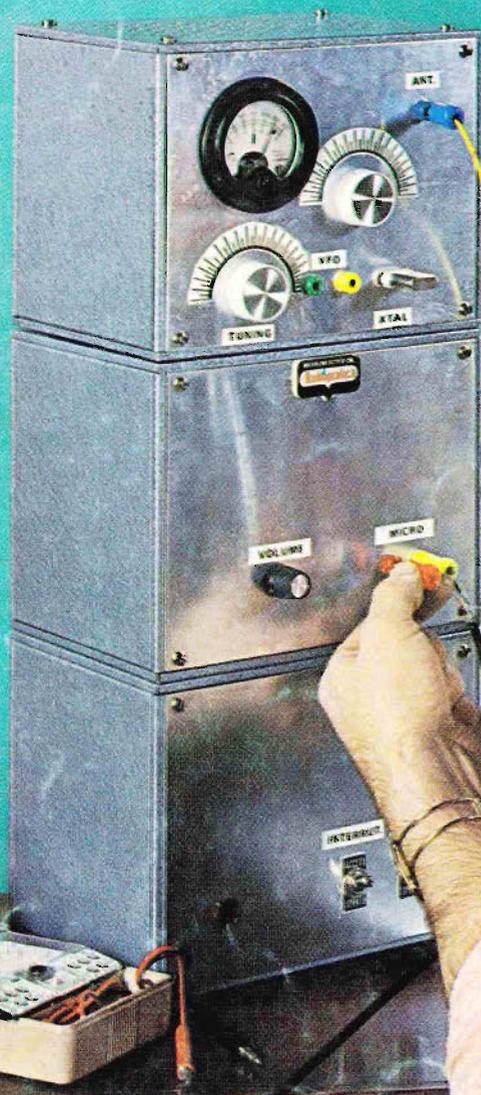


# Radiopratica

**MENSILE** Sped. in Abb. Post. Gruppo III

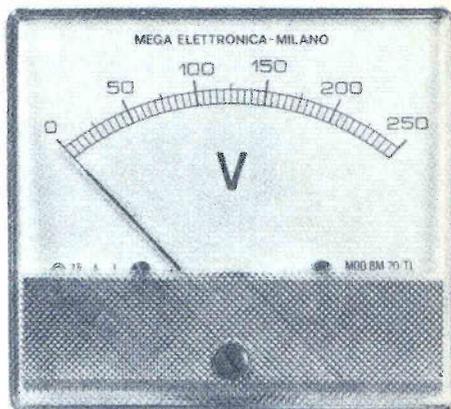
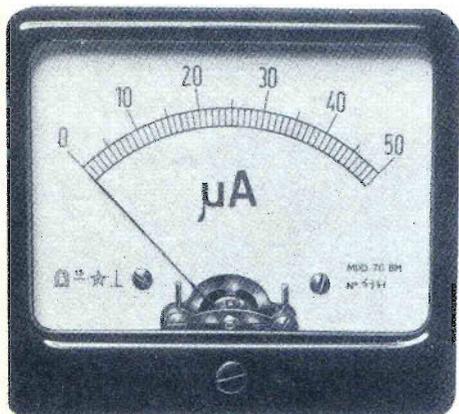
ANNO IX - N. 1 - GENNAIO 1970 L. 300



**9 WATT**  
**PORTATA**  
**OLTRE 300 Km**

**TRASMETTITORE**  
*per aspiranti radioamatori*

# UNO STRUMENTO A PORTATA DI MANO



## SERIE NORMALE

### MODELLI

- BM 55 } a bobina mobile  
BM 70 } per misure c.c.
- EM 55 } elettromagnetici  
EM 70 } per misure  
c.a. e c.c.

Dimensioni mm.	BM 55 EM 55	BM 70 EM 70	BM55/TL EM55/TL	BM70/TL EM70/TL
flangia	60	80	60	80
corpo rotondo	70	92	70	90
sporg. corpo	55	70	55	70
sporg. flangia	21	21	21	23
	15	16	12	12

## SERIE «TUTTALUCE»

### MODELLI

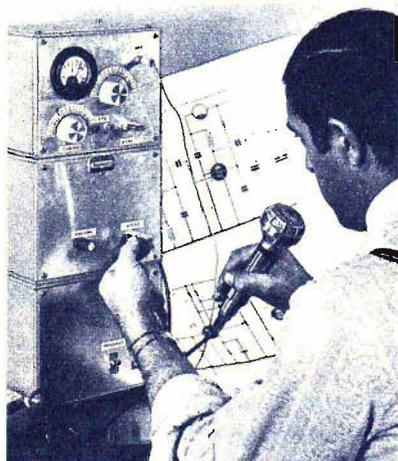
- BM 55/TL } a bobina mobile  
BM 70/TL } per misure c.c.
- EM 55/TL } elettromagnetici  
EM 70/TL } per misure  
c.a. e c.c.

Portata f.s.		Modelli a bobina mobile per misure c.c.		Modelli elettromagnetici per misure c.a. e c.c.	
		BM 55 BM 55/TL	BM 70 BM 70/TL	EM 55 EM 55/TL	EM 70 EM 70/TL
micro- amperometri	25 µA	Lire 6.000	Lire 6.300	—	—
	50 µA	5.700	6.000	—	—
	100 µA	5.000	5.300	—	—
	250 µA	4.700	5.000	—	—
	500 µA	4.700	5.000	—	—
milli- amperometri	1 mA	4.600	4.900	—	—
	10 mA	4.600	4.900	—	—
	50 mA	4.600	4.900	—	—
	100 mA	4.600	4.900	—	—
	500 mA	4.600	4.900	—	—
amperometri	1 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	2,5 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	5 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	10 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	15 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	25 A	4.700	5.000	3.200	3.400
	50 A	4.700	5.000	3.200	3.400
voltmetri	15 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	30 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	60 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	150 V	4.700	5.000	3.400	3.600
	300 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	500 V	4.700	5.000	3.600	3.800

**SOVRAPPREZZI:** per portate intermedie L. 500; per doppia portata L. 1.000 ● **CONSEGNA:** Per le portate riferite al presente listino: pronta salvo il venduto. Per portate intermedie ed esecuzioni a doppia portata: gg. 30. ● **I prezzi comprendono spedizione e imballo.** Per ogni richiesta inviate anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o assegno bancario. Per eventuali spedizioni contrassegno aumento di L. 400 per diritti postali. Nelle richieste indicare sempre il modello e la portata desiderati.

editrice / Radiopratica Milano  
direttore responsabile / Massimo Casolaro  
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis  
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti  
progettazione / p.i. Ennio Rossi  
disegno tecnico / Eugenio Corrado  
fotografie / Vittorio Verri  
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro  
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 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. 3.900  
estero L. 7.000  
spedizione in abbonamento postale gruppo III  
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52  
20125 Milano  
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55  
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane  
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano  
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)



# GENNAIO

1970 - Anno IX - N. 1

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

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

## sommario

4	L'angolo del principiante	52	Portatili per principianti
11	Per gli aspiranti radioamatori	59	Una coppia senza rivali
14	Funzione e impiego dei convertitori	63	Amplichitarra: 12 watt
27	Trasmittitore in fonia per i 20 e i 40 mt.	73	Corso element. di radiotecnica <sup>28*</sup> punt.
36	Fabbrichiamo la distorsione	78	Prontuario dei transistor
42	Dati anagrafici del microamperometro	81	Prontuario delle valvole elettroniche
48	Un amplificatore senza T.U.	83	Consulenza tecnica

RADIOPRATICA



20125 MILANO



# L'ELETTRONICA PER L'ELETTRONICA

**I**nizio 1962, fine 1969: oltre 7 anni di attività della nostra Rivista. Ci siamo fatti un sacco di amici. Sono aumentati « l'onore e la gloria » ma ovviamente anche le responsabilità. Del nostro lavoro e delle nostre soddisfazioni dobbiamo ormai renderne conto a livello nazionale.

Abbiamo istillato l'idea dell'elettronica in decine di migliaia di giovani in ogni punto cardinale d'Italia. La nostra azione coinvolge gli interessi e la personalità di una schiera enorme di individui. I fatti nostri sono anche i fatti vostri.

E' opportuno perciò che almeno una volta l'anno, come in una specie di assemblea di soci di una grande azienda, vi si esponga il nostro operato e i programmi futuri.

L'operazione più importante e significativa del 1969 è stata quella di affidare i Vostri riveriti nominativi ad un grosso centro meccanografico. D'ora in poi voi che lavorate con l'elettronica, sarete serviti dall'elettronica. Usufruirete cioè della praticità, funzionalità e razionalità di un moderno centro elettronico per ricevere puntualmente ogni mese la vostra Rivista. Ciò che una volta era fatto manualmente, ora sarà eseguito meccanicamente, per mezzo di macchine elettroniche.

E' stato un grosso sforzo organizzativo ma i vantaggi saranno immediatamente visibili: sempre maggiore puntualità nei servizi, tempestività negli invii, celerità nei cambi di domicilio, ecc.

Questo sveltimento nel settore organizzativo ci permetterà di concentrare maggiore interesse ed energia negli altri settori collaterali, ugualmente importanti, vale a dire le edizioni librarie, il servizio schemi, il servizio materiali, scatole di montaggio, ecc.

Come avete visto, nel corso del '69 abbiamo approntato originali e interessanti scatole di montaggio, come ad esempio il « Minifono » e il « Miniorgano ». Un montaggio semplice e attraente, che pur nella sua economicità permette di avere in casa un piccolo ma perfetto strumento musicale, che ricrea due volte chi lo realizza. Prima nella fase realizzativa, poi nella applicazione pratica. Anche senza conoscere la musica, grazie allo speciale opuscolo accompagnatorio, si possono ricavare motivi di successo.



*Altre sono in fase di sperimentazione e vedranno la luce nei prossimi mesi. Ci sono poi le novità editoriali, a cominciare da « I Fondamenti della Radio » che sarà dato in omaggio a tutti gli Abbonati 1970 e che sfiora da vicino la perfezione in fatto di divulgazione elettronica; c'è qualcosa di assolutamente inedito; alcuni capitoli dedicati ai metodi pratici di taratura, sia di apparecchiatura a valvole che a transistor.*

*Stiamo poi approntando un prontuario di tutte le valvole europee, la riedizione aggiornata del volume « Tutto Transistor » e la ristampa del manuale « Tutta la Radio in 36 ore » per i nostri amici più giovani.*

*Ma se noi, dentro le mura di casa nostra, possiamo ritenerci soddisfatti, dobbiamo tenere conto anche di quello che avviene all'esterno. Ci auguriamo vivamente, perciò, che i fermenti sociali in atto trovino soluzioni favorevoli e rapide, in modo che le varie aziende e organizzazioni, a cui anche noi dobbiamo appoggiarci per portare a voi il frutto del nostro lavoro, possano sempre collaborare senza interruzioni e ritardi.*

*Si apre un nuovo anno alle conquiste dell'elettronica. Avremo la televisione a colori e chi sa quante altre strepitose novità.*

*365 giorni del nostro settore possono anche risultare rivoluzionari. Gli esempi della luna lo dimostrano.*

*Ciò che importa per voi che ci siete dentro è di non perdere un solo passo. Per tenervi aggiornati e per seguirvi da vicino, in questa fascinosa avventura tecnica, ci siamo noi di Radiopratica, sempre al vostro fianco.*

**Desideriamo assicurare abbonati e lettori da ogni timore di conseguenze svantaggiose, causate dalle recenti e frequenti interruzioni nelle attività di ogni settore lavorativo. Ai primi assicuriamo la piena soddisfazione dei loro diritti (senza la perdita di alcun numero del periodico), ai secondi che al più presto ritroveranno nelle edicole, con la consueta puntualità, la loro rivista preferita.**



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

## IL TEMPORIZZATORE ELETTRONICO

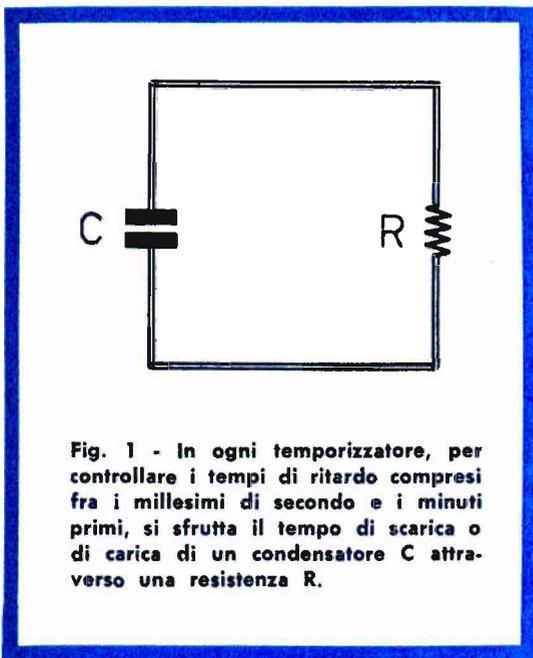
Il temporizzatore elettronico, conosciuto anche sotto il nome di « TIMER », è un dispositivo in grado di mettere in funzione un relè, quando si preme un pulsante o, più generalmente, quando si agisce su un contatto elettrico. Il relè può rimanere in azione per un tempo prefissato.

Un esempio di pratica applicazione del temporizzatore ci è offerto da taluni tipi di impianti di illuminazione delle scale dei grandi palazzi. In questi impianti, premendo un semplice pulsante, si mette in azione un relè che, chiudendo il circuito di accensione delle lampadine, determina l'illuminazione: il circuito di illuminazione rimane chiuso, cioè le lampadine si accendono e rimangono accese, per un tempo prefissato.

In questa particolare applicazione, tuttavia, ai temporizzatori elettronici vengono ancora preferiti taluni apparati elettromeccanici, poichè sul mercato attuale ancora non esistono dispositivi elettronici di basso costo e pari po-

tenza, anche se è possibile prevedere che, tra non molto tempo, i timer invaderanno questo settore. Ma in tutte quelle applicazioni in cui la precisione e la funzionalità dell'installazione divengono elementi indispensabili, occorre rivolgersi inevitabilmente all'ausilio del temporizzatore elettronico, specialmente quando i tempi di ritardo sono molto brevi. Non si può fare a meno del temporizzatore, ad esempio, nel settore fotografico, nell'operazione di controllo del tempo di esposizione, sia in camera oscura, sia in taluni tipi di macchine fotografiche.

Ma le applicazioni pratiche del timer sono così numerose che, in gran parte, dipendono dalla fantasia e dallo spirito di applicazione dell'operatore. Il timer lo si trova in una miriade di impianti antifurto, nelle saldatrici ohmmiche, negli impianti di illuminazione, negli apparati di controllo della durata delle comunicazioni telefoniche. Gli esempi potrebbero ancora continuare a lungo, ma ai nostri



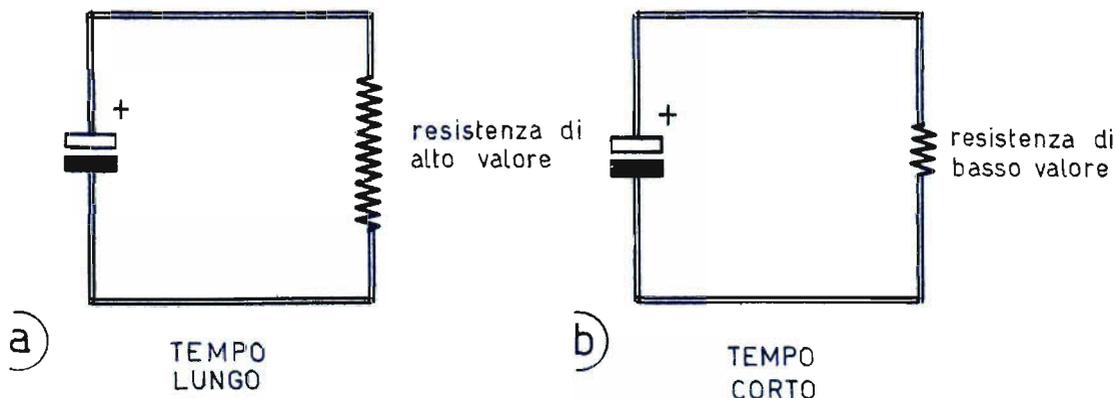
## Principio di funzionamento

Per controllare i tempi di ritardo compresi fra i millesimi di secondo e i minuti primi si sfrutta il tempo di carica o di scarica di un condensatore, attraverso una resistenza.

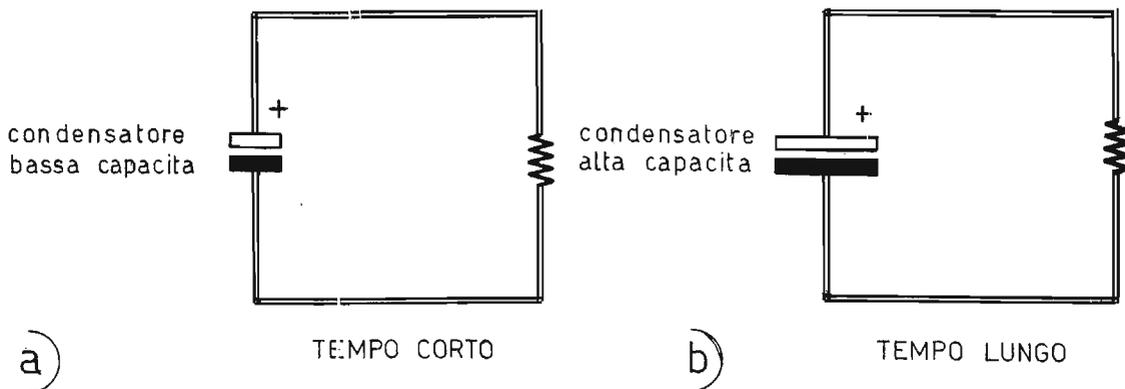
Se si collegano i terminali di un condensatore carico con quelli di una resistenza, come indicato in fig. 1, l'energia elettrica, accumulata nel condensatore C, si riversa tutta nel circuito della resistenza R. Poichè le cariche elettriche positive, presenti su una delle due armature del condensatore C, attraggono le cariche elettriche negative, presenti sull'altra armatura, attraverso la resistenza R si crea un flusso di corrente elettrica. L'energia accumulata dal condensatore, che è energia elettrica, si trasforma in energia termica, cioè in calore, quando la corrente elettrica scorre attraverso la resistenza R.

Questo sistema di trasmissione e conversione di energia non avviene istantaneamente, ma si manifesta in un tempo che è condizionato dal valore capacitivo del condensatore C e da quello della resistenza R. Infatti, mantenendo costante il valore capacitivo del condensatore C e, ovviamente, la sua carica, mentre si cambia il valore della resistenza R, il tempo di scarica del condensatore risulterà maggiore o minore (tale fenomeno è interpretato nel disegno di fig. 2). Ciò si spiega facilmente ricordando la classica legge di Ohm, per la quale la corrente che attraversa un circuito è condizionata dal valore della tensione e della resistenza del circuito stesso. Si può quindi concludere dicendo che il... tra-

lettori interessa maggiormente conoscere il principio di funzionamento del timer, per poterlo poi progettare con le caratteristiche elettroniche più adatte per una pratica applicazione. Non vogliamo quindi interferire sulla fantasia applicativa dei nostri lettori, che riteniamo già notevole in questo e in tutti gli altri settori elettronici abbondantemente espressi sulle pagine di Radiopratica.



**Fig. 2 - Il tempo di scarica aumenta con l'aumentare del valore resistivo applicato sui morsetti del condensatore (a). Il tempo di scarica è tanto più breve quanto più basso è il valore della resistenza inserita nel circuito (b).**



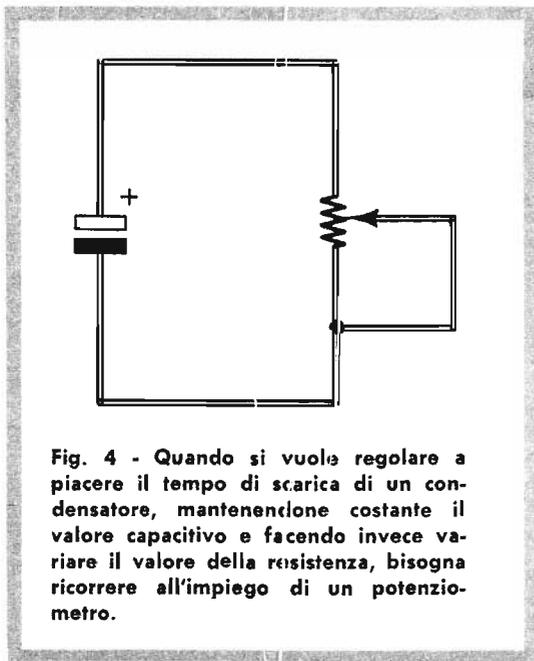
**Fig. 3 - Il tempo di scarica può essere variato, indifferentemente, facendo variare il valore della resistenza oppure quello capacitivo del condensatore. Con i condensatori di piccola capacità il tempo di scarica è breve (a); con i condensatori di capacità elevata, a parità di valore resistivo del circuito, il tempo di scarica diviene lungo.**

sporto di energia avviene più lentamente quando la resistenza ha un valore elevato, mentre si verifica più velocemente quando il valore ohmmico della resistenza è basso. Ma il ragionamento ora espresso può essere invertito. Si può ritenere, infatti, di conservare lo stesso valore della resistenza  $R$ , inserendo nel circuit

to condensatori di capacità diversa, così come indicato in fig. 3.

Anche in questo esempio il tempo di scarica è diverso nei due casi: esso è breve con un condensatore di piccola capacità, mentre diviene lungo con un condensatore di grande capacità. E il fenomeno è facilmente intuibile se si pensa che, a parità di carica, cioè di quantità di energia accumulata dal condensatore, il componente di piccola capacità assume, sui suoi terminali, una tensione superiore a quella raggiunta dal condensatore di grande capacità. Da tale considerazione scaturisce immediatamente il concetto per cui ad una maggiore corrente corrisponde un più rapido trasferimento di energia, cioè una scarica più veloce.

Tutto quanto è stato fin qui detto può essere sintetizzato asserendo che il tempo di scarica di un condensatore risulta direttamente proporzionale al prodotto della capacità del condensatore per il valore della resistenza del circuito sul quale il condensatore stesso si scarica. Un ragionamento analogo vale anche per il processo di carica del condensatore, purchè, in sostituzione della resistenza, venga collegato, sui suoi morsetti, un generatore di corrente, come ad esempio una pila; in serie alla pila, ovviamente, occorre inserire una resistenza; il valore di questa resistenza e quello capacitivo del condensatore rappresentano gli elementi determinanti il tempo di carica.



**Fig. 4 - Quando si vuole regolare a piacere il tempo di scarica di un condensatore, mantenendone costante il valore capacitivo e facendo invece variare il valore della resistenza, bisogna ricorrere all'impiego di un potenziometro.**

## Applicazioni

E fin qui ci siamo occupati esclusivamente dei principi teorici che stanno alla base del funzionamento di un temporizzatore elettronico. Vediamo ora di ripetere questi stessi concetti attraverso alcuni esempi di pratiche applicazioni.

Quando si vuole regolare a piacere il tempo di scarica di un condensatore, mantenendone costante il valore capacitivo e facendo invece variare il valore della resistenza, occorre realizzare un circuito come quello rappresentato in fig. 4. A questo circuito, nel quale la resistenza fissa è sostituita con una resistenza variabile, cioè con un potenziometro, si ricorre a causa dell'impossibilità di avere a disposizione un condensatore variabile di elevata capacità e di basso costo.

Negli schemi rappresentati in fig. 5, infatti, il condensatore C è un condensatore di tipo elettrolitico, cioè un condensatore di elevata ca-

pacità, per il quale sono previsti tempi di scarica compresi fra le poche unità di minuto secondo e i 5 minuti primi circa.

Il circuito di fig. 5 permette di caricare istantaneamente il condensatore elettrolitico C, quando il commutatore S si trova in posizione 1. Commutando S nella posizione 2, il condensatore elettrolitico C, precedentemente caricato, si scarica attraverso la resistenza R.

La carica del condensatore C, collegato ai morsetti di un generatore a corrente continua, cioè di una pila, è immediata, essendo praticamente nulla la resistenza del circuito formato dalla pila e dal condensatore: ecco spiegato il motivo per cui il trasferimento di energia dalla pila al condensatore è da ritenersi pressochè istantaneo; il condensatore C si carica fino a raggiungere una differenza di potenziale, fra le sue armature, cioè sui suoi morsetti, pari a quella esistente sui terminali della pila

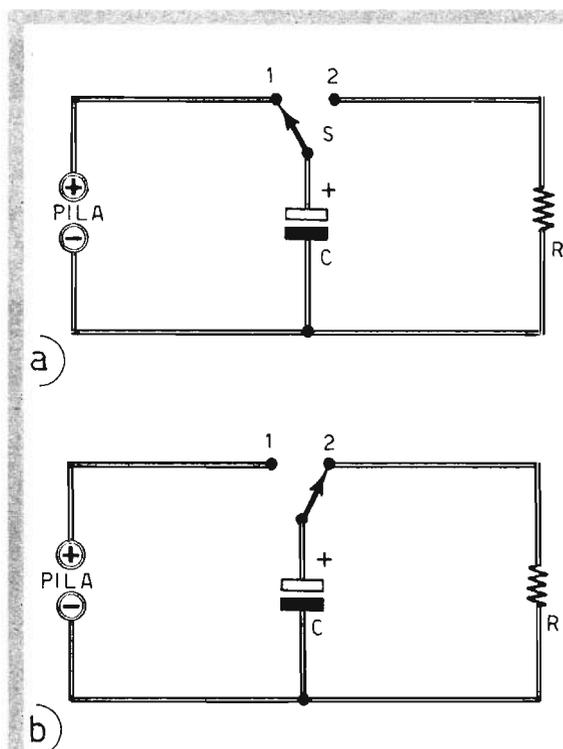


Fig. 5 - In questi due schemi sono raffigurate le due fasi fondamentali di ogni temporizzatore: quella di carica e quella di scarica del condensatore elettrolitico C. Le due condizioni si ottengono azionando il commutatore S.

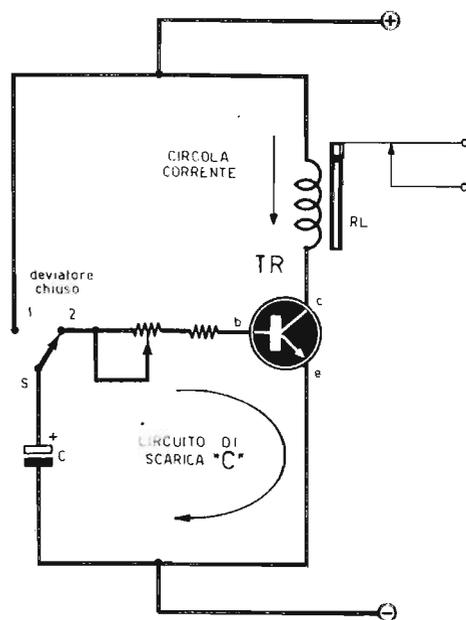


Fig. 6 - Esempio di circuito praticamente realizzabile di un temporizzatore elementare. Il disegno riproduce lo schema nella condizione di carica del condensatore elettrolitico C.

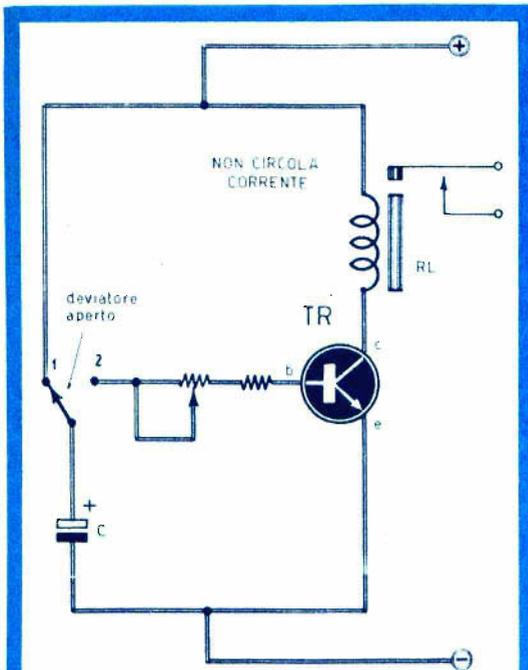


Fig. 7 - In questo esempio di pratica applicazione di un timer elementare è ricordata la fase di carica del condensatore elettrolitico C. Durante questa fase il transistor TR conduce corrente che, attraversando la bobina del relè, mantiene eccitato il relè stesso.

