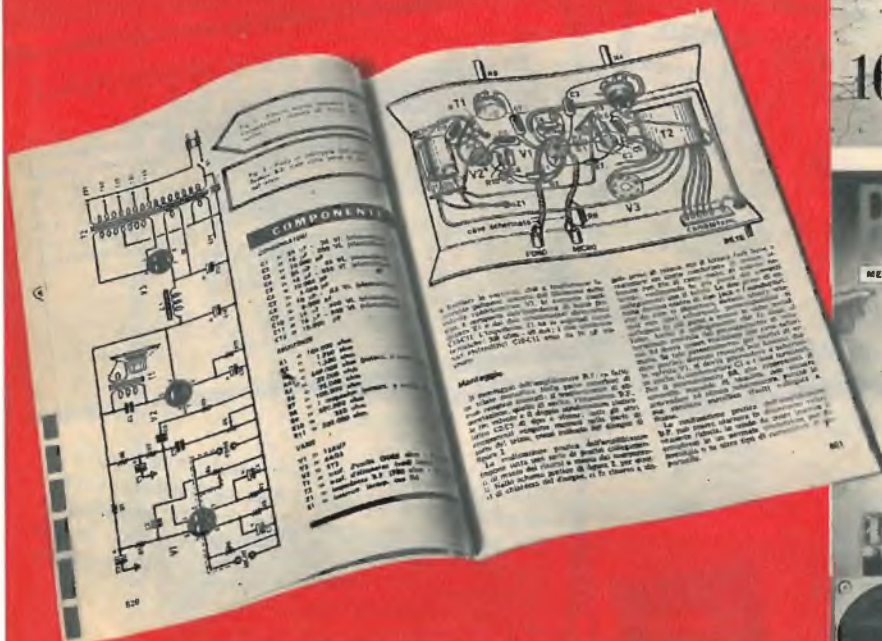
Nel prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Per richiedere una o più scatole di montaggio inviate anticipatamente il relativo importo, a mezzo vaglia postale o sul nostro Conto Corrente postale 3/16574 intestato a:

**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.G.P. 3/57180 intestato a «RADIOPRATICA», via Zurelli, 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  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A C.C.
- AMP. C.A.:** 3 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate:  $0 - 10 - 100 - 1000 - 10000 - 100000 - 1000000$  Ohms  
[per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megohms]
- 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 Transistori** di altissima sensibilità
- Sonda a puntale per prova temperatura** da -30 a +200 °C.
- Trasformatore mod 816 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



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



**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 n. c.c.p. numero 3/18574 (non si accettano ordinazioni in contassegno). Il importo di L. 5.900, indirizzandovi a: **RADIOPRATICA - Via Zurich n. 50 - 20125 Milano.**