Il tempo di scarica del condensatore C, attraverso la resistenza R, è proporzionale al prodotto  $R \times C$ , che viene anche denominato « costante di tempo ».

Lo schema del temporizzatore rappresentato in fig. 5 è assolutamente elementare e non adatto ad alcun impiego pratico; infatti, la piccola quantità di energia in gioco non è in grado di pilotare un relè elettromagnetico che, a sua volta, deve controllare il circuito utilizzatore. Ma questa energia è più che sufficiente per pilotare un transistor di media potenza.

### Timer con transistor

Le figure 6 e 7 illustrano due circuiti reali di uno stesso temporizzatore elettronico. In essi, attraverso il loro esame teorico, si può comprendere ancor meglio il funzionamento di un timer.

In fig. 6 è interpretata la fase di carica del condensatore elettrolitico C. Osservando lo schema si può notare che, quando il deviatore

## COMPONENTI

- C1 = 1.000  $\mu$ F - 12 V (elettrolitico)
- R1 = 10.000 ohm (potenz. a variat. lin.)
- R2 = 470 ohm
- TR1 = 2N1711 - 2N1613
- LP = Lampada - 12 V
- RL = Relè (6 V - 50 mA - 120 ohm)

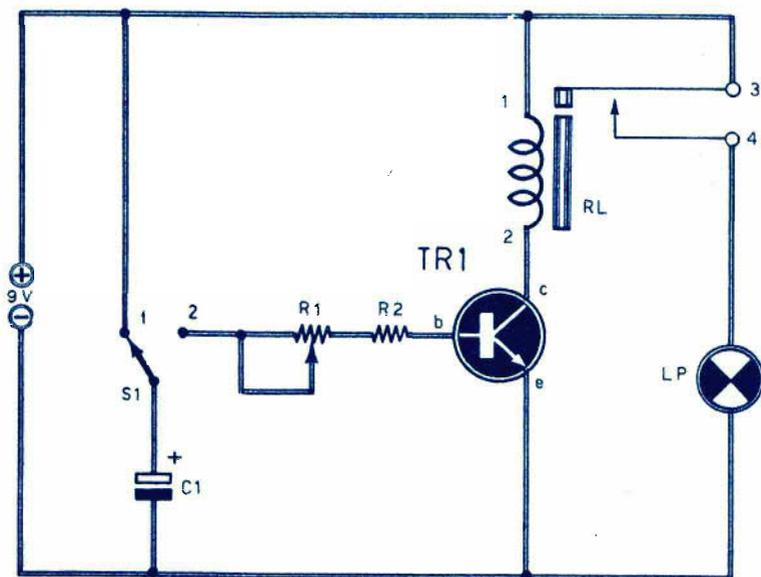


Fig. 8 - Circuito teorico di un timer elementare nel quale l'elemento utilizzatore è rappresentato da una lampadina.

si trova in posizione 1, il condensatore C risulta direttamente collegato ai conduttori provenienti dalla sorgente di alimentazione in corrente continua. In queste condizioni il transistor TR si trova all'interdizione, perchè il conduttore di base risulta interrotto. Esiste tuttavia una conduzione elettrica fra collettore ed emittore, ma in questo circuito l'intensità di corrente è assolutamente trascurabile. Dunque, si può concludere che, con il deviatore in posizione 1, il relè RL rimane diseccitato, mentre il condensatore elettrolitico C si trova sotto carica.

Nello schema elettrico di fig. 7 il deviatore S è commutato in posizione 2. In questo caso la carica precedentemente acquisita dal condensatore C si riversa sulla base del transistor TR. E, come si sa, quando sulla base di un transistor viene fatta circolare una corrente, nel circuito di collettore fluisce una corrente pari a quella di base moltiplicata per il coefficiente di amplificazione.

Per tutto il tempo in cui permane la corrente di scarica del condensatore elettrolitico C, il relè risulta percorso da una corrente di notevole intensità, che provoca la chiusura dei contatti utili del componente. La condizione di eccitazione del relè RL perdura per tutto il tempo in cui il condensatore continua ad erogare energia elettrica. Quando il condensatore si è completamente scaricato, attraverso la base del transistor TR non fluisce più corrente e il transistor stesso ritorna allo stato

di interdizione; in queste condizioni, non scorrendo più corrente attraverso la bobina del relè RL, questo componente si diseccita e i contatti utili si aprono. Dunque, il relè RL mantiene i contatti utili chiusi e, di conseguenza, l'impianto o l'apparato utilizzatore in funzione, per tutto il tempo in cui il condensatore elettrolitico C si scarica.

Come è stato già detto, il tempo di scarica del condensatore è proporzionale al prodotto della capacità per il valore della resistenza variabile (potenziometro), aumentato del valore della resistenza fissa e di quella fra base ed emittore, che è chiamata anche resistenza di ingresso. E dopo tale considerazione si arguisce facilmente che, intervenendo sul potenziometro, è possibile aumentare o diminuire il tempo di scarica, cioè il tempo di eccitazione del relè RL. Con un valore basso resistivo del potenziometro si ottiene un tempo breve di scarica; con un valore alto resistivo del potenziometro il tempo di scarica diviene lungo.

## Il timer in pratica

In fig. 8 è rappresentato lo schema elettrico valido per una pratica applicazione del timer.

In questo circuito si fa impiego, per TR1, di un transistor di tipo 2N1711, che è sostituibile con il tipo 2N1613. Questo transistor, che è di media potenza, è in grado di controllare un relè eccitabile con la tensione conti-

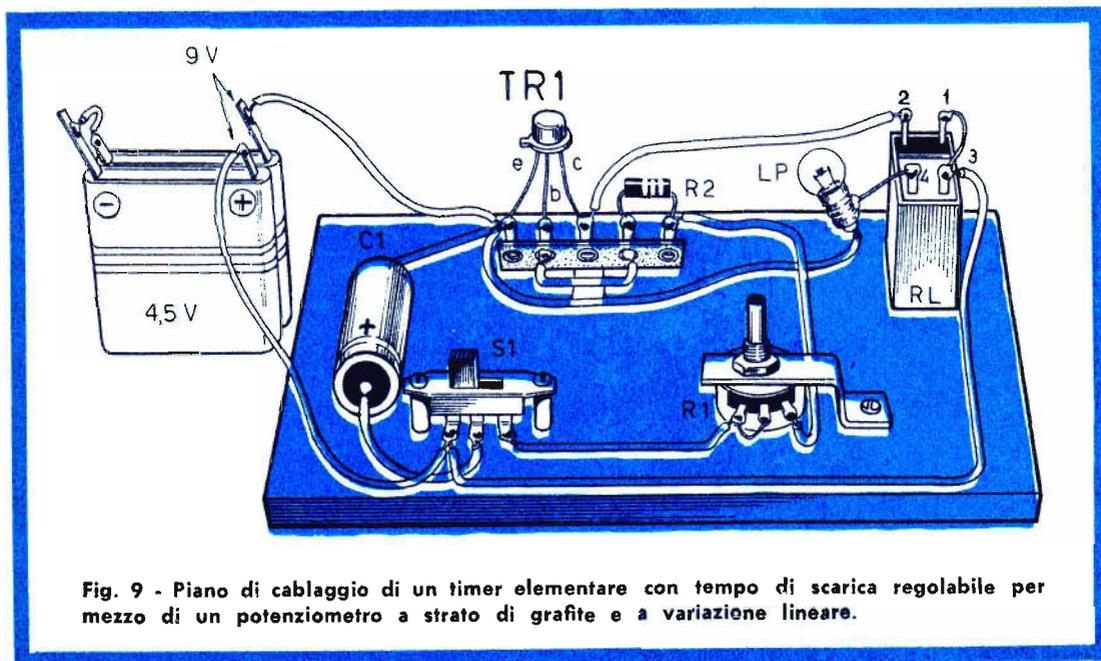


Fig. 9 - Piano di cablaggio di un timer elementare con tempo di scarica regolabile per mezzo di un potenziometro a strato di grafite e a variazione lineare.

nuova di 6 V ed una corrente continua di 50 mA. Per RL si può usare il relè Ducati di tipo 51/50 - 6 V - 2 scambi; questo componente è venduto dalla G.B.C. con la sigla di catalogo GR/1780. Il potenziometro R1 ha il valore di 10.000 ohm; in serie ad esso è collegata la resistenza R2, che ha il valore di 470 ohm e che serve a limitare la corrente di base del transistor TR1 a valori accettabili. Il condensatore elettrolitico C1 ha il valore di 1.000  $\mu$ F - 12 V; da questo componente dipende principalmente la stabilità delle prestazioni del circuito. Con ciò vogliamo dire che, se il condensatore C1 è di buona qualità, mantenendo sempre nella stessa posizione il potenziometro R1, anche dopo molti cicli di utilizzazione del timer il tempo di ritardo rimarrà praticamente costante. Per C1 è consigliabile l'acquisto di un condensatore elettrolitico di tipo professionale, possibilmente con tensione di lavoro di 25 V, con lo scopo di raggiungere la maggiore stabilità del circuito.

Tutti i componenti del circuito rappresentato in fig. 8 possono essere di tipo normale perché, lo ripetiamo, l'elemento più critico è rappresentato dal condensatore che, per le sue stesse caratteristiche, tende ad alterarsi col passare del tempo più di ogni altro componente; si possono verificare infatti alterazioni del valore capacitivo originale e perdite di energia elettrica.

Realizzando il circuito di fig. 8, secondo lo schema pratico rappresentato in fig. 9, si otterrà un timer con tempi di scarica regolabili fra i 15 secondi e i 5 minuti primi circa. Vo-

lendo ottenere tempi diversi, occorrerà ovviamente intervenire sul valore capacitivo del condensatore elettrolitico C1; non bisogna peraltro ricorrere a valori capacitivi troppo bassi, perché l'energia elettrica immagazzinata può risultare insufficiente per il pilotaggio del circuito.

### **Perfezionamento del circuito**

Il circuito elettrico di fig. 8, nel quale l'elemento utilizzatore è rappresentato, a titolo di esempio, dalla lampada LP, è possibile apportare un perfezionamento tecnico, sostituendo il commutatore S1 con un pulsante. In questo caso il relè, come del resto avviene normalmente, deve essere dotato di due scambi, che devono funzionare da deviatori. Uno di questi deviatori sostituisce completamente il deviatore S1, mentre in parallelo, cioè, tanto per intenderci, fra il punto comune di S1 e la posizione 2, occorre inserire un interruttore a pulsante. Premendo questo pulsante, per un solo attimo, si manifesta l'eccitazione del relè, che mantiene chiuso il circuito di scarica per tutto il tempo in cui il condensatore continua a riversare energia; quando il condensatore si scarica, lo scambio del relè si apre e il condensatore elettrolitico C1 torna a collegarsi con la sorgente di energia elettrica, cioè con la pila. Con questo sistema si migliora il funzionamento del circuito, che è sempre pronto per l'uso. Con il sistema di figura 8, invece, occorre manovrare per due volte il commutatore S1 e tali operazioni non sono assolutamente comode e rapide.

---

## **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.**

---



# PER GLI ASPIRANTI RADIOAMATORI

**Un semplice circuito oscillatore simmetrico  
per impratichirsi nello studio delle trasmissioni in CW.**

Il primo passo che conduce alla patente di radioamatore è rappresentato indubbiamente dallo studio, prima, e dalla abilità con cui si usa il tasto telegrafico, poi. Tutti i radianti lo sanno; i migliori DX, cioè i collegamenti a grande e grandissima distanza, si ottengono in CW, cioè in telegrafia. Ma per raggiungere questo ambito traguardo occorre uno strumento di studio particolarmente adatto. E quello qui presentato è un apparato assolutamente economico, di facile realizzazione e trasportabile ovunque, perchè l'alimentazione è a pila, essendo il circuito completamente transistorizzato; l'apparecchio, quindi, è svincolato dalla rete-luce.

E' pur vero che lo studio del codice Morse può essere concepito in modi diversi, ma il metodo più pratico, ed anche più razionale, è quello che consiste nel manipolare un vero e proprio tasto telegrafico. Quando poi lo studio pratico delle trasmissioni e ricezioni in codice può essere effettuato ovunque, in casa propria, in quella di amici ed anche all'aperto,

allora vengono realizzate le condizioni ideali per lo studio veramente proficuo.

Nel progettare questo apparecchio, ci siamo proposti alcune condizioni di ordine pratico; il circuito doveva essere in grado di fornire un segnale di bassa frequenza di potenza sufficiente per il pilotaggio di uno o più auricolari, in modo da occupare nello studio due o più allievi contemporaneamente: uno nell'esercizio di trasmissione e gli altri in quello di ricezione. L'apparecchio, tuttavia, può anche essere usato da una sola persona che, manovrando il tasto telegrafico, può seguire, in auricolare, la comprensibilità e la qualità della trasmissione. Nel caso di più allievi, intenti allo studio contemporaneo, ovviamente, si dovranno collegare due o più auricolari in parallelo tra di loro.

In pratica il circuito è composto da uno stadio oscillatore simmetrico, pilotato da due transistor PNP, di tipo OC72; esso fa impiego, inoltre, di un trasformatore d'uscita per OC72 e di pochi altri componenti elettronici che lo

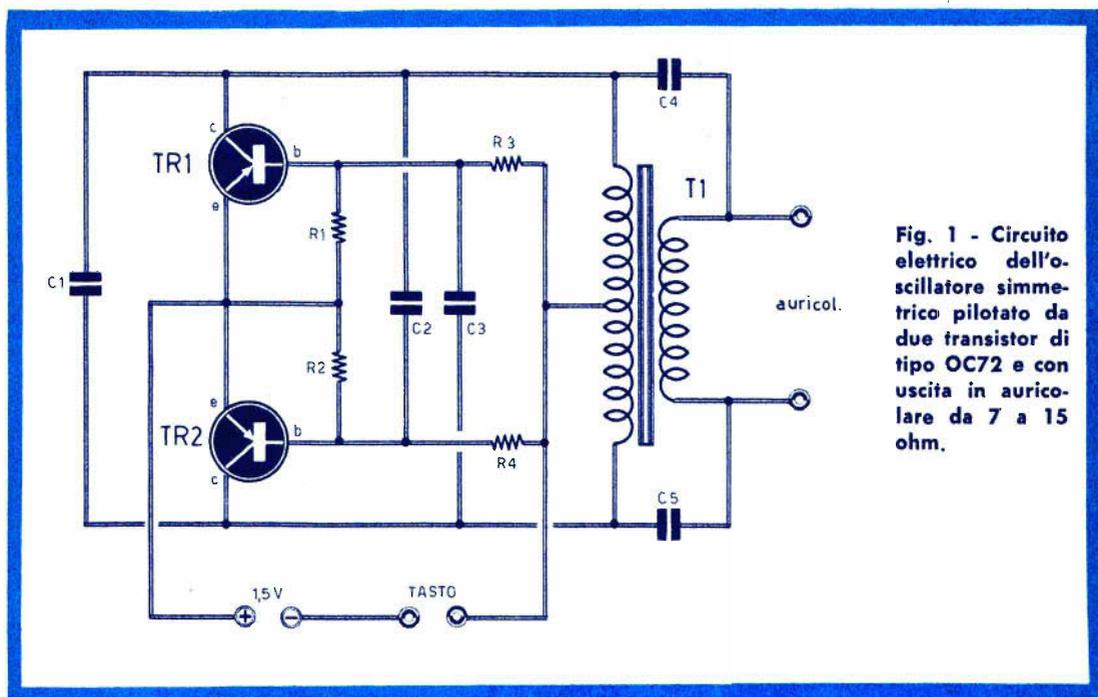


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'oscillatore simmetrico pilotato da due transistor di tipo OC72 e con uscita in auricolare da 7 a 15 ohm.

rendono oltremodo semplice ed assolutamente economico. L'unica spesa che si può considerare notevole è rappresentata dal tasto telegrafico, ma questo componente deve essere acquistato una volta per tutte, perchè esso servirà, in un primo tempo, per lo studio del codice Morse e, in un secondo tempo, durante l'esercizio di trasmissione vera e propria in CW, con la messa in opera degli apparati radiotrasmettenti.

### Circuito elettrico

Il circuito elettrico dell'oscillatore di bassa frequenza è rappresentato in fig. 1. Come abbiamo detto, si tratta di un oscillatore simmetrico, pilotato da due transistor PNP di tipo OC72.

Le polarizzazioni dei due transistor sono ottenute per mezzo dei gruppi di resistenze R1-R3 ed R2-R4. Ciascuno dei due collettori, dei due transistor, ha per carico una metà dell'avvolgimento primario del trasformatore T1, che è un trasformatore d'uscita per ricevitori radio a transistor con uscita in push-pull per OC72.

Il condensatore C1 determina il valore della frequenza di uscita che si aggira intorno ai 1000 Hz; il suo valore verrà scelto, a seconda del tipo di nota preferita, fra 47.000 e 100.000 pF. I due condensatori C4 e C5 riportano sui

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 47.000 - 100.000 pF (vedi testo)
- C2 = 100.000 pF
- C3 = 100.000 pF
- C4 = 4.700 pF
- C5 = 4.700 pF

### RESISTENZE

- R1 = 3.600 ohm - 1/2 watt
- R2 = 3.600 ohm - 1/2 watt
- R3 = 20.000 ohm - 1/2 watt
- R4 = 20.000 ohm - 1/2 watt

### VARIE

- TR1 = OC72
- TR2 = OC72
- T1 = trasf. d'uscita per OC72
- Pila = 1,5 volt
- Auricolare = 7-15 ohm

collettori dei due transistor TR1 e TR2 una frazione della tensione di uscita, migliorando in tal modo la stabilità del circuito. L'auricolare, da collegarsi all'uscita del circuito, dovrà avere un'impedenza di 7-15 ohm; si tratta

quindi di un'uscita a bassa impedenza. L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 1,5 volt, di tipo a torcia.

Si noti che il circuito è privo di un interruttore di accensione; esso infatti risulterebbe superfluo, giacché il tasto telegrafico, collegato in serie alla linea della tensione di alimentazione negativa, funge da interruttore. Quando il tasto viene premuto, il circuito di alimentazione si chiude e l'insieme risulta sotto tensione; in tali condizioni si manifestano le oscillazioni dello stadio oscillatore simmetrico.

## Montaggio

La realizzazione pratica del circuito dell'oscillatore è rappresentata in fig. 2. I componenti elettronici risultano montati su una piastrina di materiale isolante, di forma ret-

tangolare, munita di ancoraggi lungo i due lati maggiori del rettangolo. Questa piastrina, una volta realizzato il circuito, verrà inserita in un contenitore metallico, sul quale verranno applicate le due prese esterne per l'innesto dei conduttori del tasto telegrafico e di quelli dell'auricolare.

Coloro che vorranno utilizzare questo strumento di studio per un esercizio collettivo tra più allievi diversi, dovranno provvedere il contenitore di almeno quattro prese diverse, collegate in parallelo a due a due tra di loro, per l'innesto contemporaneo di due tasti telegrafici e di due auricolari.

La pila di tipo a torcia, da 1,5 volt, dovrà essere sistemata in posizione agevole per il suo ricambio. In ogni caso conviene sempre sistemare la pila di alimentazione esternamente, nella parte superiore del contenitore dello strumento di studio.

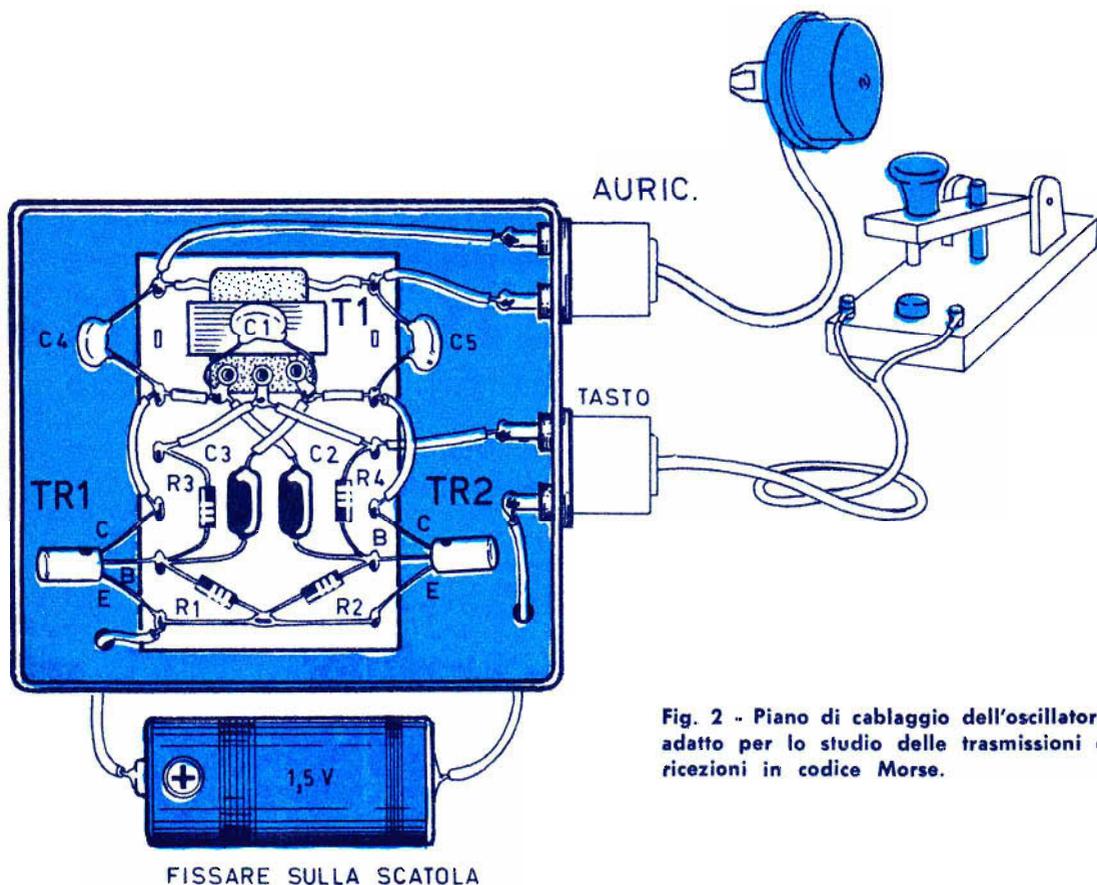
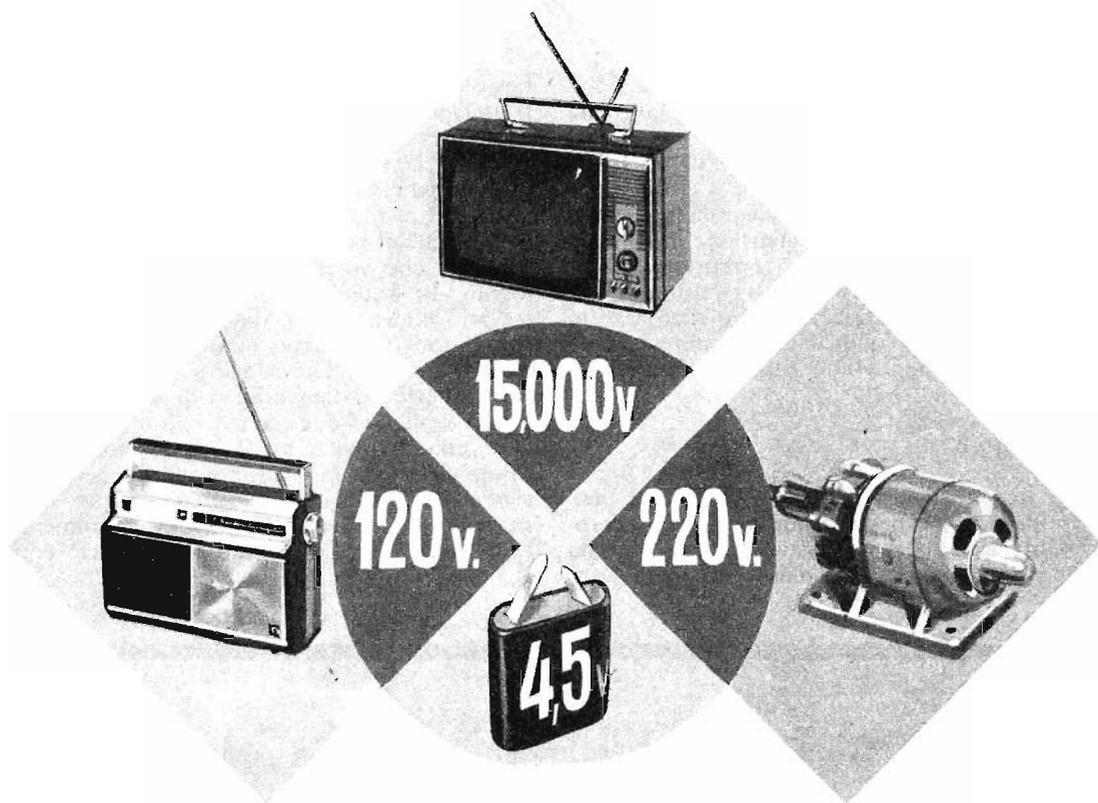


Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'oscillatore adatto per lo studio delle trasmissioni e ricezioni in codice Morse.



# FUNZIONE E IMPIEGO DEI CONVERTITORI

Dalla tensione continua all'oscillatore e dall'oscillatore al trasformatore e al raddrizzatore.

Il principio di funzionamento dei convertitori è il seguente: una tensione continua alimenta un oscillatore che, a sua volta, fornisce un segnale alternato di qualunque forma, la cui tensione viene poi modificata per mezzo di un trasformatore. Questa tensione viene raddrizzata e con tale sistema si ottiene finalmente una tensione continua che, molto spesso, è uguale o superiore alla tensione continua di origine; per esempio da una tensione continua di 6 V, per mezzo del convertitore, si può ottenere una tensione continua di 250 V e più.

L'impiego dei convertitori si è diffuso su-

bito dopo l'avvento del transistor, anche se i convertitori venivano già impiegati prima dell'ultima guerra mondiale.

Gli apparati elettronici funzionanti con le batterie sono sempre esistiti; e si può dire che questi apparati siano stati creati ancor prima di quelli funzionanti con l'alimentazione derivata dalla rete luce.

Un tempo gli apparati a batterie, funzionanti a valvole, venivano alimentati, nei circuiti di accensione dei filamenti, con la bassa tensione prelevata dalle pile o dagli accumulatori; queste tensioni si aggiravano intorno alle unità di volt. Ma le valvole, in ogni caso,

necessitano di tensioni di alimentazione di parecchie decine di volt (40-100 V) ed anche di parecchie centinaia di volt (100-500 V e più).

I tubi catodici hanno bisogno di tensioni elevate, di parecchie migliaia ed anche decine di migliaia di volt.

L'impiego delle pile o degli accumulatori per le alte tensioni diviene comunque poco agevole, determinando un ingombro materiale assolutamente inaccettabile. E di qui è scaturita l'idea di ricorrere alla creazione dei convertitori.

Subito dopo la scoperta del transistor, si è pensato, almeno per qualche tempo, che la maggior parte dei circuiti potesse funzionare con la bassa tensione, dell'ordine di 15 V al massimo, ma ci si è dovuti rendere subito conto che le alte tensioni imponevano i loro diritti, sia perchè taluni transistor fun-

zionavano con tensioni comprese fra 20 e 200 V, sia perchè le alte tensioni divenivano necessarie nei circuiti ibridi, a valvole e a transistor, come sono quelli di alcuni televisori. L'impiego dei convertitori, poi, ebbe un rapido sviluppo in televisione, anche nei televisori con circuiti a sole valvole elettroniche.

Nei televisori sono presenti almeno due dispositivi convertitori, quello che produce l'alta tensione aumentata e quello dell'altissima tensione compresa fra i 10.000 e i 25.000 V. Ma nei televisori a transistor si debbono registrare ancora, oltre le tensioni citate, quelle di 125 V per la valvola finale video e quella di 400 V per gli elettrodi di concentrazione e accelerazione degli elettroni nei tubi catodici.

Anche negli oscilloscopi portatili, alimentati a batteria, è presente un convertitore per l'erogazione dell'alta tensione necessaria al funzionamento del tubo catodico.

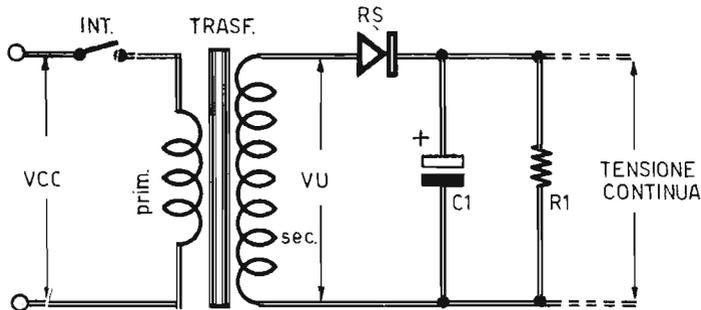


fig. 1

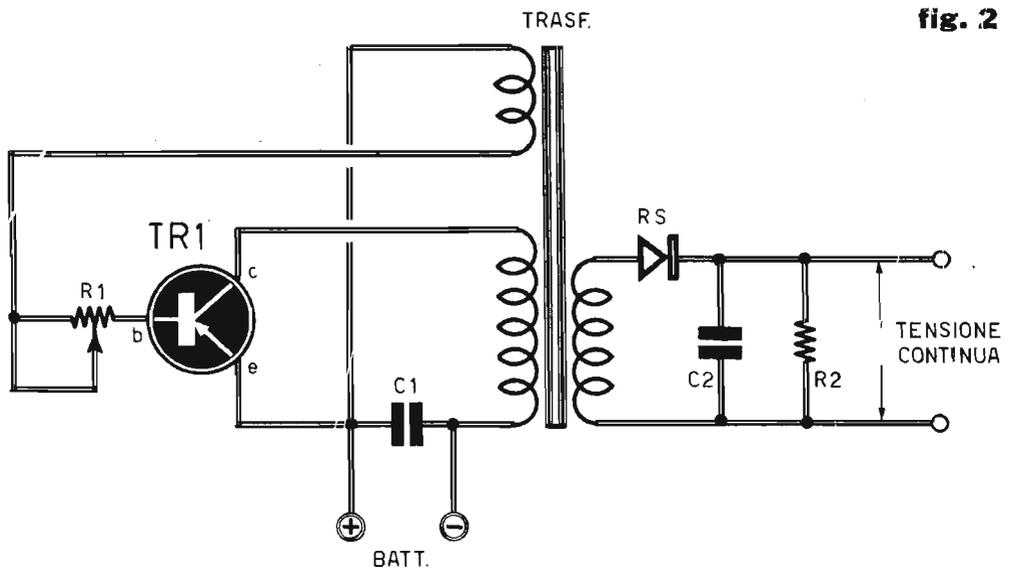


fig. 2

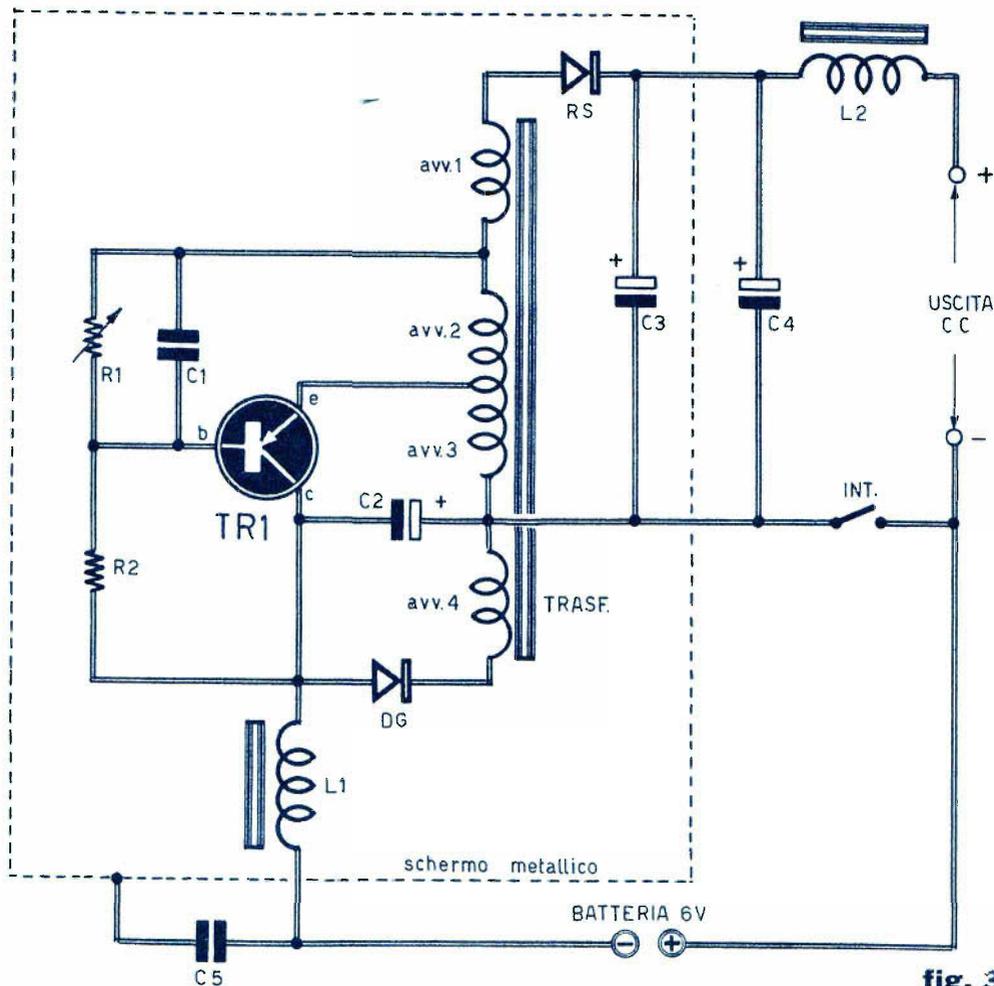


fig. 3

## COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm (potenz. semifisso)  
R2 = 2.700 ohm

C1 = 30.000 pF - 400 VI (a carta)  
C2 = 100  $\mu$ F - 6 VI (elettrolitico)  
C3 = 3,2  $\mu$ F - 70 VI (elettrolitico)  
C4 = 3,2  $\mu$ F - 70 VI (elettrolitico)  
C5 = 68.000 pF - 400 VI (a carta)

TR1 = OC76 - OC74 - OC80  
L1 = imp. 18 mH  
RS = OA85  
DG = OA5  
L2 = imp. 3,1 mH

Il trasformatore di alimentazione si realizza nel modo seguente:

avv. 1 = 131 spire di filo di rame smaltato di diametro 0,25 mm  
avv. 2 = 15 spire dello stesso tipo di filo  
avv. 3 = 84 spire dello stesso tipo di filo  
avv. 4 = 31 spire dello stesso tipo di filo

L'avvolgimento 4 è quello con il quale si inizia il lavoro di costruzione del trasformatore, continuando poi con gli avvolgimenti 3-2-1 nell'ordine.

Il traferro misura 0,2 mm.

fig. 4

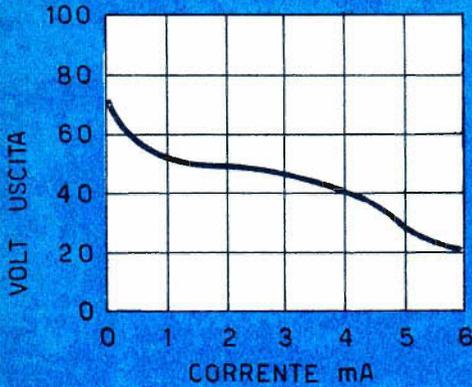
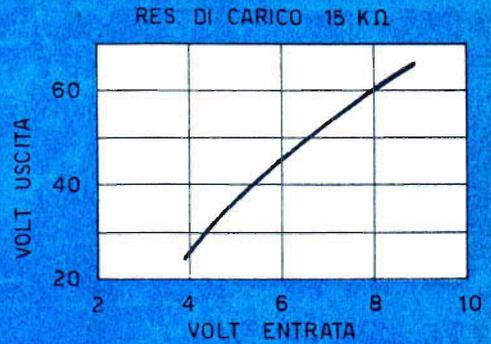


fig. 5



Sotto un aspetto generale, qualunque sia la concezione di un apparato elettronico, quando è necessaria una tensione elevata, per esempio dell'ordine di 5.000 V, con una debole intensità, anche disponendo della tensione alternata, non è assolutamente pratico creare l'alta tensione in modo diretto a partire dall'alimentatore, perchè con un segnale di 50 o 60 Hz i trasformatori elevatori di tensione diverrebbero proibitivi (peso ed ingombro eccessivi, numero elevato di spire con filo sottilissimo).

In pratica, quanto più elevata è la frequenza del segnale di cui si vuol trasformare la tensione, oppure la corrente, tanto più piccolo è il numero di spire del trasformatore.

Da quanto finora detto, anche attraverso i pochi esempi ricordati, si arguisce facilmente che i convertitori sono apparati necessari sia negli apparati a batterie, sia in quelli alimentati in corrente alternata, a valvole, a transistor o ibridi.

Come si noterà nel corso dell'esposizione di questo importante argomento, gli oscillatori dei convertitori funzionano su frequenze molto più elevate di quelle di 50 o 60 Hz, per esempio 10.000 Hz o 300.000 Hz e più.

E ricordiamo ancora che gli oscillatori sono realizzabili con valvole, transistor, thyatron e loro equivalenti semiconduttori.

Per molti anni, nei ricevitori autoradio a valvole, si è fatto impiego dei classici vibrator. Ma l'impiego dei transistor, privi di filamenti e in grado di essere alimentati con la bassa tensione, è in ogni caso da preferirsi; fin dalla loro apparizione, infatti, si sono visti sparire molti dispositivi a valvole o vibrator, oppure motori e generatori di correnti continue e alternate.

### Convertitore statico da continua a continua

Il concetto che regola il funzionamento di un convertitore statico da tensione continua a tensione continua consiste nell'ottenere una tensione continua relativamente elevata rispetto a quella della sorgente. Quest'ultima è generalmente quella erogata da una pila o da un accumulatore che, assai raramente, supera i 24 V.

All'uscita la tensione può raggiungere qualunque valore, a seconda delle caratteristiche del circuito adottato. Pertanto, dalla tensione di 1 V si può ottenere la tensione di 10.000 V e più, poichè il principio di funzionamento di questi circuiti non oppone alcun limite nel rapporto fra la tensione di uscita e quella di entrata.

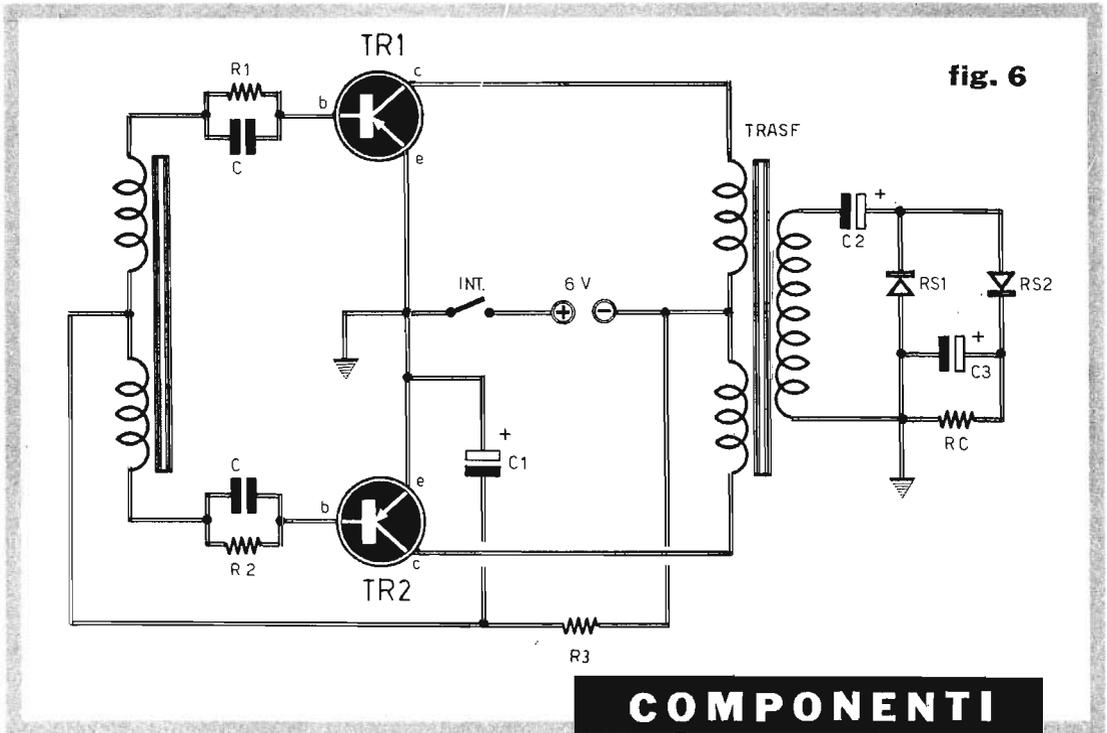
In ogni caso è evidente che ciò che si guadagna in volt viene perduto in ampere; e bisogna anche tener conto delle perdite di potenza, dovute al fatto che il rendimento è forzatamente inferiore al 100%.

Pertanto, se la sorgente fornisce la tensione di 6 V con una corrente di 1 ampere, la potenza di alimentazione è di 6 watt. Se all'uscita del circuito si desidera ottenere, ad esempio, la tensione di 600 V, il valore massimo della corrente, con un rendimento del 100% sarà:

$$I_{\max} = \frac{6}{600} = 0,01 \text{ A} = 10 \text{ mA}$$

In realtà il valore della corrente  $I$  risulta più bassa, per esempio di 7 mA.

I convertitori da continua a continua funzionano nel modo seguente. La sorgente di corrente continua alimenta un circuito oscil-



## COMPONENTI

- R1 = 270 ohm
- R2 = 270 ohm
- R3 = 820 ohm
  
- C = 47.000 pF
- C = 47.000 pF
- C1 = 10 μF - 12 VI (elettrolitico)
- C2 = 10 μF - 150 VI (elettrolitico)
- C3 = 10 μF - 150 VI (elettrolitico)
  
- TR1 = OC76 (OC74 - OC80)
- TR2 = OC76 (OC74 - OC80)

latore a transistor. Questo produce un segnale periodico alternato rettangolare o di altra forma, per esempio triangolare o a denti di sega.

Questo segnale alternato può essere elevato nel valore della tensione per mezzo di un trasformatore di opportuno rapporto e dotato di caratteristiche tali per cui il rendimento sia il migliore possibile.

La tensione all'avvolgimento secondario può essere raddrizzata e si finisce così per ottenere una corrente continua dopo un filtraggio più o meno accurato, a seconda della forma del segnale raddrizzato e della purezza della corrente continua pretesa.

In fig. 1 è rappresentato lo schema di principio di un convertitore nel quale il transistor è stato sostituito per mezzo di un interruttore, come avviene nel caso del classico vibratore.

Se si chiude l'interruttore, si ottiene un aumento lineare di corrente:

$$L1 = Vcc \ t/L1$$

In questa formula L1 rappresenta l'avvolgimento primario del trasformatore, L2 l'avvolgimento secondario, Vcc la tensione continua di entrata, t il tempo di variazione di corrente sull'avvolgimento primario.

Se il diodo è disposto nell'avvolgimento secondario L2 con l'anodo rivolto verso il tra-

sformatore, sull'avvolgimento secondario si ottiene una tensione costante:

$$VU = -n \ L1 \ \frac{di}{dt} = -n \ Vcc$$

in questa formula n rappresenta il seguente rapporto:

$$n = \frac{\text{numero di spire del secondario}}{\text{numero di spire del primario}}$$

La tensione ottenuta sui terminali dell'avvolgimento secondario è una tensione continua VU, che è n volte più grande della tensione Vcc applicata all'avvolgimento primario.

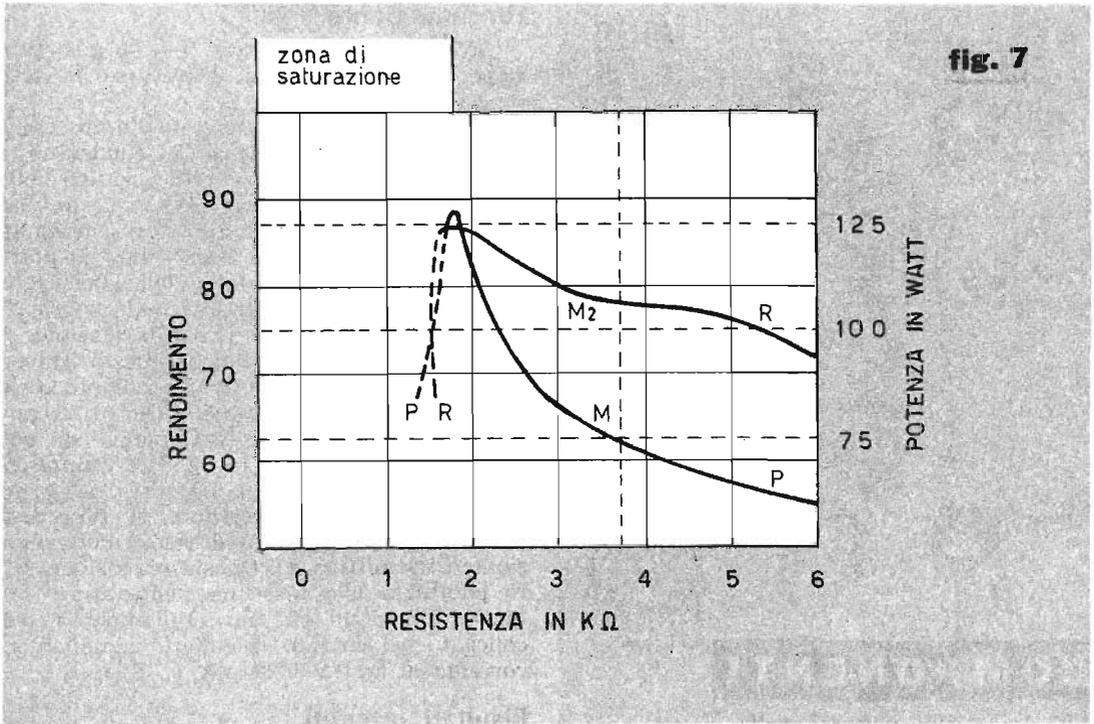


fig. 7

Nessuna corrente circola nella resistenza di carico R1, perchè la tensione VU è con il negativo dalla parte dell'anodo di RS per cui essa si oppone ad ogni passaggio di corrente.

Quando l'interruttore viene aperto, l'energia del campo magnetico immagazzinata negli avvolgimenti del trasformatore si libera e produce un impulso di tensione di segno opposto. Il diodo RS allora diviene conduttore e il condensatore elettrolitico C1 si carica fino ad assorbire tutta l'energia disponibile.

Continuando ad agire sull'interruttore, chiudendolo ed aprendolo, il condensatore C1, se il suo valore capacitivo è elevato, si carica con una tensione continua che non è perfettamente continua ma ondulata.

Il condensatore è dunque, sotto un certo aspetto, un accumulatore di energia che fornisce a sua volta l'energia alla resistenza di carico R1.

### Montaggio pratico

Un esempio di montaggio di convertitore asimmetrico a transistor, derivato da quello rappresentato in fig. 1, è dato a vedere per mezzo dello schema rappresentato in fig. 2. L'accoppiamento degli avvolgimenti di collettore e di base dà luogo ad una oscillazione di ri-

lassamento che fa funzionare il transistor TR1 come un commutatore o un interruttore. Il circuito secondario è analogo a quello rappresentato in fig. 1. In fig. 3 è rappresentato lo schema di un montaggio pratico di convertitore asimmetrico. Esso eroga in uscita la tensione continua di 45 V, con una potenza di 160 mW, e ciò corrisponde ad una corrente:

$$i = \frac{160}{45} = 3,55 \text{ mA circa}$$

La tensione di entrata Vcc è fornita da una batteria a 6 V. Poichè il rendimento è dell'80%, è assai facile calcolare la corrente erogata dalla batteria. In pratica la potenza fornita dalla batteria è di:

$$\frac{160}{0,8} \text{ mW} = 200 \text{ mW}$$

E poichè la tensione è di 6 V, la corrente è uguale a:

$$i = \frac{200}{6} = 33 \text{ mA}$$

Il transistor TR1 può essere di tipo OC76, OC74 oppure OC80; quest'ultimo è particolarmente raccomandato per una costruzione in serie di questo tipo di convertitore.

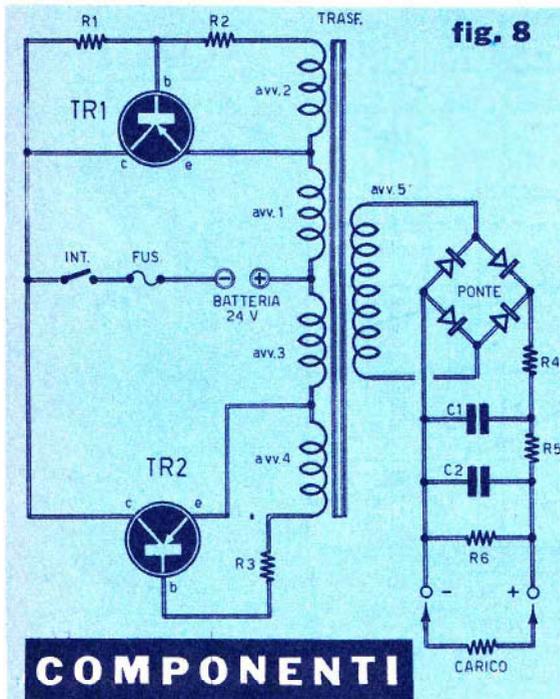


fig. 8

## COMPONENTI

- R1 = 560 ohm - 2 watt
- R2 = 10 ohm - 4 watt
- R3 = 10 ohm - 4 watt
- R4 = 22 ohm - 2 watt
- R5 = 22 ohm - 2 watt
- R6 = 470.000 ohm - 2 watt
  
- C1 = 100.000 pF - 750 V I
- C2 = 2 μF - 750 V I (a carta)
  
- TR1 = SFT240
- TR2 = SFT240

Il trasformatore è composto di 5 avvolgimenti avvolti su un nucleo magnetico con lamierini dello spessore di 0,1 mm. La sezione del nucleo è di 2,7 cm<sup>2</sup>. Gli avvolgimenti vengono così composti:

- avv. 1 = 32 spire di filo di rame smaltato di diametro 1,5 mm
- avv. 2 = 7 spire di filo di rame smaltato di diametro 0,45 mm
- avv. 3 = 32 spire di filo di rame smaltato di diametro 1,5 mm
- avv. 4 = 7 spire di filo di rame smaltato di diametro 0,45 mm
- avv. 5 = 620 spire di filo di rame smaltato di diametro 0,45 mm

Gli avvolgimenti 1-3 vengono effettuati simultaneamente con i due conduttori. Gli avvolgimenti 2-4 sono realizzati su un solo strato a spire uniformemente distribuite.

## Funzionamento

L'avviamento è ottenuto con la polarizzazione di base realizzata attraverso la resistenza R2.

Il rendimento può essere migliorato collegando il terminale negativo del condensatore elettrolitico C4 fra il morsetto negativo della batteria e il condensatore C5. In questo caso conviene tuttavia aumentare la resistenza di polarizzazione R2 fino a 10.000 ohm. Si potrà così ottenere l'innesco dell'oscillazione anche se la tensione della batteria scende fino a 2,5 V. E' ovvio che in questo caso la tensione di uscita sarà più debole. Poichè questo convertitore produce una tensione oscillante, esso crea delle radiazioni parassite. Queste verranno tuttavia imbrigliate per mezzo di uno schermo metallico che, in fig. 3, è rappresentato dal tratteggio.

Per regolare il convertitore si procederà inizialmente correggendo il valore del potenziometro semifisso R1. Questa operazione verrà effettuata alla massima temperatura ambiente, in modo che un milliamperometro, collegato nel circuito di collettore, indichi la corrente di cresta di 80 mA.

## Risultati ottenuti

La frequenza di oscillazione è compresa fra 5 e 7 KHz.

La tensione di uscita varia con il carico. Essa può essere determinata facendo riferimento alla curva rappresentata in fig. 4. E' evidente che, volendo ottenere una corrente più elevata, la tensione diminuisce. Si possono ottenere così 55 V circa con 1 mA, 40 V con 4 mA, 30 V con 5 mA e 20 V con 6 mA.

Il carico è evidentemente determinato dal rapporto fra tensione e corrente. Pertanto, se la tensione è di 40 V, la corrente è di 4 mA e il carico è:

$$R = \frac{40}{0,004} = 10.000 \text{ ohm}$$

Per determinare la tensione in funzione del carico, ci si baserà sulla potenza di 0,16 watt circa.

Consideriamo un carico di 5.000 ohm. In base alla formula classica:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

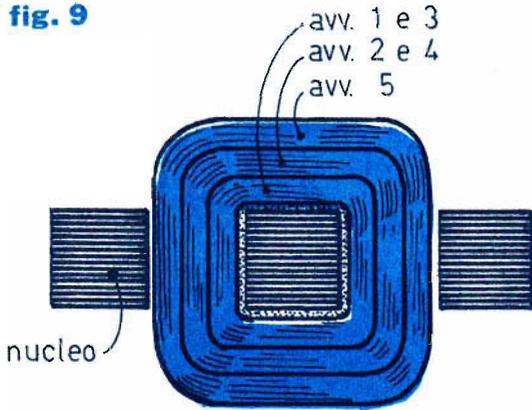
si ottiene:

$$V = \sqrt{RP}$$

$$V = \sqrt{0,16 \times 5.000} = \sqrt{800} = 28,2 \text{ V}$$

Allo stesso modo si può determinare il valore della corrente applicando la seguente formula:

fig. 9



$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

La tensione e la corrente di uscita variano evidentemente con la tensione della batteria di alimentazione.

Supponendo che il carico sia di 15.000 ohm, le misure permettono di stabilire la curva rappresentata in fig. 5.

Se la tensione della batteria è di 8 V, la tensione di uscita è di 60 V. Se la batteria fornisce la tensione di 4 V, la tensione di uscita è di 27 V circa.

La corrente può essere determinata per mezzo della legge di Ohm:

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

con  $R = 15.000$  ohm e  $V$  tensione d'uscita.

## Rendimento

Ed ecco qui di seguito una tabella nella quale sono elencati alcuni valori relativi al rendimento, per due tipi di resistenze di carico, una da 15.000 ohm e una da 40.000 ohm.

Carico	15.000 ohm	40.000 ohm
Tensione di uscita	45 V	47,5 V
Corrente di uscita	3 mA	1,19 mA
Perdita del transistor	11,7 mW	11,9 mW
Perdite del trasform.	14,3 mW	14,7 mW
Perdite nei diodi	7 mW	12,4 mW
Totale perdite	33 mW	38,7 mW
Potenza d'uscita	135 mW	56,5 mW
Potenza d'entrata	168 mW	94 mW
Rendimento	80,5 %	60 %

Il convertitore descritto, del quale è stata presentata una pratica applicazione, fa impiego di un solo transistor in veste di generatore di segnali periodici. Ricordiamo peraltro che si possono sempre concepire convertitori simmetrici a due o più transistor. E su questo tipo di circuiti presentiamo, qui di seguito, alcune pratiche applicazioni.

## Convertitori simmetrici

Consideriamo il caso dei convertitori a due transistor. La potenza di uscita che essi possono fornire è maggiore di quella ottenuta con un solo transistor.

In fig. 6 è rappresentato un circuito di convertitore simmetrico a due transistor, in grado di fornire 80 V con la potenza di 700 mW.

La tensione continua, fornita dalla batteria a 6 V, è applicata ai due transistor TR1 e TR2 attraverso gli avvolgimenti del trasformatore oscillatore.

Il raddrizzamento è ottenuto per mezzo di un duplicatore di tensione con i diodi RS1 ed RS2.

La tensione di uscita è ottenuta sui terminali del condensatore elettrolitico C3, il cui carico è rappresentato dalla resistenza RC.

Se la tensione della batteria è di 6 V, la tensione di uscita è di 80 V, con una potenza massima di 700 mW e un rendimento del 77%.

Se si tiene conto di questi valori numerici, si può dedurre la corrente massima possibile:

$$I_{\max} = \frac{700}{80} = 8,75 \text{ mA}$$

e il carico più basso con la massima dissipazione di potenza:

$$RC = 80 : 8,75 = 9.100 \text{ ohm circa}$$

Poichè il rendimento è del 77%, la potenza di alimentazione è di:

$$P = \frac{700}{0,77} = 910 \text{ mW}$$

e la corrente fornita dalla batteria a 6 V è di:

$$910 : 6 = 150 \text{ mA circa}$$

I due diodi del duplicatore di tensione RS1 ed RS2 sono di tipo OA85. L'avviamento delle oscillazioni è automatico, in virtù delle resistenze che servono a polarizzare negativamente le basi dei due transistor TR1 e TR2. La resistenza di polarizzazione R3 non deve essere troppo bassa, perchè altrimenti si rischierebbe di bloccare il transistor. La scelta va fatta intorno agli 820 ohm. Il condensatore elettrolitico C1 permette di ottenere una corrente di commutazione che non ha alcuna influenza sulla polarizzazione delle basi.

## Convertitori da 430 V

Il montaggio che ci accingiamo a descrivere fornisce una potenza nominale di 80 watt.

La conversione consiste nell'ottenere 430 V continui con la potenza di 80 watt, a partire da una tensione di alimentazione continua di 24 V, con un rendimento dell'80%.

La corrente di alimentazione di entrata può essere determinata dalla potenza di entrata dedotta dal rendimento.

In pratica si ha:

$$P_e = \frac{80}{0,8} = 100 \text{ W}$$

E poichè la tensione di entrata è di 24 V, la corrente di alimentazione di entrata è evidentemente:

$$I_e = \frac{100}{24} = 4,16 \text{ A}$$

per un assorbimento di 80 watt.

La corrente massima di uscita è determinata dalla seguente espressione:

$$I_u = \frac{80}{430} = 0,186 \text{ A} = 186 \text{ mA}$$

Il valore della potenza di uscita massimo è di 80 watt. Durante il funzionamento del convertitore, collegato all'apparato di utilizzazione, la potenza fornita può essere più bassa, ma in alcun caso più grande, perchè il convertitore funzionerebbe in cattive condizioni e potrebbe deteriorarsi.

Il principio di funzionamento del circuito è basato sull'alimentazione a 24 V dei due transistor che compongono un oscillatore asimmetrico erogante un segnale periodico non sinusoidale.

Questo segnale è elevato nella tensione per

mezzo di un trasformatore; poi viene raddrizzato e filtrato in modo da ottenere il segnale continuo.

La frequenza del segnale periodico è dell'ordine di 400 Hz.

Quando il segnale continuo di uscita è ottenuto per mezzo del raddrizzamento e del sistema di filtraggio previsto, rimane una tensione alternata di ondulazione dell'1%, cioè di 4,3 V, quando la tensione di uscita è di 430 V.

## Variazioni di potenza e rendimento

Le due curve rappresentate in fig. 7 permettono di determinare graficamente la potenza o il rendimento in funzione della resistenza di impiego; quest'ultima, com'è stato detto, vale:

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

E poichè la potenza di uscita è uguale a:

$$P = VI$$

diviene possibile il calcolo di V e I:

$$V = \sqrt{PR}$$
$$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

## Esercizio numerico

Se si desidera ottenere all'uscita una tensione di 400 V, con una potenza di 75 W, quale sarà la corrente ottenuta?

Facendo riferimento alla curva P di fig. 7, si nota il punto M, che indica il valore della resistenza di impiego di 3.800 ohm. Applicando le formule già citate si ottiene:  $I = 105 \text{ mA}$ .

Tenendo conto della curva R si constata che

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).

### IN REGALO

Una trousse con cacciavite a 5 punte intercambiabili, ad alto isolamento elettrico, per radio-tecnici, a chi acquista una scatola di montaggio del nostro ricevitore a 5 valvole Calypso, OM e OC, corredato di libretto illustrato con le istruzioni e gli schemi per il montaggio.

il rendimento è indicato dal punto M2, corrispondente al 78%.

Se la tensione di alimentazione di entrata è di 24 V, la potenza di entrata è di:

$$P_e = \frac{75}{0,78} = 96 \text{ W}$$

e la corrente che la batteria a 24 V dovrà erogare sarà:  $96 : 24 = 4 \text{ A}$ .

## Esempio di montaggio

Lo schema del convertitore è rappresentato in fig. 8.

L'esempio dello schema sta ad indicare l'impiego delle seguenti parti:

1) La batteria di alimentazione a 24 V con l'interruttore e il fusibile.

2) L'oscillatore a due transistor TR1 e TR2 con la bobina di oscillazione rappresentata dall'avvolgimento primario del trasformatore.

3) L'elevatore di tensione, rappresentato dall'avvolgimento secondario (avv. 5) a grande numero di spire.

4) Il sistema di raddrizzamento a ponte.

5) Il sistema di filtraggio nel quale la resistenza R6 è destinata a regolare in una certa misura il flusso di corrente e ad evitare il funzionamento del convertitore in assenza di carico.

Nello schema di fig. 8 è stata anche indicata la resistenza di carico, cioè la resistenza dell'apparato utilizzatore.

Il funzionamento dell'oscillatore è ottenuto attraverso l'innesco delle oscillazioni dovute ad una asimmetria creata fra i due transistor; il transistor TR1 è leggermente polarizzato attraverso la resistenza R1. Quando un transistor è bloccato, la tensione fra collettore ed emittore è uguale, al valore minimo, a due volte la tensione della batteria.

Questa tensione può raggiungere il valore di 2,3 volte quello della tensione della batteria all'inizio del bloccaggio; per tale motivo si è obbligati a scegliere transistor che possano sopportare tali tensioni. Si sono scelti infatti i tipi SFT240 che corrispondono perfettamente alle esigenze indicate.

Gli avvolgimenti del trasformatore sono disposti nel modo indicato in fig. 9.

A conclusione di questo argomento vogliamo ricordare che le descrizioni dei circuiti sono destinate ad iniziare il lettore in questo tipo di montaggi elettronici, senza rappresentare peraltro degli apparati di pratica realizzazione. I dettagli e i valori dei componenti sono stati citati soltanto per offrire all'analisi dei montaggi un carattere di praticità.

# 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** Assortimento di 40 transistor SFT e complementari di media e alta frequenza, nuovi, con l'aggiunta di due microrelè da 6-9-12 volt. Il tutto per L. 4.500.

**B** N. 15 valvole piccole di tutti i tipi per radio e TV, usate ma perfettamente funzionanti. Tutte per L. 1.500.

**C** 4 piastre professionali con transistor di potenza ASZ16 con diodi, resistenze e condensatori vari, più 4 diodi nuovi al silicio 12-24 volt - 20 ampere. Il tutto per L. 2.000.

**D** Amplificatore a transistori 1 W e mezzo 9V 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. 2.000.

**F** N. 3 piastre di dissipatori di alluminio in diverse misure, unitamente a n. 3 transistor di potenza simili ASZ18, recuperati ma perfettamente efficienti. Il tutto a L. 3.000.

## OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo una serie di 8 transistori per la costruzione di un apparecchio MF. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000.

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

# STRAORDINARIA OFFERTA

*ai nuovi lettori,*

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

tutti a lire  
**4.200**



**RADIO RICEZIONE**

**IL RADIO LABORATORIO**

**RADIO  
RICEZIONE**



**1**

**IL RADIO LABORATORIO**



**2**

**ESAUROITO**

**TOTOTRANSISTOR**

Ordinate questi due volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 4.200 anzichè L. 7.000, utilizzando il vaglia già compilato.

**IMPORTANTE:** chi fosse già in possesso di uno dei due volumi può richiedere l'altro al prezzo di L. 2.300.



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

Versamento di L. 4200

eseguito da .....

residente in .....

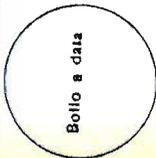
via .....

sul c/c N. **3-57180** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addit (1) ..... 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante



N. .... del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento.

**SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI**

Bollettino per un versamento di L. 4200

Lire Quattro mila duecento  
(in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

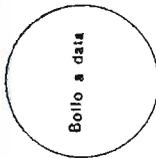
sul c/c N. **3-57180** intestato a:

**RADIOPRATICA** 20125 MILANO - Via Zuretti, 52  
nell'Ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante  
Addit (1) ..... 196.....

P-blo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....



Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Modello ch 8 bis  
Ediz. 1967

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. \* 4200  
(in cifre)

Lire Quattro mila duecento  
(in lettere)

eseguito da .....

sul c/c N. **3-57180** intestato a:

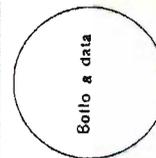
**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addit (1) ..... 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione



L'Ufficiale di Posta

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

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.  
(\*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

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

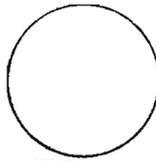
## **OFFERTA SPECIALE**

due volumi di  
radiotecnica

- 1 - Radio Ricezione
- 2 - Il Radiolaboratorio

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... dell'operazione.  
Dopo la presente operazione il credito  
del conto è di L. \_\_\_\_\_



Il Verificatore  
.....

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

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.

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, abrazioni 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 dei conti correnti rispettivo.

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

### **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.

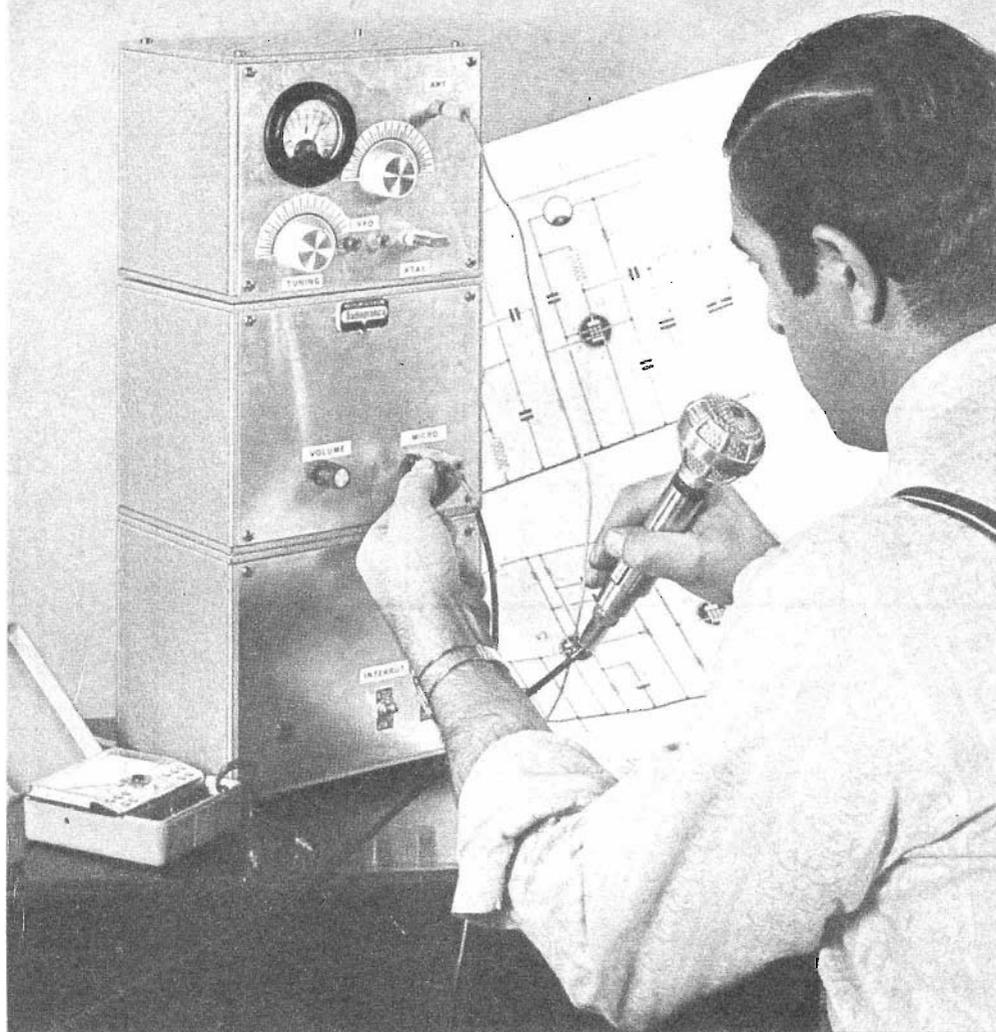
# **STRAORDINARIA OFFERTA**

**Effettuate subito il versamento.**

ai nuovi  
lettori

# **FORMIDABILI 2 VOLUMI DI RADIOTECNICA**

## **SOLO L. 4.200 INVECE DI L. 7.000**



# TRASMETTITORE IN FONIA PER I 20 E I 40 METRI

Può essere pilotato a quarzo oppure con un VFO

**C**oloro che stanno per conseguire la patente di radioamatore, oppure coloro che l'hanno già conseguita da poco tempo, debbono entrare in possesso, il più presto possibile, di un apparato radiotrasmettente. Ma per chi sta per iniziare la grande... avventura del radiantismo, cioè per coloro che hanno conseguito soltanto la patente di 1<sup>a</sup> classe, per potenze massime di alimentazione dello sta-

dio finale di 75 watt, il problema più importante è quello di reperire il progetto di un trasmettitore semplice e versatile nello stesso tempo, che non richieda particolari e difficili operazioni di messa a punto, con strumenti elettronici più o meno costosi. E un tale trasmettitore deve presentare anche un funzionamento sicuro e, soprattutto, un costo non elevato.

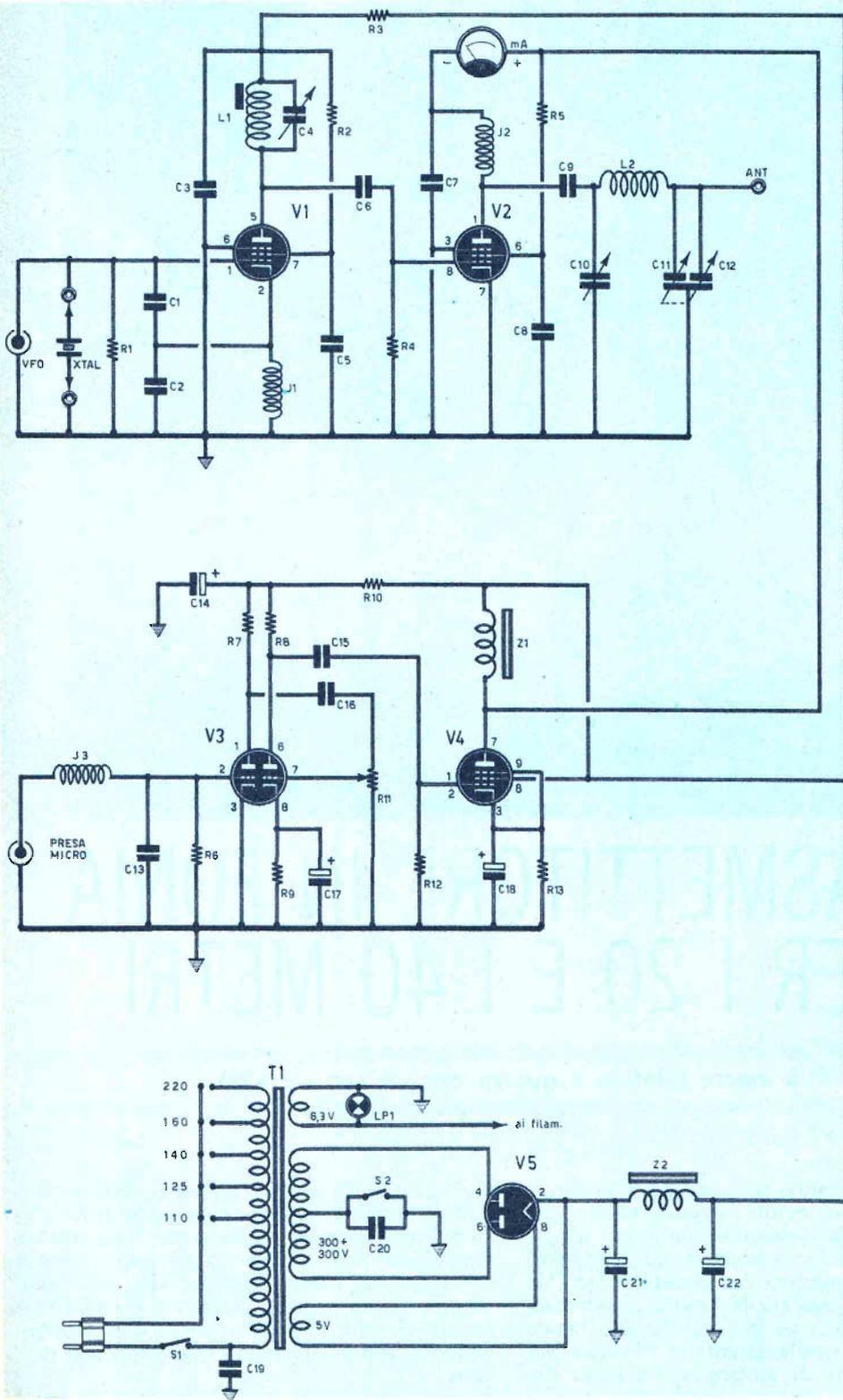


Fig. 1 - Il circuito del trasmettitore in fonia è suddiviso in tre parti distinte: l'oscillatore e amplificatore di alta frequenza, pilotato dalle valvole V1 e V2, il modulatore pilotato dalle valvole V3 e V4 e l'alimentatore pilotato dal trasformatore T1 e dalla valvola V5.

# COMPONENTI

## CONDENSATORI

C1 =	10 pF
C2 =	200 pF
C3 =	10.000 pF
C4 =	100 pF (compensatore)
C5 =	10.000 pF
C6 =	100 pF
C7 =	2.000 pF
C8 =	2.000 pF
C9 =	1.000 pF - 1.500 VI (a mica o ceramico)
C10 =	100 pF (compensatore)
C11 =	450 pF (variabile)
C12 =	450 pF (variabile)
C13 =	250 pF
C14 =	8 $\mu$ F - 350 VI (elettrolitico)
C15 =	10.000 pF
C16 =	10.000 pF
C17 =	50 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C18 =	100 $\mu$ F - 25 VI (elettrolitico)
C19 =	2.000 pF - 1.500 VI
C20 =	10.000 pF - 1.500 VI
C21 =	8 $\mu$ F - 500 VI (elettrolitico)
C22 =	8 $\mu$ F - 500 VI (elettrolitico)

## RESISTENZE

R1 =	100.000 ohm
R2 =	33.000 ohm
R3 =	4.700 ohm - 1 watt
R4 =	22.000 ohm
R5 =	5.600 ohm - 2 watt
R6 =	2,2 megaohm
R7 =	220.000 ohm
R8 =	100.000 ohm
R9 =	1.200 ohm
R10 =	33.000 ohm - 1 watt
R11 =	500.000 ohm (potenz. a variab. lin.)
R12 =	500.000 ohm
R13 =	470 ohm - 1 watt

## VARIE

V1 =	EF91
V2 =	5763
V3 =	12AX7
V4 =	6BW6
V5 =	5Y3
Z1 =	Impedenza BF (5 henry - 60 mA)
Z2 =	Impedenza BF (6 henry - 12 mA)
T1 =	Trasf. d'alimentaz. (100 watt)
J1 =	Impedenza AF (Geloso 557)
J2 =	Impedenza AF (Geloso 557)
J3 =	Impedenza AF (Geloso 557)
mA =	milliamperometro (100 mA f.s.)
XTAL =	cristallo di quarzo
Micro =	piezoelettrico o magnetodinamico ad alta impedenza

A tutte le esigenze, fin qui elencate, risponde prontamente il progetto del trasmettitore in fonia presentato in questo articolo.

E non è a caso che la scelta delle frequenze di emissione è caduta sulle gamme dei 20 e 40 metri, perchè queste sono le più adatte per le prime esperienze; ma la nostra particolare attenzione verso i nuovi operatori radio è ancor più convalidata dall'aver concepito il progetto del trasmettitore in forma completa, corredandolo di un circuito modulatore e di un circuito alimentatore.

La potenza di emissione è di 9 watt e il valore di frequenza può essere scelto, a piacere, fra i 7 e i 7,1 MHz, per la banda dei 40 metri, e fra i 14 e i 14,35 MHz, per la banda dei 20 metri, con la semplice sostituzione delle bobine di alta frequenza e del cristallo di quarzo.

Abbiamo ritenuto opportuno ricorrere al cristallo di quarzo perchè con questo componente si evitano slittamenti di frequenza e si raggiunge la necessaria stabilità per la realizzazione di facili collegamenti. Tuttavia, coloro che volessero evitare il cristallo di quarzo, potranno pilotare il circuito di alta frequenza con un classico VFO, cioè con un oscillatore a frequenza variabile, in modo da coprire, con continuità, l'intera gamma delle onde corte e quella delle onde cortissime.

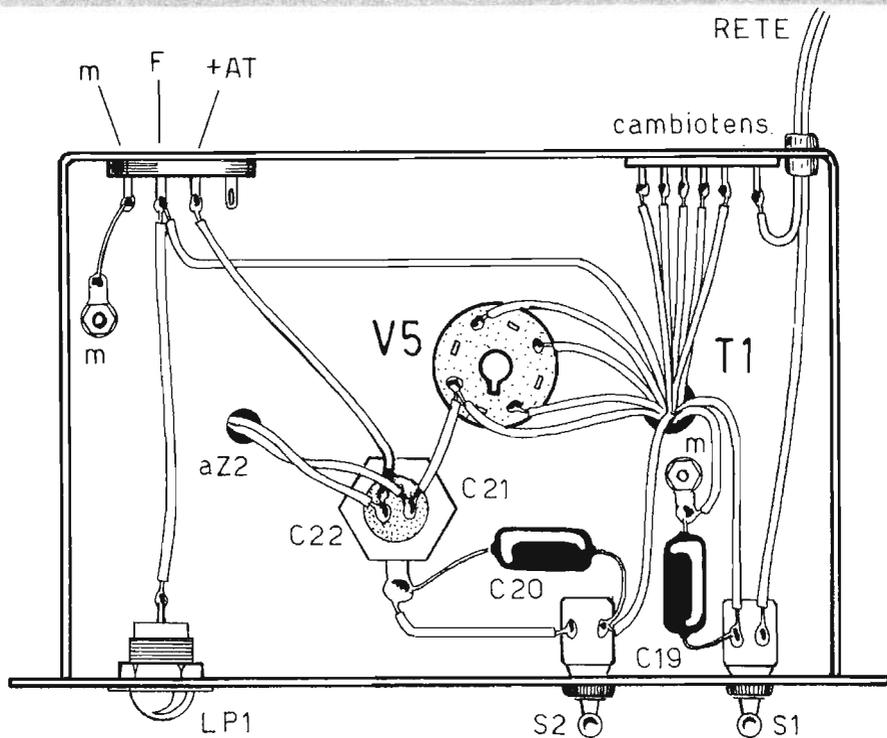
E' ovvio che, in questo caso, il VFO deve essere molto stabile, anche per non derogare dalle vigenti disposizioni di legge, che impongono, nei trasmettitori, una stabilità tale da non ammettere scarti di frequenza superiori allo 0,05%.

L'intero circuito del trasmettitore, presentato in fig. 1, verrà ora analizzato in tre tempi successivi, in relazione ai tre circuiti che lo compongono: quello di alta frequenza, quello del modulatore, e quello dell'alimentatore. E cominciamo subito con l'analisi del circuito vero e proprio del trasmettitore, che è riprodotto nello schema in alto di fig. 1.

## Circuito AF

Lo stadio di alta frequenza, che compone il circuito radiotrasmettente vero e proprio, è pilotato dalle valvole V1 e V2. La valvola V1 presiede lo stadio pilota, mentre la valvola V2 comanda lo stadio finale. Per V1 si fa impiego di una valvola di tipo EF91, mentre per V2 si ricorre all'impiego di un pentodo di piccola potenza, di tipo 5763, equivalente a tipi QE03/10 ed M8096.

Lo stadio pilota è un circuito oscillatore, a quarzo, equipaggiato con un circuito risonante, a basso coefficiente di merito, collegato in parallelo alla placca e accordato sulla frequenza dei 7 MHz. Con questo valore di frequenza



**Fig. 2 - Piano di cablaggio del circuito dell'alimentatore visto nella parte interna del telaio metallico.**

si rende possibile il funzionamento dello stadio sia sulla gamma dei 14 MHz, sia, in veste di amplificatore pressoché aperiodico, sulla gamma delle onde corte e su quella delle onde cortissime, dei segnali di un VFO applicati alla griglia controllo della valvola V1.

Quando nel circuito di griglia non viene utilizzato il VFO, risulta inserito un quarzo riso- nante in parallelo, che obbliga le oscillazioni del tubo alla propria frequenza caratteristica e a quella delle relative armoniche.

L'impedenza di alta frequenza J1, collegata fra il catodo della valvola V1 e massa, impedisce ai segnali di reazione dell'oscillatore di raggiungere la massa anziché la griglia controllo della valvola attraverso il partitore capacitivo composto dai condensatori C1 e C2.

Il condensatore C3 impedisce la presenza di segnali a radiofrequenza nel circuito anodico della valvola, evitando e scongiurando la formazione di inneschi.

La polarizzazione di griglia schermo della valvola V1 è assicurata dalla presenza della

resistenza R2 e del condensatore C5.

Il segnale di alta frequenza, presente sulla placca della valvola V1, viene applicato alla griglia controllo della valvola V2 tramite il condensatore di accoppiamento C6.

La valvola amplificatrice finale V2 funge da elemento amplificatore di potenza in classe C.

L'alimentazione anodica, come si nota osservando lo schema elettrico di fig. 1, viene prelevata dalla placca della valvola V4 del circuito del modulatore. Questa tensione, in assenza di modulazione e con il trasmettitore perfettamente tarato e messo a punto, ha il valore di 300 V, mentre la corrente raggiunge i 50 mA. In presenza di segnali modulanti, provenienti dal circuito del modulatore, il valore della tensione anodica sulla valvola V2 varia con il variare del segnale di bassa frequenza modulante, proveniente dal microfono. Col variare della tensione anodica varia anche la polarizzazione di griglia della valvola V2 e varia anche, conseguentemente, la sua amplificazione, ottenendo in tal modo sull'elemento

di carico, che è rappresentato dall'antenna, un segnale a radiofrequenza modulato in ampiezza. Questo sistema di modulazione è noto con l'espressione di modulazione di placca e di griglia schermo.

L'impedenza di alta frequenza J2 e il condensatore C7 impediscono al segnale a radiofrequenza di percorrere il circuito di alimentazione in corrente continua. Il condensatore C9 permette di applicare il segnale uscente dalla placca della valvola V2 alla cellula di uscita, composta dai condensatori C10 - C11 - C12 e dalla bobina L2. La particolarità fondamentale di questo circuito di uscita è quella di adattarsi a qualsiasi tipo di antenna, evitando perdite di potenza e segnali riflessi.

Sul circuito di placca della valvola V2, in serie ad essa, è collegato il milliamperometro mA. Questo strumento serve a controllare costantemente il valore della corrente anodica; esso si rivelerà prezioso in sede di taratura del trasmettitore e permetterà altresì di controllare, in ogni momento, la potenza erogata sull'antenna del trasmettitore.

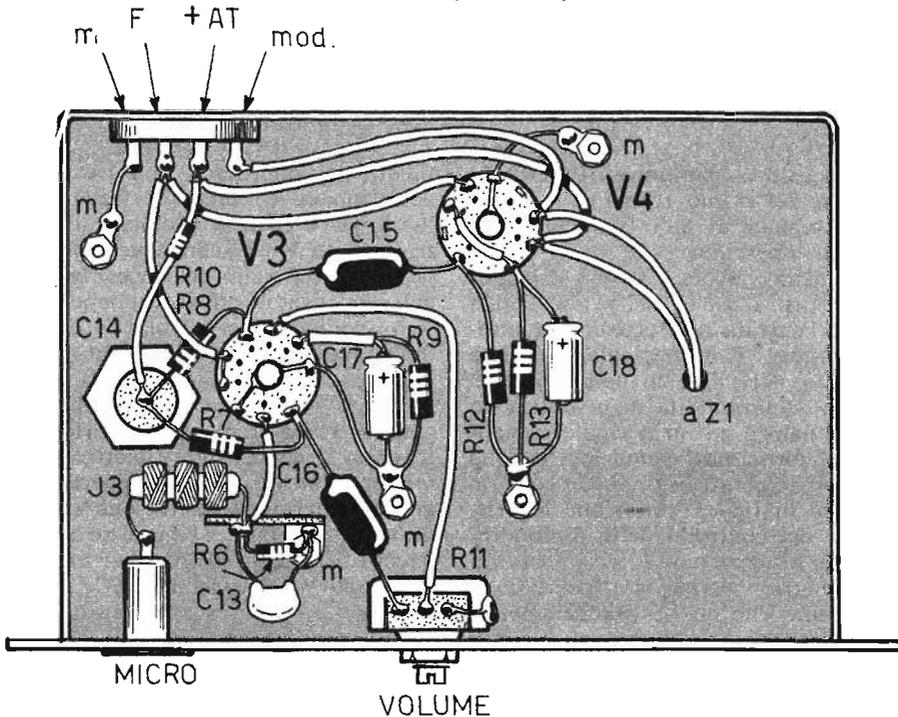
## Modulatore

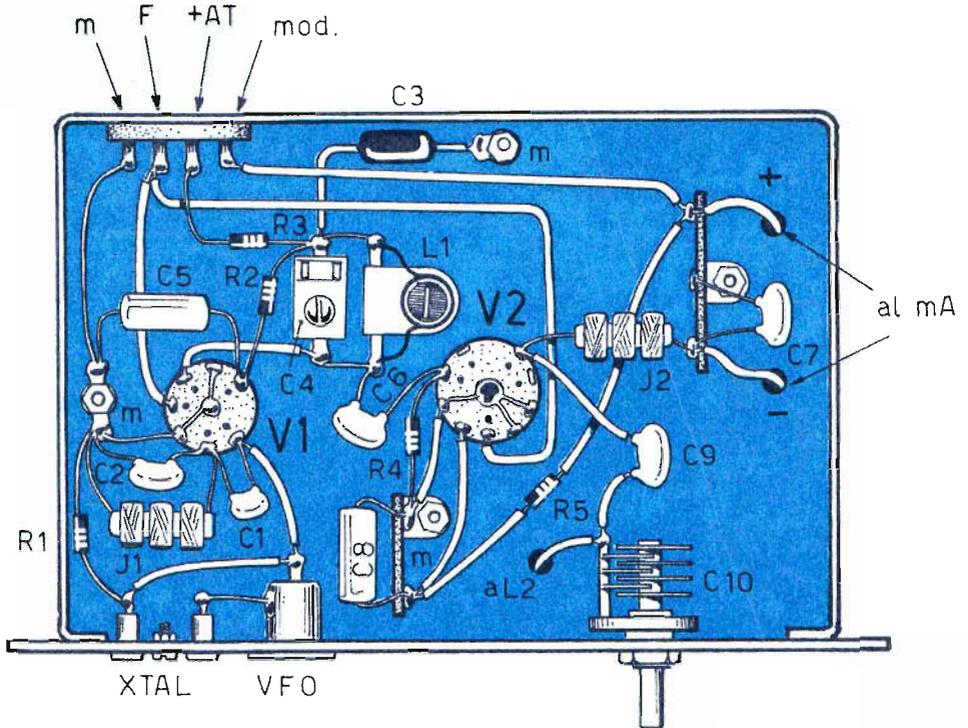
Il circuito del modulatore, quello che amplifica i segnali provenienti dal microfono e li applica allo stadio amplificatore di alta frequenza, nel quale vanno a mescolarsi, è pilotato dalle valvole V3 e V4. La valvola V3 è composta da due triodi preamplificatori dei segnali provenienti dal microfono; la valvola V4 è rappresentata da un pentodo amplificatore finale.

La valvola V3 è di tipo 12AX7, mentre la valvola V4 è di tipo 6BW6. Il circuito del modulatore è concepito in modo tale da presentare un ingresso a basso livello e ad elevata impedenza; l'entrata è quindi adatta per l'accoppiamento con un microfono di tipo piezoelettrico o magnetodinamico ad alta impedenza.

I segnali provenienti dal microfono vengono applicati, tramite l'impedenza di alta frequenza J3, alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola preamplificatrice V3. La presenza dell'impedenza di alta fre-

**Fig. 3 - Schema pratico del circuito del modulatore. Il potenziometro semifisso R11 serve per regolare la profondità di modulazione.**





**Fig. 4 - Piano di cablaggio del circuito di alta frequenza. La valvola V1 pilota lo stadio oscillatore, mentre la valvola V2 comanda lo stadio di amplificazione di alta frequenza.**

quenza J3 è necessaria per impedire che alla griglia controllo del primo triodo di V3 possano giungere segnali di alta frequenza, che provocherebbero inneschi.

I due triodi della valvola V3 sono collegati in serie tra di loro. L'uscita del primo triodo è collegata con l'entrata del secondo per mezzo del condensatore di accoppiamento C16 e del potenziometro R11. Questo potenziometro serve a regolare la profondità di modulazione ed è del tutto analogo ad un normale comando di volume sonoro; ma i potenziometri che regolano il volume sonoro negli apparecchi radio sono sempre di tipo a variazione logaritmica; nel caso del controllo della profondità di modulazione è opportuno invece servirsi di un potenziometro a variazione lineare. E si tenga ben presente che questo potenziometro, una volta regolato in sede di messa a punto del trasmettitore, non dovrebbe essere più ritoccato, salvo casi eccezionali.

I due triodi della valvola V3, collegati in serie fra di loro, amplificano il segnale prove-

niente dal microfono in misura tale da renderlo idoneo a pilotare lo stadio amplificatore in classe A costituito dalla valvola amplificatrice finale V4. I segnali vengono applicati alla griglia controllo della valvola V4 per mezzo del condensatore di accoppiamento C15. Il carico anodico della valvola V4 è rappresentato dallo stadio finale amplificatore a radiofrequenza. L'impedenza di bassa frequenza Z1, collegata sull'anodo di V4, impedisce ai segnali di bassa frequenza di cortocircuitarsi attraverso il condensatore elettrolitico C22, permettendo ad essi di raggiungere la placca e la griglia schermo della valvola V2. L'impedenza di bassa frequenza Z1 ha le seguenti caratteristiche: 5 henry - 60 mA; per essa si può usare il tipo HT/270 della G.B.C.

### Alimentatore

L'alimentatore, rappresentato in basso dello schema di fig. 1, è di tipo tradizionale. Esso è pilotato dal trasformatore di alimentazione

T1, che ha una potenza di 100 watt circa e che è dotato di un avvolgimento primario universale e di tre avvolgimenti secondari; di questi uno serve per alimentare il circuito di accensione dei filamenti delle quattro valvole del trasmettitore, il secondo alimenta il filamento della valvola raddrizzatrice, il terzo fornisce l'alta tensione alle placche della valvola raddrizzatrice V5.

In parallelo al circuito di accensione dei filamenti delle valvole è collegata una lampadina LP1, che permette di mantenere costantemente sotto controllo il funzionamento del trasmettitore.

La valvola V5 è una raddrizzatrice ad onda intera, di tipo 5Y3; essa può essere sostituita vantaggiosamente con due diodi al silicio di tipo BY126. La tensione raddrizzata della valvola V5 viene livellata per mezzo della cellula composta dai due condensatori elettrolitici C21 - C22 e dall'impedenza di bassa frequenza Z2, che è di tipo HT/280 della G.B.C.

Come si può notare, il terminale centrale dell'avvolgimento secondario ad alta tensione, è collegato a massa tramite il condensatore C20 e l'interruttore S2; questo interruttore, che prende il nome di stand-by, permette di interrompere e chiudere a piacere il circuito di alimentazione anodica del trasmettitore, mantenendo invece costantemente accesi i filamenti delle valvole; con questo sistema il trasmettitore è sempre pronto ad entrare in funzione,

quando lo si voglia, senza dover attendere il tempo necessario alle valvole per raggiungere l'emissione elettronica.

Il condensatore C20, collegato in parallelo all'interruttore S2, combatte le extracorrenti di apertura e di chiusura, evitando in tal modo ogni possibile scintillio fra i contatti dell'interruttore stesso. Per T1 possiamo consigliare il trasformatore di tipo HT/3440 della G.B.C., che è leggermente sovradimensionato e dotato, fra l'altro, di uno schermo elettrostatico, inserito fra l'avvolgimento primario e gli avvolgimenti secondari; questo schermo deve essere collegato a massa: esso, unitamente al condensatore di rete C19, evita il raggiungimento del circuito del trasmettitore da parte dei disturbi di rete.

### Montaggio

Per la realizzazione pratica del trasmettitore consigliamo il montaggio in « rack »; esso consiste nel realizzare i piani di cablaggio dell'alimentatore, del modulatore e dello stadio amplificatore a radiofrequenza su tre telai diversi, come indicato nelle fig. 2 - 3 e 4. Questo sistema di montaggio è da preferirsi ad ogni altro per la sua funzionalità, per la facilità di realizzazione pratica e per la comodità di eventuali controlli o modifiche sui vari circuiti. A montaggio ultimato, i tre telai vengono sovrapposti in modo da formare un

## 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 <b>CARRIERA</b> splendida | - ingegneria <b>CIVILE</b>         |
| un <b>TITOLO</b> ambito       | - ingegneria <b>MECCANICA</b>      |
| un <b>FUTURO</b> ricco        | - ingegneria <b>ELETTROTECNICA</b> |
| di <b>soddisfazioni</b>       | - ingegneria <b>INDUSTRIALE</b>    |
|                               | - ingegneria <b>RADIOTECNICA</b>   |
|                               | - ingegneria <b>ELETTRONICA</b>    |

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso.



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



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

unico castello verticale. In sede di realizzazione pratica occorre attribuire notevole importanza ai collegamenti dello stadio amplificatore a radiofrequenza; questi collegamenti debbono essere molto corti e ben ordinati, se non si vuole incorrere in perdite notevoli di potenza e stabilità. Anche la scelta dei componenti elettronici, che concorrono alla formazione di questo stadio, deve essere particolarmente curata. Per esempio, i condensatori C9 - C10 - C11 - C12 devono essere di ottima qualità; il condensatore C9, inoltre, deve essere in grado di sopportare una certa potenza reattiva.

Osservando lo schema pratico di fig. 3, si noterà che la bobina L2 e i condensatori variabili C11 - C12 non sono visibili e non è neppure visibile il conduttore di uscita di antenna. Ciò si spiega semplicemente tenendo conto che questi elementi risultano montati nella parte superiore del telaio metallico; questa separazione è necessaria per evitare dannosi accoppiamenti induttivi tra i circuiti dello stadio a radiofrequenza e quelli degli altri stadi.

## Le bobine

Le bobine L1 ed L2 debbono essere costruite.

Per la bobina L1 occorre un supporto di materiale isolante, del diametro esterno di 10 mm., munito di nucleo di ferrite. Su di esso si devono avvolgere 40 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm.

Per la bobina L2 si dovranno costruire due esemplari: uno adatto per le trasmissioni sulla gamma dei 40 metri e l'altro per la gamma dei 20 metri.

La bobina L2 viene avvolta su un cilindretto di cartone bachelizzato del diametro esterno di 30 mm; questo dato è valido e costante per entrambe le frequenze di trasmissione: quella dei 40 e quella dei 20 metri. Sul cilindretto di cartone bachelizzato si avvolgeranno 23 spire per la gamma dei 40 metri e 11 spire per quella dei 20 metri. Il filo da adottarsi deve essere di rame smaltato di diametro 0,8 mm. En-

trambe le bobine vengono realizzate con le spire spaziate tra di loro di 1 mm.

## Taratura

Il processo di taratura del trasmettitore va iniziato dopo aver attentamente controllato la esattezza dell'intero piano di cablaggio. Questo controllo va fatto sulle saldature, sugli isolamenti dei collegamenti o dei terminali dei componenti, servendosi del tester in funzione di ohmmetro. Soltanto quando si è certi che tutto è in ordine, si provvede a cortocircuitare la presa del microfono, cioè i terminali di ingresso del circuito del modulatore. Successivamente si inserisce il cristallo di quarzo nelle apposite boccole e si interrompe il collegamento del condensatore C6 che accoppia lo stadio oscillatore con quello amplificatore. Dopo tali operazioni si accende il circuito di alimentazione, ricordandosi di chiudere l'interruttore stand-by. Giunti a questo punto, si mette in funzione un ricevitore radio commutato nella gamma ad onde corte, sintonizzandolo sulla lunghezza d'onda dei 40 o dei 20 metri.

Si tenga presente che la gamma dei 20 metri non è sempre presente sugli apparecchi radio per uso domestico, mentre in questi esiste sempre la lunghezza d'onda di 40 metri. Questo ricevitore radio verrà sistemato in prossimità del trasmettitore. Regolando il comando di sintonia dell'apparecchio radio sulla lunghezza d'onda di 40 metri, si dovrà udire il soffio caratteristico dell'oscillatore pilotato dalla valvola V1. Una volta sintonizzato il ricevitore nelle condizioni di ascolto del soffio, si interverrà sul compensatore C4 e sul nucleo di ferrite, inserito nella bobina L1, in modo da aumentare al massimo valore l'intensità del soffio. Ottenuta tale condizione, si passa alla taratura dello stadio amplificatore pilotato dalla valvola V2.

Il trasmettitore non deve essere collegato all'antenna, mentre occorre ristabilire il collegamento del condensatore di accoppiamento C6. Osservando il milliamperometro, collegato in serie al circuito di placca della valvola V2, si noterà un aumento della corrente anodica. Immediatamente si interverrà sul compensatore C10 e sul condensatore variabile C11 - C12, in modo da riportare l'indice del milliamperometro nella posizione di minima corrente; il valore segnalato dallo strumento dovrà aggirarsi intorno ai 10 mA. Se non si riesce a far scendere il valore della corrente al di sotto dei 15 mA, ciò starà a significare che il cablaggio, cioè il sistema dei collegamenti e la costruzione delle bobine, non sono stati fatti a regola d'arte ed il circuito presenta perdite eccessive. Ricordiamo ancora che questi



controlli devono essere eseguiti molto rapidamente, perchè la placca della valvola V2, quando lo stadio amplificatore finale non è perfettamente tarato, può arrossarsi e la valvola stessa può esaurirsi in breve tempo.

Quando invece lo stadio finale è perfettamente tarato, è possibile finalmente collegare l'antenna. Questo collegamento darà luogo ad un immediato aumento di corrente, segnalato dal milliamperometro. Occorrerà quindi agire nuovamente sul compensatore C10 e sul condensatore C11 - C12, fino ad ottenere la minima indicazione possibile di corrente; l'intensità della corrente dovrà aggirarsi intorno ai 50 mA.

Si tenga presente che la differenza fra il valore della corrente ottenuto con l'inserimento dell'antenna e quello ottenuto senza antenna,

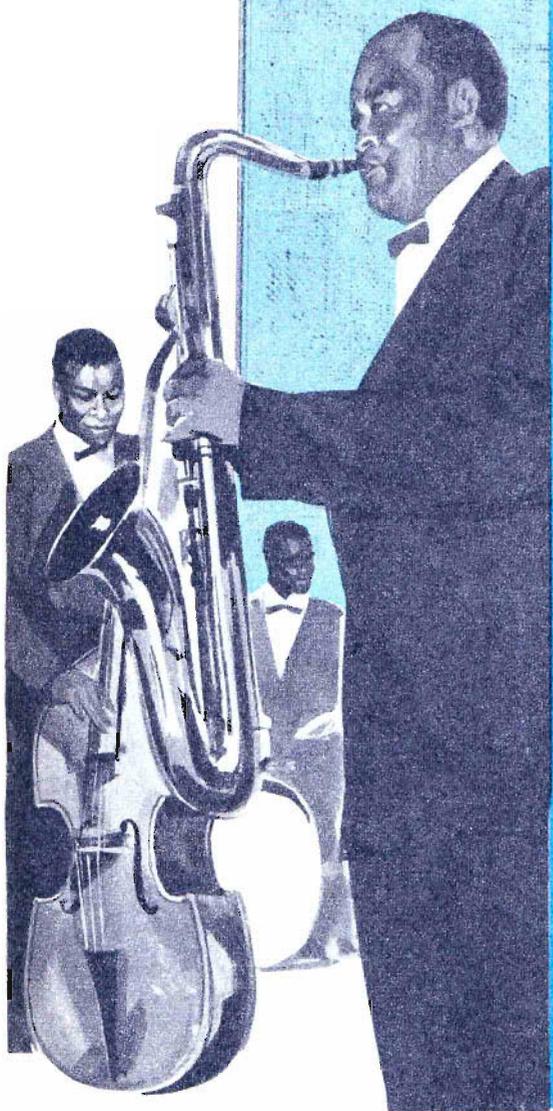
offre la misura della potenza irradiata: tanto maggiore è questa differenza e tanto migliore sarà l'efficienza dell'antenna.

La condizione di minima corrente realizzata intervenendo su C10 - C11 - C12 è necessaria perchè soltanto in questo modo viene assicurato l'accoppiamento con lo stadio pilota V1. Non realizzando tale condizione, il rendimento della valvola V2 risulterebbe pressochè nullo e la potenza assorbita dal circuito di alimentazione verrebbe quasi completamente dissipata sulla placca della valvola V2.

Soltanto dopo aver regolarmente realizzato le condizioni ora descritte, si può eliminare il cortocircuito nella presa di entrata del modulatore (microfono) e, collegando in questa presa il microfono si può cominciare a trasmettere.



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 3/57180, intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52**. 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).



# FABBRICHIAMO LA DISTORSIONE

**Musicisti! Suonatori!  
Componenti  
di piccoli complessi  
musicali!  
Date una prova  
della vostra  
immaginazione!**

**P**otrà sembrare strano che una rivista specializzata nella progettazione di apparati elettronici e tanto prodiga nell'offrire consigli e suggerimenti didattici, al solo scopo di tendere sempre più verso la perfezione tecnica, possa quasi... voltare le spalle ai suoi lettori insegnando proprio quello che, a rigore di logica, non solo non si dovrebbe fare, ma che bisognerebbe combattere. La distorsione, infatti, è sempre stata ritenuta un grave difetto della riproduzione sonora, un nemico acerrimo degli appassionati dell'alta fedeltà e di coloro che si prodigano nella progettazione di circuiti atti a riprodurre i suoni naturali il più fedelmente possibile.

Ma... il mondo... va così, ed anche per noi è doveroso seguire l'andazzo dei tempi.

I componenti dei piccoli complessi musicali debbono, oggi, dar prova di immaginazione. E una delle vie aperte alla fantasia musicale è quella della ricerca di timbri nuovi con gli strumenti tradizionali.

Il primo strumento musicale, al quale venne aggiunto un amplificatore elettronico, è stata la chitarra elettrica, i cui suoni non potevano essere ascoltati perchè coperti da quelli degli altri strumenti musicali più rumorosi dell'orchestra.

Inizialmente, quando ebbero luogo i primi tentativi di abbinamento fra la chitarra e la elettronica, l'amplificatore di bassa frequenza, erogante una potenza di alcuni watt, era ritenuto più che sufficiente per il chitarrista. Oggi le cose non vanno più così, e molto spesso capita di constatare che le chitarre elettriche

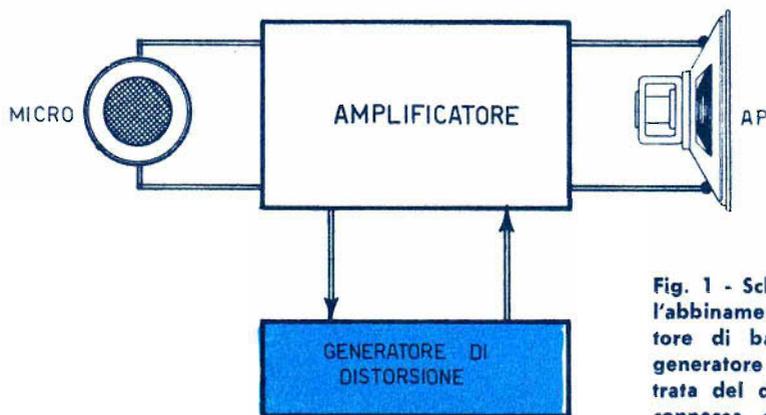
funzionano in abbinamento ad amplificatori di bassa frequenza da 50 e anche da 70 watt. Il problema dell'intensità sonora è oggi capovolto, perchè sono proprio gli altri strumenti musicali che rischiano di essere coperti dai suoni della chitarra elettrica. Ma è incontestabile il fatto per cui il grande successo riscosso in questi ultimi tempi dalla chitarra elettrica sia da attribuirsi alla creazione di timbri ed effetti sonori del tutto nuovi ed originali; e tutto ciò grazie allo sviluppo attuale della tecnica elettronica.

Tra le molte originalità elettroniche va ricordata, proprio per il suo largo impiego, la distorsione, che è volutamente creata negli apparati amplificatori di bassa frequenza per far uscire l'esecutore musicale e l'ascoltatore dalla gamma dei suoni tradizionali che, specialmente le nuove generazioni, non si accontentano più di accettare. L'apparecchio più semplice per ottenere questi risultati è, evidentemente, una scatola di distorsione, cioè un generatore di distorsione applicato al tradizionale e più classico amplificatore di bassa frequenza. E vediamo subito come può essere concepito e realizzato un tale apparecchio.

## Studio del progetto

Il segnale più ricco di armoniche è senza dubbio quello a forma rettangolare. E questo argomento meriterebbe uno studio particolare, ma accontentiamoci per ora di considerare acquisito tale concetto.

Lo scopo di un distorsore è quello di tra-



**Fig. 1** - Schema di principio dell'abbinamento fra un amplificatore di bassa frequenza e un generatore di distorsione. L'entrata del distorsore deve essere connessa con l'uscita del microfono, in un punto in cui la tensione è di 1 V circa.

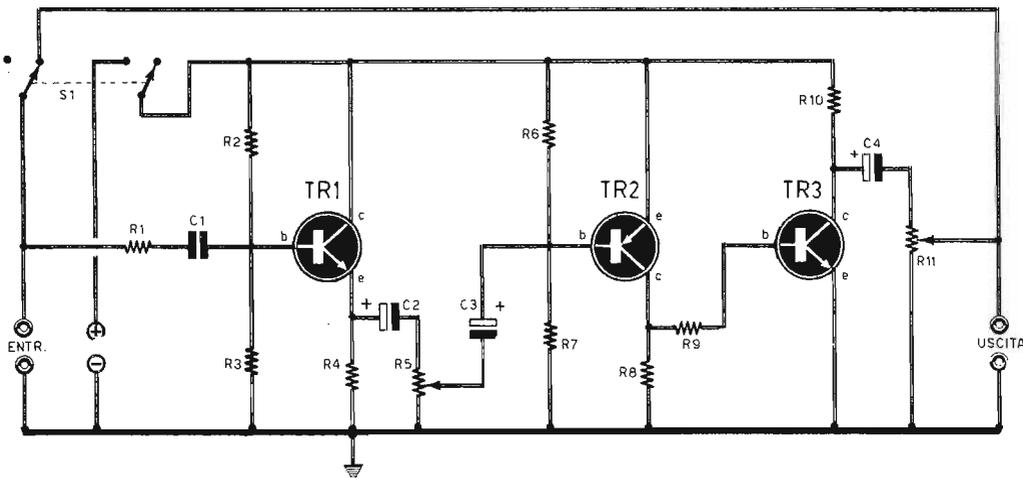


Fig. 2 - Il circuito elettrico del generatore di distorsione è concepito in modo tale da poter essere inserito e disinserto immediatamente nel circuito dell'amplificatore di bassa frequenza, per mezzo dell'inversore S1.

sformare i segnali sinusoidali, usciti dal microfono della chitarra elettrica, in segnali rettangolari. Il circuito presentato in queste pagine risponde perfettamente a queste condizioni, ma impone, all'entrata, una certa tensione alternata, che non è possibile pretendere alla uscita del microfono per chitarra.

I microfoni delle chitarre elettriche sono componenti magnetici che erogano tensioni relativamente basse, che si aggirano intorno ai 100-200 mV; queste tensioni vengono generalmente applicate su un potenziometro, che è montato sulla stessa chitarra elettrica. E dopo tali considerazioni si comprende bene come all'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza il segnale sia ancora più debole del segnale originale.

E' dunque necessario trovare, nell'amplificatore di bassa frequenza, uno stadio nel quale il segnale sia dell'ordine di 1 V, per ottenere un funzionamento perfetto del progetto che, in queste pagine, proponiamo ai nostri lettori.

In pratica il nostro apparato funziona molto bene quando alla sua entrata viene applicato un segnale di 150 mV, ma poichè la maggior parte degli strumenti musicali sono dotati di una notevole dinamica, la distorsione si produrrebbe soltanto nei punti di modulazione, e ciò non è proprio l'effetto ricercato.

Se il circuito del distorsore non è incorporato direttamente nell'amplificatore di bassa frequenza, i collegamenti, fra i due apparati, dovranno essere realizzati con cavi schermati,

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 10.000 pF
- C2 = 5  $\mu$ F - 15 V (elettrolitico)
- C3 = 5  $\mu$ F - 15 V (elettrolitico)
- C4 = 5  $\mu$ F - 15 V (elettrolitico)

### RESISTENZE

- R1 = 100.000 ohm - 1/2 watt
- R2 = 100.000 ohm - 1/2 watt
- R3 = 100.000 ohm - 1/2 watt
- R4 = 3.300 ohm - 1/2 watt
- R5 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
- R6 = 15.000 ohm - 1/2 watt
- R7 = 100.000 ohm - 1/2 watt
- R8 = 2.700 ohm - 1/2 watt
- R9 = 47.000 ohm - 1/2 watt
- R10 = 2.700 ohm - 1/2 watt
- R11 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

### VARIE

- TR1 = 2N1420 - 2N5183 - BF115
- TR2 = 2N2905 - 2N409 - AF 185
- TR3 = 2N5183 - 2N1420 - BF115
- S1 = Inversore bipolare
- Pila = 9 V

con lo scopo di evitare ogni motivo di ronzii e rumorosità dovute all'installazione.

Nel circuito elettrico di fig. 2 è previsto l'inversore doppio S1, che permette di far lavorare l'amplificatore di bassa frequenza con o senza l'inserimento del circuito distorsore.

### Analisi dello schema

Analizziamo lo schema elettrico di fig. 2. I segnali applicati all'entrata raggiungono, tramite la resistenza R1 e il condensatore C1, la base del transistor TR1, che è di tipo 2N1420 e che può essere utilmente sostituito con il transistor di tipo 2N5183

Il transistor TR1 pilota uno stadio con uscita di emittore, e ciò permette di elevare l'impedenza di entrata del circuito. In questo modo non si verificherà alcuna alterazione nel

collegamento con l'amplificatore di bassa frequenza.

Il segnale prelevato dall'emittore di TR1 viene applicato, tramite il potenziometro R5 e il condensatore elettrolitico C3, alla base del transistor TR2, che è di tipo PNP, mentre gli altri due transistor del circuito del distorsore sono di tipo NPN.

La polarizzazione di base del transistor TR2 è ottenuta con le resistenze R6 ed R7, montate fra la linea di alimentazione positiva e quella di alimentazione negativa. E proprio in virtù del sistema di polarizzazione il transistor TR2 amplifica praticamente le semionde negative del segnale. Il potenziometro R5 serve per regolare il livello del segnale di entrata sulla base del transistor TR2 e ciò determina il tasso di distorsione; il livello del segnale di

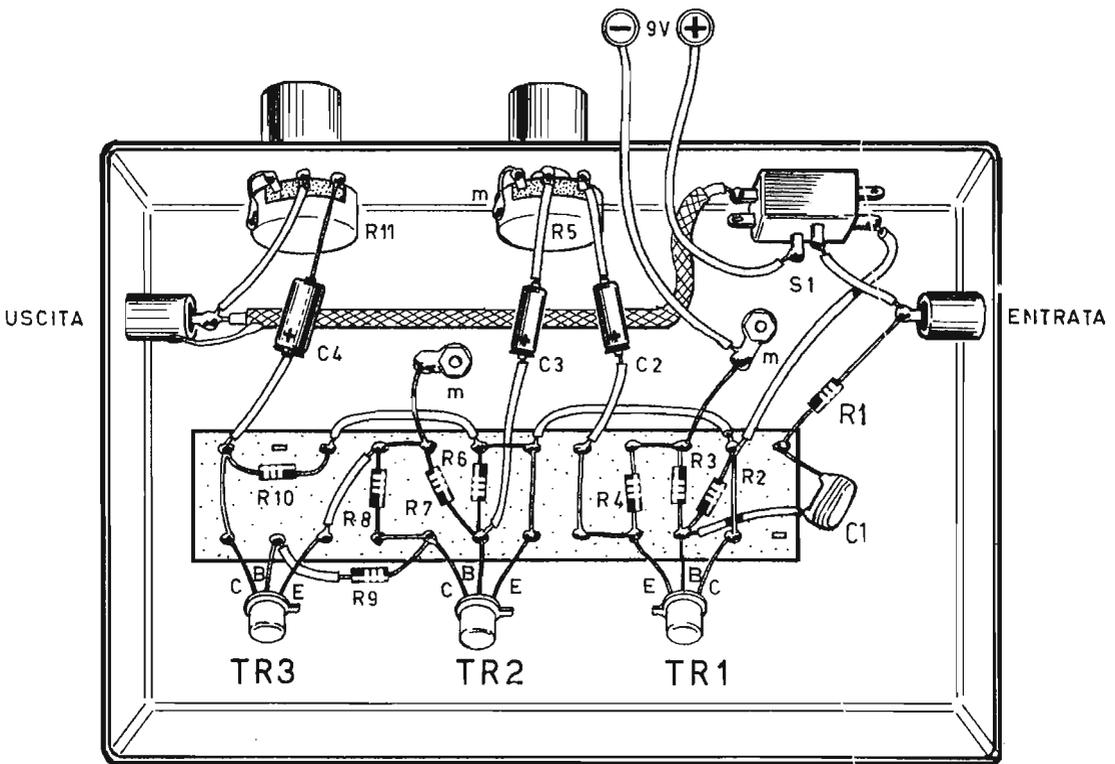


Fig. 3 - Il contenitore metallico, dentro il quale si realizza il piano di cablaggio del distorsore, deve essere un ottimo schermo elettromagnetico e un perfetto conduttore della linea di alimentazione negativa.

entrata sulla base di TR2 si aggira intorno ad 1 volt circa.

Il transistor TR3 risulta collegato, tramite la resistenza R9, al collettore del transistor TR2. Il transistor TR3 è polarizzato in modo tale che la parte superiore della curva del segnale ad esso applicato risulti livellata. Questo screstamento del segnale tende a trasformare la curva sinusoidale in una curva rettangolare, che è poi lo scopo che si vuol raggiungere con il circuito del distorsore.

Il potenziometro R11 serve per equilibrare il livello di uscita del circuito del distorsore con il livello di entrata, in modo tale che il musicista possa lavorare con o senza il circuito distorsore, senza interferire sulla potenza sonora erogata dall'amplificatore di bassa frequenza.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione di 9 V. L'assorbimento massimo di 5 mA del circuito del distorsore permette di utilizzare le piccole e normali pile a 9 V, ma disponendo di uno spazio sufficiente sarà bene ricorrere all'impiego di due pile da 4,5 V ciascuna, montate in serie tra di loro.

## Montaggio

La realizzazione pratica del distorsore è oltremodo semplice. Una sola precauzione è da tenere in massimo conto: la schermatura del complesso e quella dei conduttori di entrata e di uscita, nonché dei collegamenti sui terminali dei potenziometri.

Nello schema rappresentativo del montaggio del distorsore, rappresentato in fig. 3, si fa impiego di una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, munita di terminali lungo i lati maggiori del rettangolo. Questo sistema di cablaggio permette di ottenere una realizzazione rigida e compatta per la maggior parte dei componenti elettronici.

Il telaio metallico, sul quale si realizza il montaggio del distorsore, oltre che fungere da schermo elettromagnetico, serve anche da conduttore unico di massa, cioè della linea di

alimentazione negativa del circuito. A tale scopo è importante realizzare ottimi ritorni di massa, facendo in modo che i terminali risultino ben serrati fra le viti e i dadi applicati al telaio: ogni capo corda deve risultare in intimo contatto elettrico con la superficie metallica del telaio.

Le due prese di uscita e di entrata del circuito dovranno essere di tipo jack; ovviamente, anche i due spinotti, collegati alle estremità dei due cavi schermati esterni, dovranno essere dello stesso tipo.

Montando questo apparecchio direttamente sopra il telaio dell'amplificatore di bassa frequenza, occorrerà preoccuparsi che le due manopole, connesse con i perni dei due potenziometri, risultino facilmente accessibili all'operatore.

## Impiego dell'apparecchio

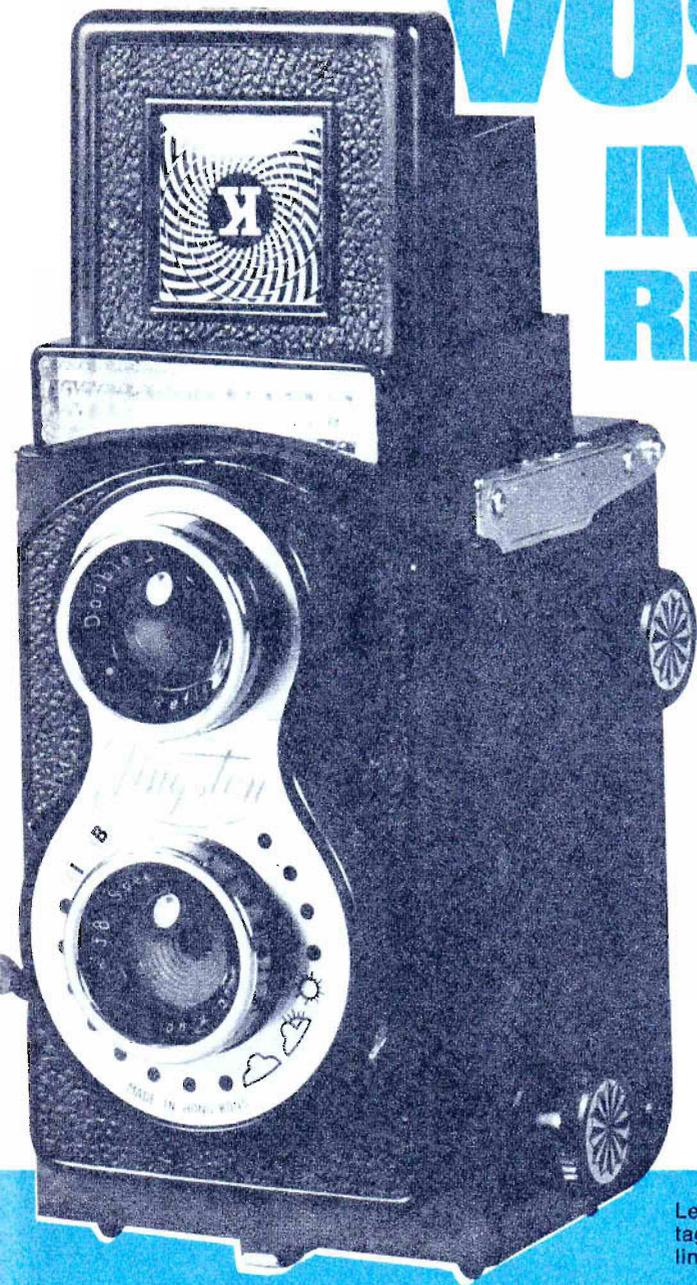
Il circuito del distorsore è stato progettato in modo da poter essere inserito e disinserto istantaneamente, per mezzo dell'inversore S1. Ciò è assolutamente indispensabile per qualsiasi tipo di distorsore, perchè l'impiego continuato del circuito può stancare l'ascoltatore. Il potenziometro R5 permette di dosare il tasso di distorsione; esso potrà essere regolato una volta per tutte, oppure, di volta in volta, a seconda della fantasia dell'artista. Al contrario, il potenziometro R11 verrà regolato una volta per tutte e per esso si potrà far impiego di un potenziometro di tipo semifisso. In pratica, infatti, occorre conservare sempre lo stesso rapporto fra il suono originale e quello prelevato dal distorsore.

Ripetiamo ancora una volta che l'entrata del distorsore deve essere connessa con l'uscita del microfono per chitarra od altro strumento, soltanto nel caso in cui, peraltro assai raro, la tensione di uscita ha un valore di 150 mV circa. Se un tale valore non è presente all'uscita del microfono, esso dovrà essere ricercato fra i primi stadi dell'amplificatore di bassa frequenza.

## LA NORD-ELETTRONICA

di Milano (20136) - Via Bocconi 9 - Tel. 589921, inviando i suoi migliori auguri per il prossimo ANNO NUOVO a tutti i lettori di questa rivista, avverte che chiunque non abbia ancora avuto rapporti con essa potrà farle pervenire, non oltre il 20-1-1970 il proprio nome e indirizzo, nonché l'importo di L. 300 in francobolli, per ricevere copia del CATALOGO e un OMAGGIO consistente in materiale elettronico, molto utile per i RADIOAMATORI, del valore di oltre L. 1.300.

# VOSTRA IN REGALO!



Se non avete mai provato l'emozione di fotografare, questa è la volta buona, l'occasione eccezionale! Per festeggiare il suo primo anno di vita la Rivista Fotografica « CLIC » mette a disposizione 1.000 macchine fotografiche da regalare (avete letto bene, regalare) ai lettori di Radiopratica che si abbonano per un anno a « CLIC ». **Affrettatevi!** Cercate di essere tra i primi per non perdere la straordinaria offerta.

#### CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIO :

si tratta di una moderna e pratica macchina « reflex » con 2 obiettivi; comodo mirino di ampio formato con paraluce; la macchina esegue 12 foto a colori o in bianco/nero con pellicole formato 4x4, ovunque reperibili; è dotata di regolazione dello scatto e predisposta per 3 condizioni di luce: sole brillante, sole offuscato, tempo nuvoloso; completa di coperchietti copri-obiettivo e cinghietta-tracolla.

**NON INVIATE DENARO,  
VE LO CHIEDEREMO NOI CON COMODO!**

Le modalità sono semplici - Compilate il tagliando qui sotto e speditelo su cartolina postale a:

#### FOTOEDIZIONI CLIC

Via Zuretti, 50  
20125 Milano

Desidero abbonarmi a CLIC e usufruire della eccezionale offerta di una macchina fotografica in regalo.

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

Codice \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_



# DATI ANAGRAFICI DEL MICROAMPEROMETRO

**Se possedete uno strumentino privo di dati elettrici, non declassatelo. Analizzatelo e costruite con esso un ottimo strumento di misura.**

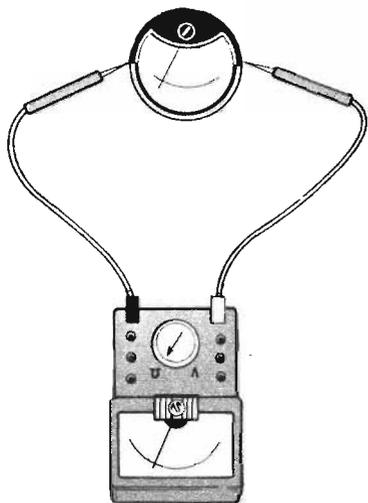
**S**i può dire che il problema sia all'ordine del giorno, per molti lettori. Perché a molti capita di aver sottomanò uno strumento prelevato da un apparato surplus, da un vecchio tester fuori uso o da altro strumento di misura declassato, di cui si ignorano le caratteristiche elettriche. Eppure, il più delle volte, si tratta di strumentini assolutamente efficienti, con i quali è possibile realizzare un voltmetro, un amperometro o un ohmmetro. Il problema dunque merita una precisa risposta.

Ogni microamperometro è caratterizzato da

due parametri: la corrente necessaria per la deviazione totale dell'indice a fondo scala e la sua resistenza. Dunque, per identificare uno strumento sconosciuto, privo di qualsiasi indicazione, si debbono effettuare due misure diverse:

- 1. una misura di resistenza interna**
- 2. una misura di corrente per la deviazione totale dell'indice.**

Queste due misure possono essere fatte con un tester qualsiasi in condizioni di precisione assai elevata e, in ogni caso, largamente suf-



**Fig. 1 - Con un tester, commutato nella misura ohmmetrica, si può rilevare il valore della resistenza interna di uno strumentino, commutando il tester sulla posizione  $R \times 100$ .**

ficienti per classificare lo strumento sconosciuto.

### Misura della resistenza interna

La misura della resistenza interna di uno strumento sconosciuto si ottiene con un tester commutato in ohmmetro. Basta conosce-

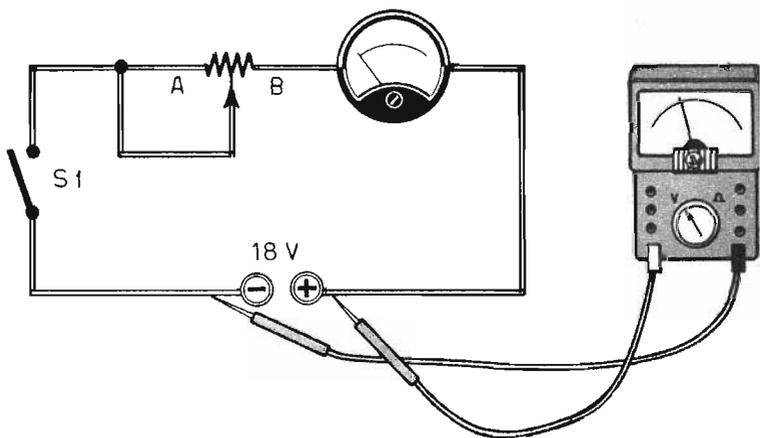
re la polarità dei morsetti, o dei conduttori uscenti dallo strumento, ed effettuare la misura nella posizione  $R \times 100$  del tester.

Se il tester è equipaggiato con una pila da 1,5 volt, lo strumento in esame non viene sottoposto ad alcun rischio; se il tester monta una pila da 4,5 volt, il microamperometro non viene ancora sottoposto ad un grosso rischio, perchè la resistenza collegata in serie con il microamperometro, internamente al tester, protegge lo strumento evitandogli un sovraccarico eccessivo.

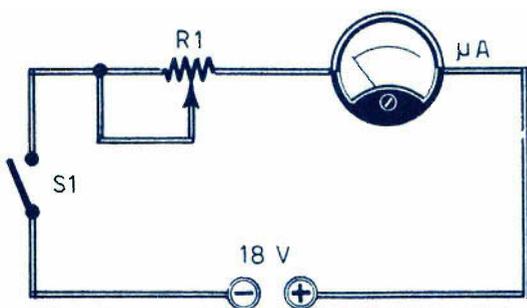
Facciamo un esempio. Supponiamo di aver sottomano uno strumentino di cui non si sa nulla. Misuriamone la resistenza interna con l'ausilio del tester e supponiamo che il suo valore risulti di 2000 ohm. Tanto per fissare le idee denominiamo questo microamperometro « strumento A ». Un secondo microamperometro, con una resistenza interna di 500 ohm, viene chiamato « strumento B ». Queste due misure di resistenza vengono fatte agevolmente secondo quanto indicato in fig. 1. Il tester in funzione di ohmmetro misura la resistenza interna dei due microamperometri A e B nella posizione  $R \times 100$ . E procediamo con la misura della corrente necessaria per ottenere la deviazione totale dell'indice dello strumento sconosciuto.

### Misura della corrente

Supponiamo di aver sottomano un tester dotato di una resistenza interna di 10.000 ohm per volt. In tali condizioni le misure possono risultare difficili se non si prendono alcune precauzioni. In pratica, la resistenza interna del tester ora citato, commutato ad esempio



**Fig. 2 - La prima operazione da fare, per poter conoscere le caratteristiche elettriche di uno strumentino, è quella di misurare la tensione delle pile dopo aver composto il circuito riportato nel disegno, mantenendo aperto l'interruttore S1.**



**Fig. 3** - La seconda operazione da fare consiste nel chiudere l'interruttore S1 e nel regolare il potenziometro R1 in modo che l'indice dello strumento si sposti completamente a fondo-scala.

nella posizione di 50 volt, può essere al massimo di 500.000 ohm. Si tratta di un valore relativamente basso per misurare senza errore la tensione dello strumento A e dello strumento B quando il sistema è in funzione secondo lo schema di fig. 2. La misura della tensione rischia di risultare falsata, perchè il valore di R1 è troppo grande.

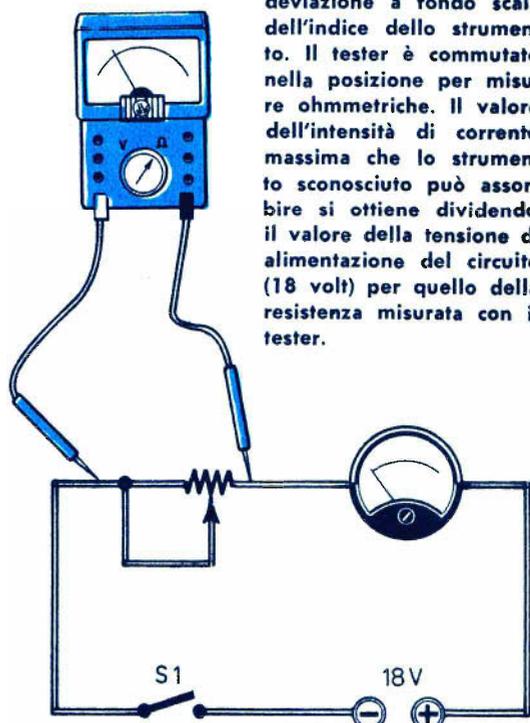
La tensione di alimentazione del circuito di fig. 2 è ottenuta con quattro pile nuove da 4,5 volt ciascuna, collegata in serie tra di loro; la tensione risultante è di 18 volt. Cominciamo ora col misurare la tensione delle pile a circuito aperto, cioè con l'interruttore S1 aperto. Poi chiudiamo l'interruttore e regoliamo il cursore del potenziometro in modo da costringere l'indice del microammperometro a raggiungere il fondo scala, cioè la massima deviazione. Una volta realizzata tale condizione, si apre nuovamente l'interruttore S1 e si misura quella parte di resistenza del potenziometro R1 inserita nel circuito per la deviazione totale dell'indice. Nella maggior parte dei casi il valore di tale resistenza è troppo grande rispetto a quella del microammperometro. Se essa è di 20 volte di più del valore della resistenza del microammperometro, gli errori ottenuti con il calcolo risulteranno trascurabili. Per il calcolo, dunque, si considererà trascurabile il valore della resistenza interna dello strumento e in tal modo il valore della corrente risulterà sensibilmente uguale a quello della tensione delle pile diviso per il valore della parte utile di resistenza del potenziometro R1.

Il microammperometro, che abbiamo denominato «strumento A», raggiunge la condizione di deviazione totale dell'indice con una resistenza da 330.000 ohm. E poichè la tensione è di 18 volt, la corrente del microammperometro sarà di:

$$\frac{18 \text{ V}}{330.000 \text{ ohm}} = 54 \text{ } \mu\text{A}$$

Il microammperometro sconosciuto, cioè lo «strumento A», è dunque un apparecchio da 50  $\mu\text{A}$ .

Per il microammperometro, che abbiamo denominato «strumento B», la deviazione totale dell'indice era ottenuta con una resistenza da 3.100 ohm. E poichè la tensione di aliment-



**Fig. 4** La terza operazione da fare consiste nel misurare il valore della porzione di resistenza inserita nel circuito per la deviazione a fondo scala dell'indice dello strumento. Il tester è commutato nella posizione per misurare ohmmetriche. Il valore dell'intensità di corrente massima che lo strumento sconosciuto può assorbire si ottiene dividendo il valore della tensione di alimentazione del circuito (18 volt) per quello della resistenza misurata con il tester.

tazione è di 18 volt, la corrente è di:

$$\frac{18 \text{ V}}{3.100 \text{ ohm}} = 5,6 \text{ } \mu\text{A}$$

Si può concludere dunque che lo « strumento B » non è un microamperometro ma un milliamperometro.

### Discussione

La resistenza interna dello « strumento A » è di 2.000 ohm; la resistenza R1, collegata in serie, è di 330.000 ohm, cioè 165 volte più grande di quella dello « strumento A »; la nostra misura dunque è valida.

Per quanto riguarda lo « strumento B », la misura non sembra più valida, perchè il valore della resistenza R1 è di 6 volte appena superiore a quella dello « strumento B ».

Se si vuole ottenere la precisione sulla misura di corrente dell'apparecchio, si può misurare la tensione sui suoi terminali, dato che il tester indicherà una tensione relativamente corretta. Sulla posizione 10 volt, che permette una facile lettura, la resistenza del tester sarà di 100.000 ohm, cioè un valore molto grande rispetto ai 500 ohm dello « strumento B ».

Con la tensione di alimentazione di 18 volt, la tensione misurata sui terminali dello « strumento B » è di 2,5 volt. La corrente dello « strumento B » è dunque di 5 mA esatti, poichè:

$$\frac{2,5 \text{ V}}{500 \text{ ohm}} = 5 \text{ mA}$$

Con ciò si vuol dimostrare che, anche nei casi più sfavorevoli, la misura è sempre possibile; il risultato trovato, infatti, si avvicina del 10% e ciò non è assolutamente grave. Al contrario, la misura relativa allo « strumento A » risulta assolutamente precisa.

### Conclusioni

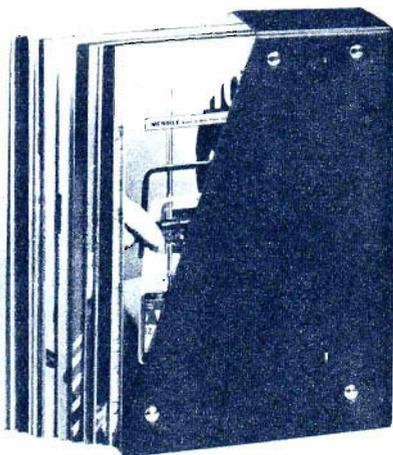
Con l'argomento presentato in queste pagine si è voluto dimostrare che, possedendo un tester qualsiasi, si possono riesumare strumenti di misura abbandonati soltanto perchè di essi non si conoscono i dati... anagrafici. Ma con il semplice impiego del tester, che può essere anche da 10.000 ohm/volt, un potenziometro da 1 megaohm, quattro pile da 4,5 volt ciascuna e un interruttore, si possono ottenere indicazioni validissime. E quando capita di reperire, ad esempio, uno strumentino fra i materiali surplus, se questo risulta un microamperometro di elevate qualità, non rimane che appropriarsi dello strumento per costruirne un ottimo voltmetro elettronico.

# CON SOLE

# 1300 LIRE

LA CUSTODIA  
DEI FASCICOLI  
DI UN'ANNATA  
DI RADIOPRATICA

PIÙ  
UN MANUALE  
IN REGALO



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.300, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/57180, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 52 - 20125 Milano.

# OCCASIONI A PREZZI ECCEZIONALI: APPARECCHI E PARTICOLARI NUOVI GARANTITI (fino ad esaurimento)

- 1 - **CARICA BATTERIA**, primario universale, uscita 6/12 V, 2:3 A, particolarmente indicato per automobilisti, elettrauto, applicazioni industriali L. 4.500 + 700 s.s.
- 2 - **GENERATORE MODULATO**, 4 gamma, comandato a tastiera da 350 Kc a 27 Mc, segnale in alla frequenza con o senza modulazione, comando attenuazione doppio per regolazione normale e micrometrica. Alimentazione universale, completo di cavo, garanzia 1 anno, prezzo propaganda L. 14.800 + 1000 s.s.
- 51 - **AMPLIFICATORE AT 100** equipaggiato con 8 transistori al silicio, esecuzione professionale, con potenziometro di volume e tono, completo di schema, uscita 3,2 W, alimentazione 9-12 Volt, completo di altoparlante Ø 160 mm L. 3.500 - 500 s.s.
- 51b - **AMPLIFICATORE «MULTIVOX»** a 4 transistori, completo di alimentazione in c.c. e c.a. Uscita 2 W, controllo volume e tono, completo di altoparlante Ø 15 cm, accompagnato da schema L. 4.500 + s.s.
- 51c - **AMPLIFICATORE A15**, con regolazione tono e volume, completo di altoparlante e schema, alimentazione 9 V, Watt 1,5 L. 3.000 - 400 s.s.
- 51d - **AMPLIFICATORE A20**, con regolazione tono e volume, completo di altoparlante e schema, alimentazione 9-12 V, Watt 2,2 L. 4.000 - 400 s.s.
- 51e - **AMPLIFICATORE A40**, con regolazione tono e volume, completo di altoparlante e schema, alimentazione 9-12 V, Watt 4 L. 5.000 - 400 s.s.
- 53c - **PIASTRA GIRADISCHI «ELCO»** (Fon-Music) in c.a. 220 V - quattro velocità, testina prezzo HF L. 4.200 - 700 s.s.
- 54 - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»**, primario universale, uscita 12 V c.c., 300 mA, con potenziometro di regolazione L. 1.500 - s.s.
- 54a - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»** come sopra, uscita 20 V, 2 A L. 4.500 - s.s.
- 54b - **SCATOLA MONTAGGIO «ALIMENTATORE»** idem primario universale, uscita 12 V c.c.-20 V c.c., 500 mA con potenziometro di regolazione L. 2.000 + 600 s.s.
- 55 - **SINTONIZZATORE** onde medie supereterodina, unitamente a telaio amplificatore, 8 transistori + diodi variabile ad aria, uscita 1 W HF, alimentazione 9-12 V, complesso d'alta classe L. 4.500 - 500 s.s.
- ALTOPARLANTI HF**, con magnete rinforzato (da 4 a 8 ohm):
- 56c - **WOOFER 20 W** - rotondo Ø 270 mm Hz 40 7500 L. 4.000 - 500 s.s.
- 56d - **BICONICO** - 10 W rotondo Ø 210 mm Hz 55 8500 L. 2.000 - 400 s.s.
- 56e - **MIDDLE** - 10 W ellittico 240 x 160 mm Hz 90-12500 L. 2.000 - 400 s.s.
- 56f - **TWEETER** - 10 W, rotondo Ø 100 mm Hz 800-19000 L. 2.500 - 400 s.s.
- 56g - **SERIE TRE ALTOPARLANTI** per complessivi 35 W mx, speciali per BASS-REFLEX: WOOFER Ø 260 mm, MIDDLE Ø 100 mm, TWEETER Ø 100 mm, campo di frequenza da 42 a 21.000 Hz, per complessive L. 6.800 - 700 s.s.
- 55b - **ALTOPARLANTE ORIGINALE GIAPPONESE**, Ø 55 o 80 mm, 4-6-8-20 ohm L. 500 - s.s.
- 57 - **RELE' «SIEMENS** tensione a richiesta; a 2 contatti scambio L. 950 - a 4 contatti scambio L. 1.000 - s.s.
- 58 - **TRASFORMATORI**, primario universale, secondario 9 e 12 V L. 500 - s.s.
- 58a - **TRASFORMATORE**, primario universale, secondario 20 V, 1,5/2 A L. 1.200 - s.s.
- 58b - **TRASFORMATORE**, entrata uscita per transistori Tipo OC72, alla coppia L. 400 + s.s.
- 58c - **TRASFORMATORE «SINGLE-END»**, cadauno L. 300, idem di potenza 3 W L. 500 + s.s.
- 58e - **TRASFORMATORE SPECIALE** per ALIMENTATORI, potenza 65 W, primario universale, uscita secondario 6-8-15-18-24-30 V, oppure 35-40-45-50 V, 1,5 A L. 3.500 + 500 s.s.
- 59 - **MOTORINO** a induzione 220 V, ultrapiatto Ø 42 mm, altezza 15 mm, albero 2,5. 1400 giri, adattissimo per Timer, servo comandi, orologi, ecc. L. 1.300 + s.s.
- 59a - **MOTORINO** a induzione, come sopra, però completo di riduttore a 1,4 giri al minuto L. 1.500 + s.s.
- 59b - **MOTORINO «MINIMOTOR» ORIGINALE GIAPPONESE** Ø 18 x 20 mm con regolazione di velocità L. 1.200 + s.s.
- 81 - **MICROVARIABILE** 2 x 250 oppure 2 x 475 **ORIGINALE GIAPPONESE** L. 350 + s.s.
- 62 - **MICROPOTENZIOMETRI** completi di interruttore 5-10 Kohm L. 300 + s.s.
- 63 - **SERIE MEDIE GIAPPONESI**, più ferrite con antenne L. 700 + s.s.
- 63a - **SERIE MEDIE** italiane QUADRATE oppure ROTONDE L. 500 + s.s.
- 65 - **PIASTRE NUOVE di CALCOLATORI OLIVETTI-IBM** ecc., con transistori di bassa, media, alta e altissima frequenza, diodi, trasformatori, resistenze, condensatori, mesa, ecc., a L. 80 per transistor al germanio e a L. 150 per transistor al silicio o di potenza che sono contenuti nelle piastre ordinate; gli altri componenti rimangono ceduti in omaggio
- 66 - **PIASTRE NUOVE VERGINI** per circuiti stampati (ognuno può crearsi lo schema che vuole) di varie misure rettangolari: (chiedere dimensioni) L. 100 per dcim quadro circa. Per 5 piastre L. 800. Per un pacco reclame contenente un Kg. di piastre di varie misure, per complessivi 4.500 cm quadrati L. 2.000 + s.s.
- 66a - **KIT** completo di 10 piastre vergini assortite e relativi inchiostri e acidi per costruire circuiti stampati L. 1.400 + s.s.
- 66b - **KIT** completo di vaschetta L. 1.800 + 400 s.s.
- 66c - **KIT** completo di vasca grande e 20 piastre, di cui cinque in vetronite L. 3.000 + 500 s.s.
- 68 - **OCCASIONISSIMA: SALDATORE PISTOLA «ISTANT»** (funzionamento entro tre secondi) 100 W di potenza, completo di illuminazione e punte di ricambio L. 3.600 + 500 s.s.
- VENDITA STRAORDINARIA CONFEZIONI IN SACCHETTI**, contenente materiale assolutamente nuovo, garantito:
- Sacchetto «A» di 100 microresistenze per apparecchi a transistori L. 1.250 + s.s.
- Sacchetto «B» di 50 microelettronici assortiti per transistori L. 2.500 + s.s.
- Sacchetto «C» di 100 resistenze normali assortite da 0,5 a 2 W L. 1.250 + s.s.
- Sacchetto «F» contenente 20 pezzi fra BANANE, BOCCOLE, COCCODRILLI, colori assortiti L. 1.250 + s.s.
- Sacchetto «G» contenente 10 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti L. 1.000 + s.s.
- Sacchetto «H» contenente 15 matasse da 5 metri di filo collegamenti, colori assortiti e filo schermato semplice e doppio L. 1.500 + s.s.
- Sacchetto «I» contenente 10 CONNETTORI - vari per A-F e normali, semplici e multipli L. 850 + s.s.
- Sacchetto «M» con 50 resistenze professionali (valori assortiti all'1%, e 2%, adatte per strumentazioni) L. 1.500 + s.s.
- Sacchetto «N» confezione **TRE BOMBOLETTE SPRAY** (isolamento 17.000 Volt) per potenziometri, commutatori, araldite, ecc. (bombole singole L. 900 cadauna) - per le tre bombolette L. 2.500 + 600 s.s.

**VALVOLE NUOVE GARANTITE di QUALSIASI TIPO**, delle primarie Case Italiane ed Estere, possiamo fornire a RADIOAMATORI, RIPARATORI e NEGOZIANI, con SCONTI ECCEZIONALI sui prezzi di listino delle rispettive fabbriche. Chiedere nostri LISTINI AGGIORNATI che invieremo gratuitamente, oppure consultare l'apposita distinta pubblicata su: n. 9 di questa RIVISTA.

## OFFERTE SPECIALI DEL MESE

- 7b - **TELEVISORE PORTATILE MERCURY - 12"**, completamente transistorizzato, alimentazione c.a. e a batteria. Mobile metallico elegantissimo, colore nero satinato oppure a richiesta L. 72.000 + 1200 s.s.
- 12 - **SERIE «TRE TELAIETTI PHILIPS» ORIGINALI** per FM a 9 transistori (Tuner, medie, bassa) normalmente adattabili per i 144 MHz L. 9.800 + 600 s.s.
- 17 - **SINTONIZZATORE «FIELDMASTER»** contenuto entro una cassetta per nastri. Il Vostro MANGIANASTRI diventa una meravigliosa RADIO inserendo (come un nastro qualsiasi) detto sintonizzatore SUPERETERODINA a 6 transistori a tripla conversione in media L. 4.500 + 400 s.s.
- 67 - **BATTERIA «VARTA»**, ai ferro-nikel, formato pastiglia Ø mm 15 x 6, Volt 1,4, mA 150, ottime per trasmettitori o radio comandi per la loro potenza e minimo ingombro: cadauna L. 250, oppure serie di 6 pezzi, per L. 1.300 + s.s.

**AVVERTENZA** - Per semplificare ed accelerare l'esecuzione degli ordini, si prega di citare il N° ed il titolo della Rivista cui si riferiscono gli oggetti richiesti e rilevati dalla rivista stessa. SCRIVERE CHIARO (possibilmente in stampatello) nome e indirizzo del committente, città e N° di codice avviamento postale, anche nel corpo della lettera.

OGNI SPEDIZIONE viene effettuata dietro INVIO ANTICIPATO, a mezzo Vaglia postale o assegno bancario, per l'importo totale dei pezzi, più le spese postali, da calcolarsi in base a L. 400 minimo per i C.S.V. e L. 500-600 per pacchi postali. In caso di PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO occorre anche in questo caso anticipare non meno di L. 2000 (sia pure in francobolli) tenendo presente che la spesa di spedizione aumenta da L. 300 a L. 500 per diritti postali ASSEGNO.

RICORDARSI che non si accettano ordinazioni per importi inferiori a L. 3.000, oltre alle spese di spedizione.

**NORD - ELETTRONICA - 20136 MILANO - VIA BOCCONI, 9 - TEL. 58.99.21**

# SEMICONDUTTORI NUOVI GARANTITI

## DELLE PRIMARIE CASE AMERICANE - ITALIANE - TEDESCHE

TIPO	PREZZO	TIPO	PREZZO	TIPO	PREZZO	TIPO	PREZZO	DIODI RIVELATORI E VARI					
A1778	500	BC201	300	BFX40	300	SFT240	900						
AC107	250	BC204	300	BFX41	300	SFT264	900	TIPO	PREZZO	TIPO	PREZZO		
AC125	250	BC205	300	BFX69A	600	SFT265	900	AA113	150	SFD104	100		
AC126	250	BC206	300	BFX73	300	SFT266	900	AAZ15	100	SFD106	100		
AC127	250	BC207	300	BFX74	600	SFT357	400	BAY83	100	SFD107	100		
AC128	250	BC208	300	BFX92A	300	SFT358	400	BY151N	200	SFD108	150		
AC132	250	BC209	300	BFX93A	300	U2848	300	BY152N	250	SFD112	200		
AC141	250	BC210	300	BFX96	500	V410A	300	OA47	100	SFD182	200		
AC141 K	350	BC215	300	BFX97	500	V435A	300	OA85	100	SFR50	200		
AC142	250	BC268	300	BLV15A	1.800	V475	300	OA95	100	1N34	150		
AC142 K	350	BC269	300	BLV17	1.800	ZA398	300	OA200	150	1N36	150		
AC172	300	BC304	500	BSY81	500	1W8544	300	OA202	150	1N54A	250		
AC180	250	BCY12	500	BSY83	500	1W8723	300	SFD80	100	1N81	300		
AC180 DK	350	BCY21	500	BSY87	500	1W8907	250	SFD83	150	1N82A	300		
AC181	300	BCY23	500	BSX26	300	1W8916	300	SFD84	100	1N541541	200		
AC181 DK	350	BCY24	500	BSX27	300	1W8918	300	SFD86	150	1N542	250		
AC187 K	400	BCY25	500	BSX28	300	1W8928	300	SFD88	150				
AC188 K	400	BCY26	500	BSX30	600	1W9200	300	SFD89	150				
AD133	700	BCY27	500	BSX39	300	1W9288	300	<b>DIODI STABILIZZATORI BZX 400</b>					
AD139	600	BCY28	500	BSW93	600	1W9762	300						
AD140	600	BCY34	500	BU100	1.000	1W9823	300	<b>DIODI DI POTENZA</b>					
AD143	600	BCY40	500	BU102	1.000	1W9972	300						
AD149	600	BCY54	500	BU109	1.000	1W10608	300	TIPO	VL	caratter. A	Prezzo		
ADZ11	1.200	BCY139	500	BUY12	1.500	1W10976	300	OA31	90	4	L. 800		
ADZ12	1.200	BD109	1.500	BUY13	1.500	1W11524	300	4AF50	50	25	L. 700		
AF102	500	BD111	1.000	BUY14	1.500	2N174	800	6F5	50	6	L. 500		
AF106	500	BD112	1.000	BUY19	1.000	2N174A	800	6F20	200	6	L. 600		
AF114	300	BD113	1.000	BUY24	1.600	2N277	800	6F30	300	6	L. 650		
AF115	300	BD116	1.000	BUY110	1.000	2N278	800	15RCS	50	6	L. 400		
AF116	300	BD117	1.000	C111E	300	2N441	800	20RCS	60	6	L. 450		
AF117	300	BD118	1.000	C400	300	2N442	800	25RCS	70	6	L. 500		
AF118	500	BD120	1.000	C420	300	2N443	800	25705	75	25	L. 700		
AF139	500	BD141	2.000	C424	300	2N406	350	75E15	150	75	L. 1.500		
AF170	300	BD142	1.600	C426	300	2N707	350	1N2107	75	25	L. 650		
AF171	300	BD162	1.200	C441	300	2N708	350	1N2155	100	30	L. 900		
AF172	300	BD163	1.200	C444	300	2N718	300	1N2173	100	50	L. 1.000		
AF239	650	BDY12	1.800	C450	300	2N730	300	1N2228	50	5	L. 500		
AFY12	500	BDY13	1.800	C651	300	2N752	300	1N2390	100	40	L. 800		
AFY16	500	BF173	300	C652	300	2N914	300	1N2493	200	6	L. 650		
AFY42	500	BF174	300	C762	300	2N915	300	1N3491	80	30	L. 800		
AL102	1.400	BF175	300	C1343	300	2N916	300	1N3492	60	20	L. 500		
ASZ15	800	BF179	300	CP409	600	2N918	300						
ASZ16	700	BF239	600	CP657	2.000	2N930	300						
ASZ17	700	BF261	600	CP701	1.600	2N1131	400						
ASZ18	800	BF304	600	OC23	600	2N1613	350						
AU103	1.600	BF305	600	OC26	600	2N1711	350						
AU110	1.600	BF306	600	OC71N	200	2N2235	1500						
AUY35	2.300	BFY40	500	OC72N	250	2N2645	300						
BC107	200	BFY55	500	OC74	250	2N2904	500						
BC108	200	BFY56	300	OC75N	250	2N2904A	500						
BC109	200	BFY57	500	OC76N	250	2N2947	1.500						
BC115	300	BFY63	500	OC77N	250	2N2948	1.500						
BC119	300	BFY64	500	OC171	200	2N3013	300						
BC138	500	BFY72	500	P397	300	2N3055	1.200						
BC142	300	BFY76	400	P346A	300	2N3108	300						
BC144	300	BFY77	400	SFT213	1.000	2N3109	300						
BC145	300	BFY78	400	SFT213Y	1.000	2N3110	300						
BC153	300	BFY79	400	SFT214	1.000	2N3297	1.500	da 200 MW	da 3,3 V	a 5,1 V	L. 300		
BC154	300	BFX35	300	SFT214Y	1.000	2N8907	300	da 400 MW	da 5,6 V	a 24 V	L. 350		
BC192	250	BFX38	300	SFT238	900	2N8918	300	da 1 W	da 3,3 V	a 24 V	L. 600		
		BFX39	300	SFT239	900			da 4 W	da 3,3 V	a 15,6 V	L. 1.200		
								da 10 W	da 3 V	a 160 V	L. 2.400		

### OFFERTE SPECIALI

- 22 - RICEVITORE supereterodina AM e FM, 13 transistors, con controllo automatico di frequenza, potenza uscita 2 W, antenna incorporata con comando per supersensibilità (dim. mm. 120 x 170 x 65) adatta, oltre che per l'ascolto dei programmi nazionali, anche delle gamme aeronautiche e similari, prezzo di propaganda L. 19.500 + 800 s.s.
- 51c - AMPLIFICATORE « MEGAVOX » - con due canali, uno per gli ALTI e l'altro per i BASSI su due altoparlanti frontali (già incorporati sul telaio) doppia presa ingresso; alimentazione 9/12 Volt, potenza 2 W. L. 3.800 + 500 s.s.
- 54c - ALIMENTATORE 220/9 V, dell'esatta forma di una normale pila di 9 V, permette il funzionamento della Vostra radio a transistors, direttamente con la rete inserendolo entro l'apparecchio radio al posto della pila, L. 1.400 + s.s. Prezzo di propaganda L. 2.200 + 800 s.s.
- 58d - TRASFORMATORE SPECIALE per qualsiasi tipo di alimentatore primario universale, potenza 60 W, uscita secondario 6-8-15-18-24-30 V 1 A.
- 66b - PIASTRE STAMPATE con foratura modulare (anellino rame per la saldatura) interassi foratura 5 mm - dimensioni: 140 x 90 e 130 x 95 cad. L. 350 + s.s. mm 180 x 140 cad. L. 800 + s.s. mm 270 x 95 cad. L. 1.000 + s.s. cad. L. 650 + s.s.
- 85 - CASSETTINE per MANGIANASTRI, tipo C/60, al prezzo di propaganda
- 86 - ELETTROLITICI A CARTUCCIA, serie ridotta, coi seguenti valori e prezzi corrispettivi, cadauno:  
 3000 mF 50 VI L. 500    4500 mF 60 VI L. 600    6000 mF 35 VI L. 650    10000 mF 40 VI L. 1000  
 4000 mF 50 VI L. 500    5000 mF 30 VI L. 600    7500 mF 30 VI L. 800
- 87 - CIRCUITI INTEGRATI con relativi SCHEMI:  
 -LM 709 Amplificatore operazionale monolitico - L. 2.500 - U. 900 BUFFER - L. 1.600  
 -UL 914 DUAL TWO Imp Gate - L. 2.000 - UL 926 JK Flip-Flop - L. 2.000
- 88 - CAPSULE MICROFONICHE piezo-elettriche, speciali, ad altissimo guadagno, completi di diaframma per la direzionalità, a sole L. 1.500 + s.s.

# UN AMPLIFICATORE SENZA T.U.

**La potenza modulata  
è di 1 watt.  
La banda passante si estende  
fra i 50 e i 20.000 Hz  
a + 3 dB.**

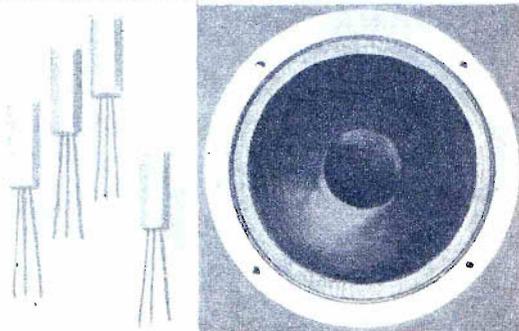
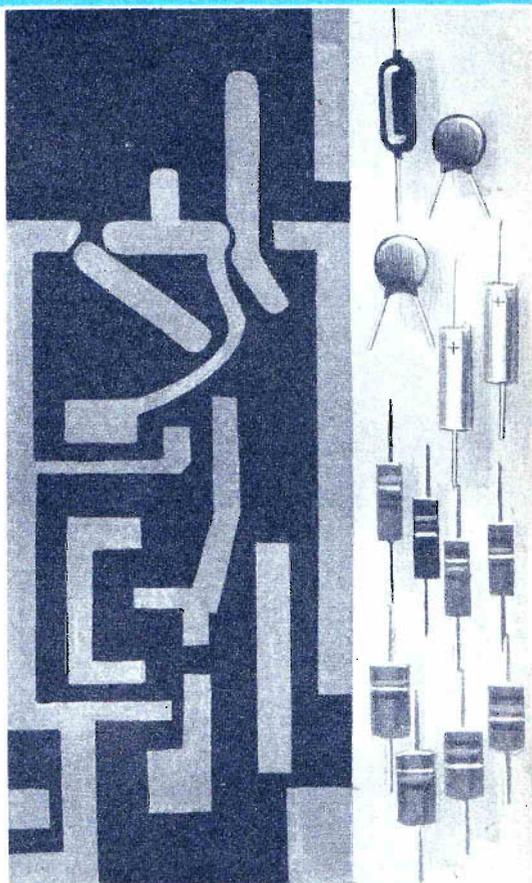
**P**resentiamo il progetto, peraltro molto atteso dai nostri lettori, di un amplificatore di bassa frequenza, privo di trasformatore di uscita e con potenza di uscita di 1 watt, adatto soprattutto per la composizione di una fonovaligia con alimentazione autonoma.

In pratica si tratta di un amplificatore di bassa frequenza a circuiti transistorizzati che potrà essere realizzato per i più svariati usi. Costruendo una fonovaligia, il lettore si troverà in possesso di un apparecchio molto economico, che potrà essere trasportato dovunque, che funzionerà in ogni luogo e che molto raramente si guasta, facendo un po' di attenzione nel trattare il braccio del pick-up per non danneggiare la puntina.

A conclusione si può dire che la fonovaligia con alimentazione autonoma costituisce il mezzo ideale per la riproduzione della musica leggera, di quella musica che si può ascoltare dovunque, in qualunque condizione di spirito, in ogni ora del giorno, in ambienti silenziosi o rumorosi, al chiuso o all'aperto.

Potremo portare con noi la fonovaligia in villeggiatura, in montagna, al mare, ai laghi, agevolmente, con la certezza che la musica da noi preferita non ci abbandonerà mai e che anche gli ultimi successi musicali potranno essere conosciuti ed ascoltati senza attendere il ritorno alla vita normale di città.

Oggi sono in molti a possedere la fonovaligia con alimentazione autonoma, giovanotti e signorine se la sono comperata e se la custodiscono gelosamente perchè da essa fanno pro-



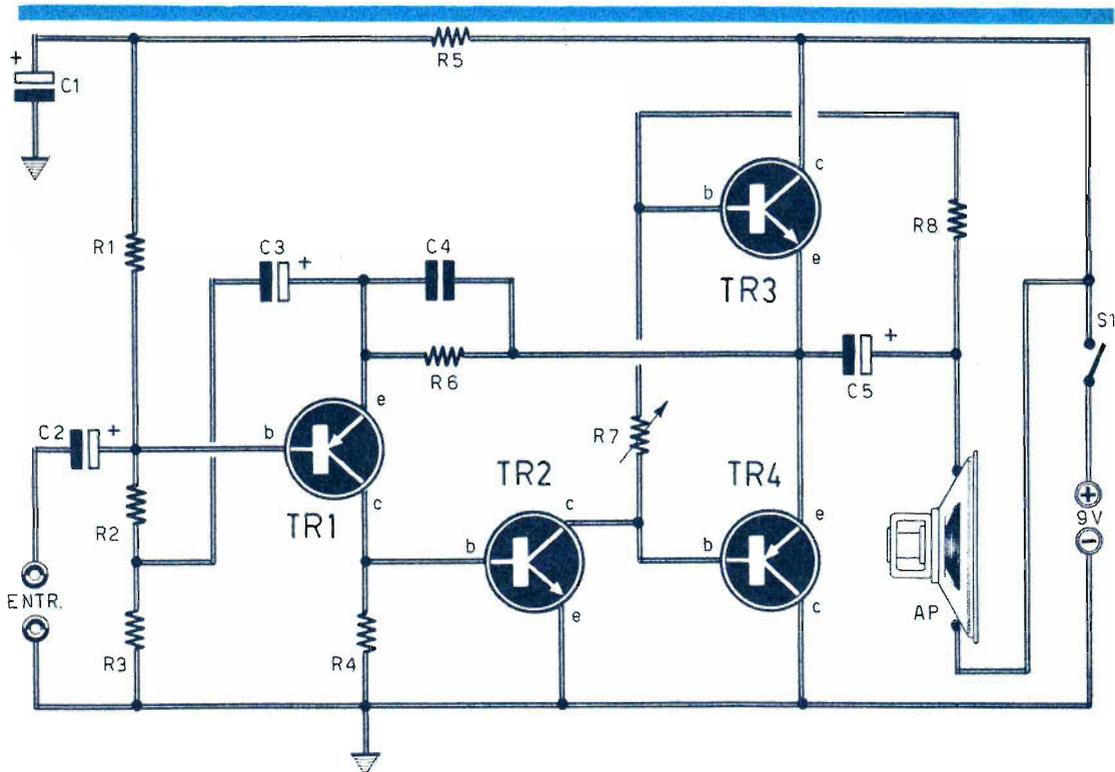


Fig. 1 - Schema teorico dell'amplificatore di bassa frequenza, con potenza di uscita di 1 watt, sprovvisto di trasformatore d'uscita.

venire, nelle ore libere ed in quelle di riposo, il loro mondo di sogni e di ricreazioni dello spirito. Ma per i nostri lettori, appassionati di radiotecnica, l'acquisto di una valigia fonografica già bell'e fatta è una cosa inaccettabile. Essi non possono assolutamente acquistare qualche cosa che abbia a che fare con la radio senza conoscerne tutti i particolari tecnici, senza sapere come è fatto il circuito interno e senza sapere quali e quanti sono gli elementi che lo compongono. Niente di meglio, quindi, che mettersi all'opera anche perchè dopo, a lavoro ultimato, la soddisfazione sarà certamente maggiore.

### Caratteristiche

I vantaggi derivanti dagli amplificatori a circuito transistorizzato, senza trasformatore di uscita, sono ben noti, specialmente per quel

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

C1 =	16 $\mu$ F - 12 VI	(elettrolitico)
C2 =	16 $\mu$ F - 12 VI	(elettrolitico)
C3 =	640 $\mu$ F - 12 VI	(elettrolitico)
C4 =	10.000 pF	
C5 =	640 $\mu$ F - 12 VI	(elettrolitico)

### RESISTENZE

R1 =	15.000 ohm
R2 =	18.000 ohm
R3 =	4,7 ohm
R4 =	430 ohm
R5 =	4.300 ohm
R6 =	390 ohm
R7 =	4 ohm (termistore NPC)
R8 =	120 ohm

### VARIE

TR1 =	AC126
TR2 =	BC107
TR3 =	AC127
TR4 =	AC128
Pila =	9 volt
S1 =	interruttore
AP =	altoparlante da 8 ohm

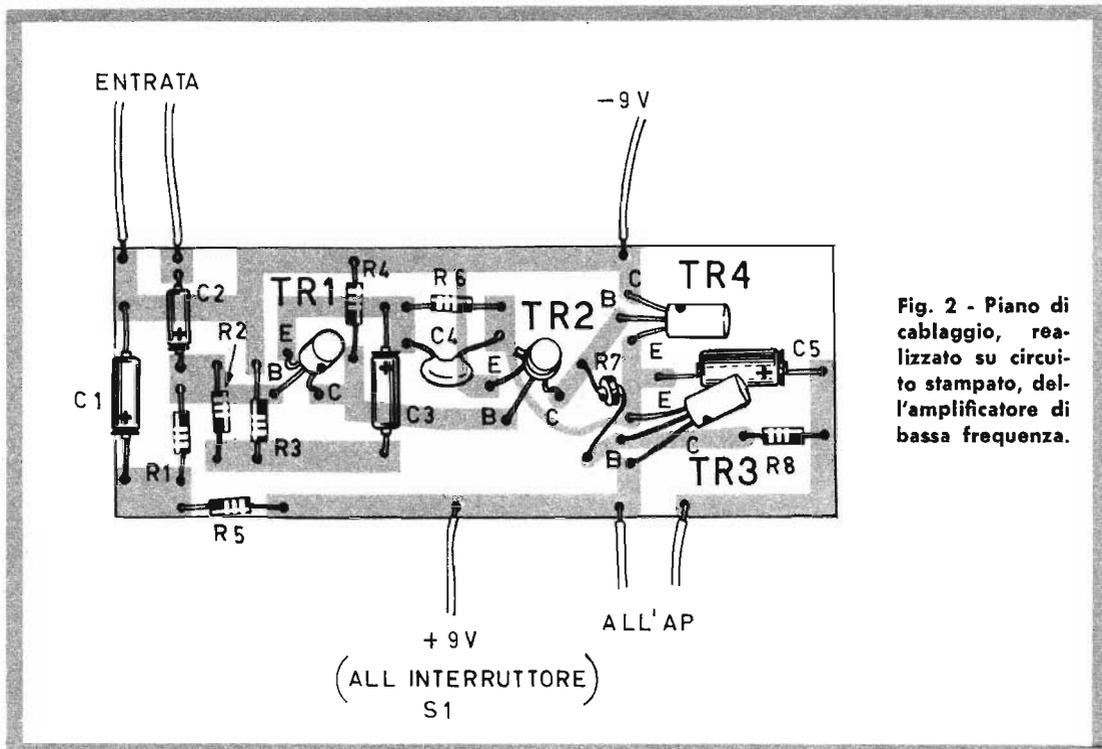


Fig. 2 - Piano di cablaggio, realizzato su circuito stampato, dell'amplificatore di bassa frequenza.

che riguarda la banda passante. Ed è proprio quest'ultima la ragione per cui un tale tipo di montaggio è il più delle volte adottato negli amplificatori ad alta fedeltà, di potenza, ed anche su taluni ricevitori radio portatili.

Il progetto presentato in queste pagine è stato particolarmente concepito per quegli appassionati di radiotecnica che vogliono realizzare un progetto perfettamente funzionante, in brevissimo tempo.

Questo circuito, che è alimentato con la tensione continua di 9 volt, erogata da due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro, eroga una potenza modulata di 1 watt; la sua banda passante si estende fra i 50 e i 20.000 Hz a +3 dB. Il suo consumo di corrente, in condizioni di riposo, è di 10 mA, mentre il consumo massimo può raggiungere i 400 mA. L'impedenza di carico è di 8 ohm; ciò significa che, all'uscita del circuito, si dovrà applicare un altoparlante della potenza di 1 watt e fornito di una bobina mobile con impedenza di 8 ohm.

Dunque, le caratteristiche radioelettriche di questo amplificatore di bassa frequenza sono da ritenersi superiori a quelle di un normale ricevitore radio a transistor, di tipo classico, la cui potenza modulata raggiunge soltanto i 700 mW.

## Analisi del circuito

Il circuito dell'amplificatore monta 4 transistor, dei quali due sono di tipo PNP e due sono di tipo NPN. I tipi montati nel circuito di fig. 1 sono i seguenti:

**TR1 = AC126 (PNP)**

**TR2 = BC107 (NPN)**

**TR3 = AC127 (NPN)**

**TR4 = AC128 (PNP)**

I due primi transistor TR1 e TR2 sono montati in circuiti preamplificatori; sull'emittore di TR1 sono applicate le tensioni di controreazione prelevate dagli emittori del circuito in push-pull amplificatore finale, per mezzo della rete resistivo-capacitiva composta dal condensatore C4, che ha il valore di 10.000 pF e dalla resistenza R6 che ha il valore di 390 ohm. L'emittore di TR1 è disaccoppiato a massa per mezzo del condensatore elettrolitico C3, collegato in serie alla resistenza R3; il condensatore elettrolitico C3 ha il valore di 640  $\mu$ F, mentre la resistenza R4 ha il valore di 4,7 ohm; la resistenza R3 partecipa anche alla composizione del ponte di polarizzazione della base del transistor TR1. Alla base di questo transistor vengono applicati i segnali provenienti dal circuito di entrata tramite il condensatore di accoppiamento elettrolitico C2.

L'impiego per TR2 di un transistor di tipo NPN permette di realizzare un collegamento diretto tra il collettore e la base del transistor TR4; tale collegamento è possibile in virtù del fatto che le impedenze di uscita di TR2 e di entrata di TR4 sono pressochè le stesse.

Il circuito amplificatore finale in push-pull, con alimentazione in serie in corrente continua, è pilotato dai due transistor complementari NPN AC127 (TR3) e PNP AC128 (TR4). Questo circuito è reso stabile per mezzo dell'inserimento della resistenza R7; questa resistenza prende il nome di termistore, oppure resistenza NTC ed ha il valore di 4 ohm.

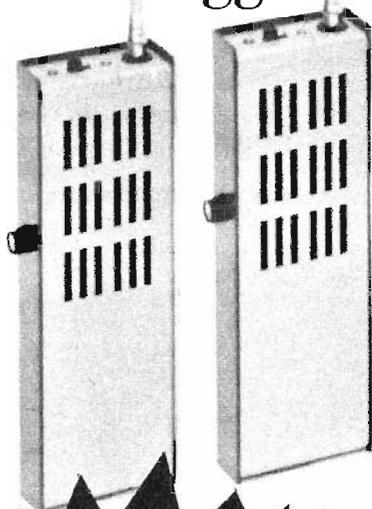
I termistori sono elementi resistivi dotati della particolarità di presentare un elevato coefficiente di temperatura negativo; in pratica, coll'aumentare della temperatura, diminuisce notevolmente il valore della resistenza ohmica del componente. I termistori sono costituiti da una miscela di ossidi metallici, trattati chimicamente in modo da presentare proprietà semiconduttrici; gli ossidi metallici vengono pressati insieme ad un legante plastico e sinterizzati ad alta temperatura. Il valore nominale della resistenza viene normalmente calcolato alla temperatura di 25 °C. Per le loro caratteristiche i termistori vengono utilizzati assai spesso per la compensazione di circuiti transistorizzati, come avviene nel nostro caso.

Le correnti di bassa frequenza amplificate dallo stadio finale sono presenti sulla resistenza di carico rappresentata dall'altoparlante, alla quale vengono trasmesse per mezzo del condensatore elettrolitico C5, che ha il valore di 640 µF e il cui compito è quello di sopprimere la componente continua dei segnali.

## Montaggio

Il cablaggio di questo amplificatore di bassa frequenza non presenta alcun aspetto critico. Esso potrà essere quindi composto nel modo preferito. Tuttavia, a titolo di puro orientamento, presentiamo in fig. 2 il piano di cablaggio dell'amplificatore realizzato su circuito stampato. In questo disegno il circuito stampato è visto in trasparenza, dalla parte in cui si applicano i componenti elettronici. Ricorrendo al montaggio su circuito stampato, si potrà realizzare un apparato di piccole dimensioni, ma esso impone la realizzazione di un componente che non è familiare a tutti, cioè la composizione del circuito stampato per il quale occorre essere particolarmente attrezzati. Lasciamo quindi al lettore ampia libertà di scelta fra la composizione del circuito classico e quella su circuito stampato.

# COPPIA \* \* \* DI RADIOTELEFONI in scatola di montaggio !



**montateli  
e tarateli  
voi stessi!**

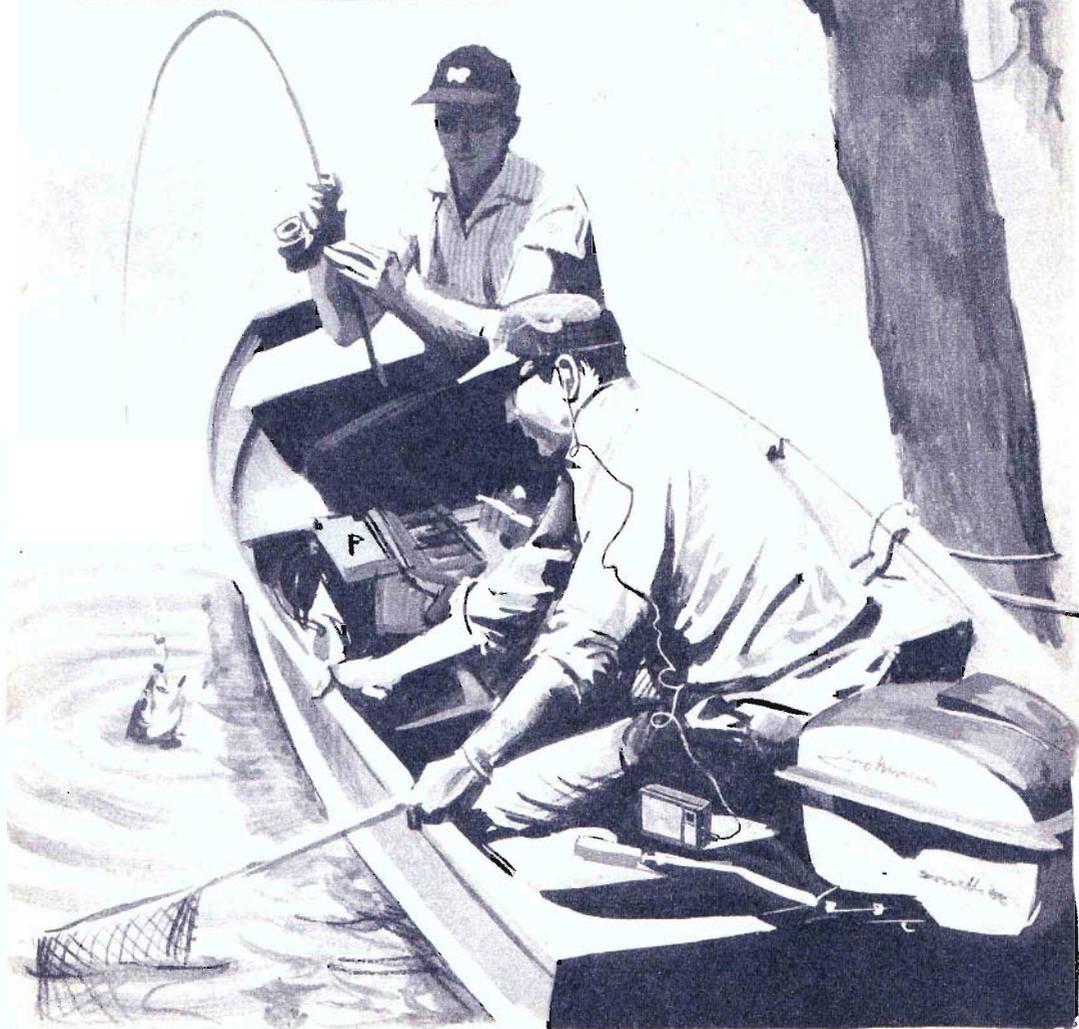
**CARATTERISTICHE** - Ogni apparato si compone di un ricevitore superrigenerativo e di un trasmettitore controllato a quarzo. Il circuito monta quattro transistor, tutti accuratamente provati e controllati nei nostri laboratori. La potenza è di 10 mW; il raggio d'azione è di 1 Km. - La frequenza del quarzo e di trasmissione è di 29,7 MHz. - La taratura costituisce l'operazione più semplice di tutte, perchè si esegue rapidamente soltanto con l'uso di un semplice cacciavite.

La scatola di montaggio di una coppia di radiotelefonii RPR 295 deve essere richiesta a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 MILANO**, inviando anticipatamente l'importo di L. 25.000, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180.

**MUNITA DI  
AUTORIZZAZIONE  
MINISTERIALE  
PER IL LIBERO  
IMPIEGO.**

# PORTATILE PER PRINCIPIANTI

E' un ricevitore reflex  
a due transistor  
per l'ascolto in cuffia  
delle onde medie.



I piccoli ricevitori, che impiegano un numero ridotto di componenti elettronici, suscitano sempre un grande interesse in tutti gli appassionati di radiotecnica e, in particolar modo, nei giovani, perchè a questi viene offerta l'opportunità di muovere i primi passi nell'arte del montaggio elettronico e della messa a punto.

Ma in questo settore le possibilità di azione sono molteplici. Esiste prima di tutto il classico ricevitore a diodo, che rappresenta una versione moderna dell'antico ricevitore a cristallo di galena. Ma a questo ricevitore non si può chiedere l'impossibile, perchè esso permette l'ascolto delle sole emittenti radiofoniche locali. Il ricevitore a galena, che oggi prende il nome di ricevitore a diodo di germanio, presenta l'inconveniente di richiedere, per il suo funzionamento, un ottimo impianto di antenna ed un efficace circuito di terra. La sensibilità di un tale ricevitore, poi, non è buona ed anche la selettività lascia alquanto a desiderare, perchè assai spesso si ascoltano assieme due emittenti, che non si possono in alcun modo separare. Facendo seguire allo stadio rivelatore a diodo uno o più stadi amplificatori di bassa frequenza, transistorizzati, con lo scopo di aumentare la potenza sonora, non si eliminano gli inconvenienti ora citati. L'obbligo dell'antenna e del circuito di terra permane e continua pure a mancare la selettività. E neppure l'aggiunta di uno stadio amplificatore di alta frequenza, prima del circuito di rivelazione, riesce ad aumentare la sensibilità e la selettività al punto tale da eliminare l'uso dell'antenna.

Come si sa, l'antenna non costituisce un confort radioelettrico di grande praticità, anche se l'apporto tecnico ai fini del funzionamento di un ricevitore radio è da considerarsi notevole. Alla mancanza di praticità, inoltre, si aggiunge l'introduzione di un ammortizzamento nel circuito di entrata del ricevitore, che contribuisce alla diminuzione di sensibilità. Non sono queste pertanto le vie da seguire, perchè esse non offrono la soluzione ideale. Lo stadio amplificatore di alta frequenza è necessario, ma deve essere di tipo speciale, con l'apporto di un guadagno notevole. E questo stadio amplificatore di alta frequenza è proprio rappresentato dal circuito reflex. Grazie ad esso, infatti, è possibile l'impiego della moderna antenna di ferrite, con tutti i vantaggi che questa comporta: ammortizzamento trascurabile del circuito di entrata, coefficiente notevole di sovratensione, miglioramento della sensibilità e della selettività; quest'ultima risulta inoltre notevolmente migliorata in virtù dello sfruttamento dell'effetto direttivo dell'antenna. E' raro, infatti, che due emittenti

vicine tra loro per valori di frequenza si trovino nella medesima direzione. Ed è proprio col sistema di orientamento dell'antenna di ferrite che è possibile favorire l'assorbimento delle onde radio di una emittente rispetto ad un'altra. Un'altra caratteristica, propria dell'antenna di ferrite, consiste nella trasportabilità dell'apparecchio radio e nell'ascolto di questo in qualsiasi posizione o località.

E', dunque, il ricevitore reflex transistorizzato che proponiamo ai nostri fedeli lettori, siano essi principianti o già esperti, perchè qualunque possa essere la scelta fra altri progetti di radioricevitori, assai difficilmente si possono superare le caratteristiche radioelettriche di un circuito reflex.

Il progetto che presentiamo fa impiego di due soli transistor, di due diodi al germanio, di un'antenna di ferrite e di pochi altri componenti. L'ascolto è in cuffia e l'alimentazione è ottenuta con la pila a 9 V. In condizioni normali di ricezione ambientale, con questo ricevitore si otterrà un ascolto veramente ottimo delle emittenti locali sulla gamma delle onde medie.

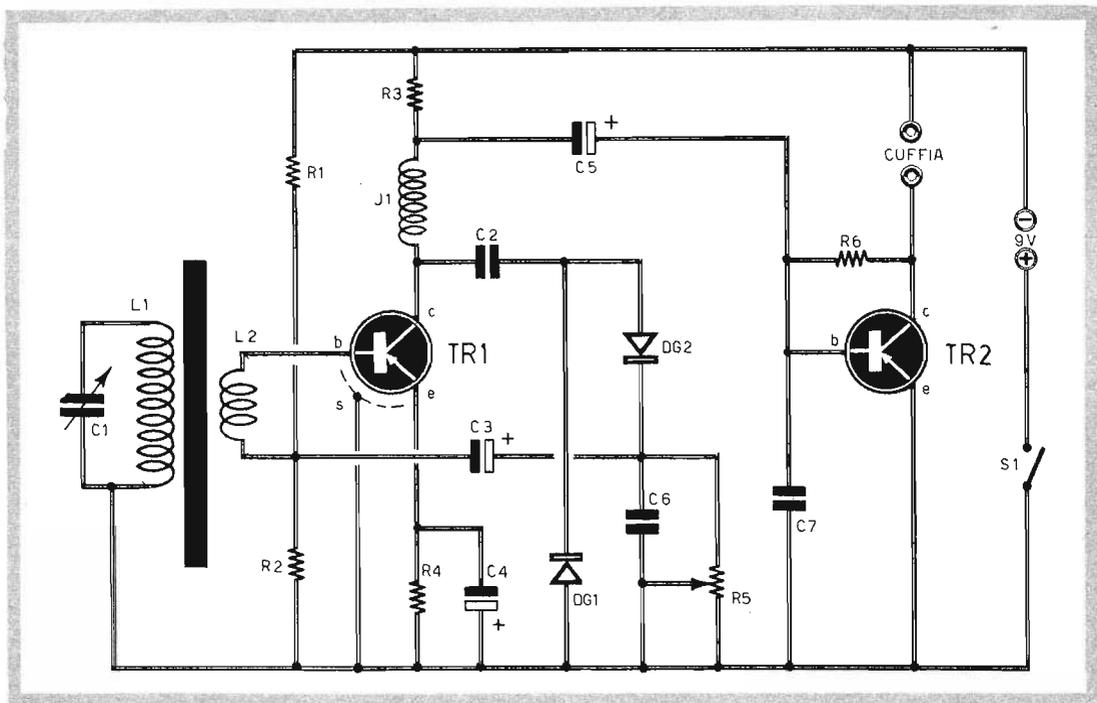
Il montaggio del ricevitore è estremamente semplice e può essere realizzato in forma sperimentale, per poterlo poi smontare e recuperare i componenti che saranno utili per altri montaggi. Realizzando il ricevitore in una forma definitiva, si verrà in possesso di un ottimo apparecchio radio di tipo portatile, da far funzionare in casa e fuori.

## Circuito elettrico

Esaminiamo ora il circuito teorico del ricevitore portatile transistorizzato, con circuito reflex, riportato in fig. 1.

Per ben comprendere il funzionamento di questo circuito, occorre rifarsi alla teoria del reflex.





**Fig. 1 - Il circuito teorico del ricevitore reflex è caratterizzato dalla presenza di un rivelatore montato in duplicatore di tensione per mezzo di due diodi al germanio.**

Il circuito reflex utilizza uno stesso transistor per amplificare, in un primo tempo, i segnali di alta frequenza captati dall'antenna di ferrite e, successivamente quelli di bassa frequenza prelevati a valle del circuito di rivelazione. Uno stesso transistor, dunque, pilota due stadi assolutamente diversi: uno di alta frequenza e l'altro di bassa frequenza. In pratica questi due stadi sono mescolati tra loro. E' evidente quindi che, per permettere l'amplificazione dei segnali di alta frequenza, il transistor deve avere una frequenza di taglio molto elevata; bisogna ricorrere dunque all'impiego di un transistor di alta frequenza.

Il profano potrebbe essere indotto a credere che il transistor amplificatore di alta frequenza non sia adatto per una amplificazione corretta delle correnti di bassa frequenza. Ma non è così, fortunatamente, perchè, come si suol dire, chi sa fare di più può fare anche di meno. Ed è infatti universalmente riconosciuto che un transistor amplificatore di alta frequenza funziona perfettamente anche in bassa frequenza.

D'altra parte, taluni costruttori di apparati

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 490 pF (condens. variabile)
- C2 = 1.000 pF
- C3 = 10  $\mu$ F - 15 VI (elettrolitico)
- C4 = 50  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C5 = 10  $\mu$ F - 12 VI (elettrolitico)
- C6 = 47.000 pF
- C7 = 47.000 pF

### RESISTENZE

- R1 = 43.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 3.000 ohm
- R4 = 1.000 ohm
- R5 = 10.000 ohm (potenz. a variat. log.)
- R6 = 270.000 ohm

### VARIE

- TR1 = AF124
- TR2 = AC132
- DG1 = Diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
- DG2 = Diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
- Cuffia = 2.000 ohm
- Pila = 9 volt
- S1 = Interruttore
- J1 = Impedenza AF (Geloso 558)
- L1-L2 = Antenna di ferrite (vedi testo)

amplificatori transistorizzati ad alta fedeltà, utilizzando sapientemente i transistor di alta frequenza negli stadi preamplificatori dei loro apparati.

Per il nostro ricevitore radio si è scelto, per TR1, il transistor di tipo AF124, che ha una frequenza di taglio di 75 MHz ed un guadagno di corrente di 150. Questo transistor assicura un'ottima sensibilità sull'intera estensione della gamma delle onde medie. Esso è dotato di quattro terminali: base - collettore - emittore - schermo; il terminale di schermo deve essere collegato alla linea di massa del ricevitore, cioè alla linea della tensione positiva. La disposizione dei terminali del transistor TR1 è facilmente rilevabile dallo schema pratico rappresentato in fig. 2.

L'antenna di ferrite è dotata di due avvolgimenti: quello primario concorre alla formazione del circuito di sintonia, quello secondario applica alla base del transistor, nelle migliori condizioni possibili di adattamento di impedenza, i segnali radio selezionati dal circuito di sintonia.

La polarizzazione di base è applicata al punto « freddo » dell'avvolgimento L2, per mezzo delle resistenze R2 da 10.000 ohm ed R1 da 43.000 ohm; la resistenza R1 è collegata alla linea della tensione negativa. La stabilità dell'effetto di temperatura è ottenuta in virtù della resistenza R4, che ha il valore di 1.000 ohm, sistemata fra l'emittore di TR1 e massa. Per evitare ogni effetto di controeazione in alternata, questa resistenza è disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C4, per il quale può essere scelto un valore compreso fra 10 e 50  $\mu$ F (valore non critico). Per coloro che potessero meravigliarsi sull'uso di un condensatore elettrolitico di così alto valore per uno stadio di alta frequenza, ricordiamo che il transistor TR1 deve anche amplificare le correnti di bassa frequenza.

Il circuito di collettore di TR1 è fornito di una impedenza di alta frequenza J1 e di una resistenza da 3.000 ohm (R3).

L'impedenza di alta frequenza J1 rappresenta l'elemento di carico di alta frequenza: sui suoi terminali è presente la tensione del segnale di alta frequenza captato dall'antenna di ferrite e moltiplicato per il valore del guadagno dello stadio.

## Rivelazione

E fin qui abbiamo interpretato il funzionamento del circuito per quel che riguarda l'amplificazione dei segnali di alta frequenza. Passiamo ora all'analisi del circuito rivelatore.

Il segnale di alta frequenza viene inviato allo stadio rivelatore per mezzo del condensa-

tore C2, che ha il valore di 1.000 pF e che preleva i segnali direttamente dal collettore di TR1.

La rivelazione è ottenuta per mezzo dei due diodi di germanio DG1 e DG2, montati in un circuito duplicatore di tensione con un condensatore da 47.000 pF (C6). Uno dei due diodi (DG2) è collegato in serie a C6, l'altro è applicato in derivazione fra l'uscita del condensatore C2 e massa.

Durante un'alternanza del segnale di alta frequenza, il condensatore C2 si carica attraverso il diodo collegato a massa. Durante l'altra alternanza, questa carica si aggiunge alla tensione di alta frequenza e carica il condensatore C6 attraverso il secondo diodo DG2; come risultato si trova, sui terminali del condensatore C6, una tensione di bassa frequenza quasi doppia di quella che si otterrebbe con il sistema di rivelazione classico ad un solo diodo.

Il circuito di rivelazione è caricato con un potenziometro da 10.000 ohm (R5), che svolge il ruolo di elemento di controllo di volume del segnale.

## Amplificazione BF

Il segnale di bassa frequenza, prelevato sul terminale « caldo » del potenziometro R5, viene inviato, per mezzo del condensatore elettrolitico C3, al punto « freddo » dell'avvolgimento L2, che lo invia a sua volta alla base del transistor TR1. Il segnale di bassa frequenza viene ora amplificato da TR1 ed appare, ingrandito, sulla resistenza di carico R3 del circuito di collettore. Pertanto, mentre sui terminali dell'impedenza J1 è presente la tensione del segnale di alta frequenza amplificato, sui terminali della resistenza R3 è presente la tensione del segnale di bassa frequenza amplificato.

Successivamente, il segnale di bassa frequenza viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C5, alla base di TR2, che è di tipo AC132 e che pilota lo stadio amplificatore di bassa frequenza finale. Il carico di collettore di TR2 è rappresentato dalla cuffia.

E' assolutamente necessario che i residui della corrente di alta frequenza, che sussistono a valle dell'impedenza di alta frequenza J1, vengano eliminati; infatti, se questi residui venissero assorbiti dal transistor TR2, l'ascolto sarebbe impossibile; a tale scopo è stato previsto l'inserimento del condensatore C7, che ha il valore di 47.000 pF e che mette in fuga a massa gli eventuali segnali di alta frequenza che potrebbero affacciarsi all'entrata (base) del transistor TR2.

La base di TR2 è polarizzata, a partire dalla

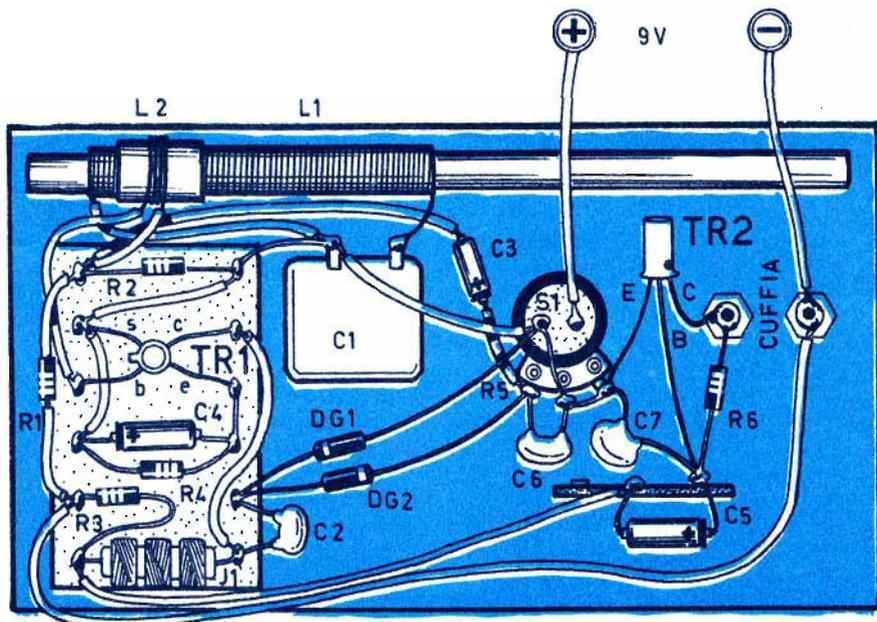


Fig. 2 - E' assolutamente importante che il ricevitore reflex venga montato in un contenitore di materiale isolante, con lo scopo di permettere alle onde radio di investire direttamente l'antenna di ferrite.

tensione di collettore, per mezzo della resistenza R6, che ha il valore di 270.000 ohm. L'emittore è collegato direttamente a massa. La resistenza R6 introduce una controreazione che stabilizza l'effetto di temperatura e riduce la distorsione.

L'interruttore S1 permette di chiudere ed

aprire il circuito di alimentazione a corrente continua pilotato dalla pila a 9 V.

### Costruzione della bobina

L'antenna di ferrite è composta da un bastoncino cilindrico di ferrite, in veste di supporto, nelle dimensioni standard 8x160 mm.

Su questo bastoncino cilindrico verranno realizzati l'avvolgimento primario e l'avvolgimento secondario L1 ed L2.

Il primo avvolgimento che si dovrà realizzare è rappresentato dalla bobina L1. Esso è composto da 56 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Questo avvolgimento verrà effettuato ad una distanza di alcuni millimetri da una delle due estremità del nucleo di ferrite.

L'avvolgimento L2 verrà effettuato sopra un cilindretto di carta resistente avvolta direttamente sopra la bobina L1. Su questo cilindretto di carta isolante si avvolgeranno 10 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Il cilindretto di carta dovrà essere realiz-

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).

zato in forma scorrevole, in modo da poter essere spostato lungo l'avvolgimento L1, in sede di messa a punto del ricevitore, con lo scopo di individuare il punto migliore di funzionamento, quello nel quale la ricezione appare più potente e più chiara.

## Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore può essere ottenuta nel modo indicato in fig. 2, servendosi di un supporto o contenitore di materiale isolante, che ha lo scopo di favorire l'ingresso delle onde radio, che devono assolutamente investire l'antenna di ferrite.

I componenti che concorrono alla formazione del circuito di alta frequenza sono montati su una basetta rettangolare, munita di terminali lungo i lati maggiori del rettangolo. Questa basetta viene montata verso una delle due estremità del contenitore; all'estremità opposta risultano montati i componenti che concorrono alla formazione del circuito amplifi-

catore di bassa frequenza, pilotato dal transistor TR2.

Sul pannello frontale del ricevitore sono presenti: il perno di comando del condensatore variabile C1, il comando dell'interruttore S1 e le due prese di cuffia.

Se il ricevitore è stato montato a regola d'arte, cioè se non si sono commessi errori e i condensatori elettrolitici sono stati montati tenendo conto delle loro esatte polarità e se tale accorgimento è stato anche adottato per i due diodi al germanio, il ricevitore dovrà funzionare immediatamente.

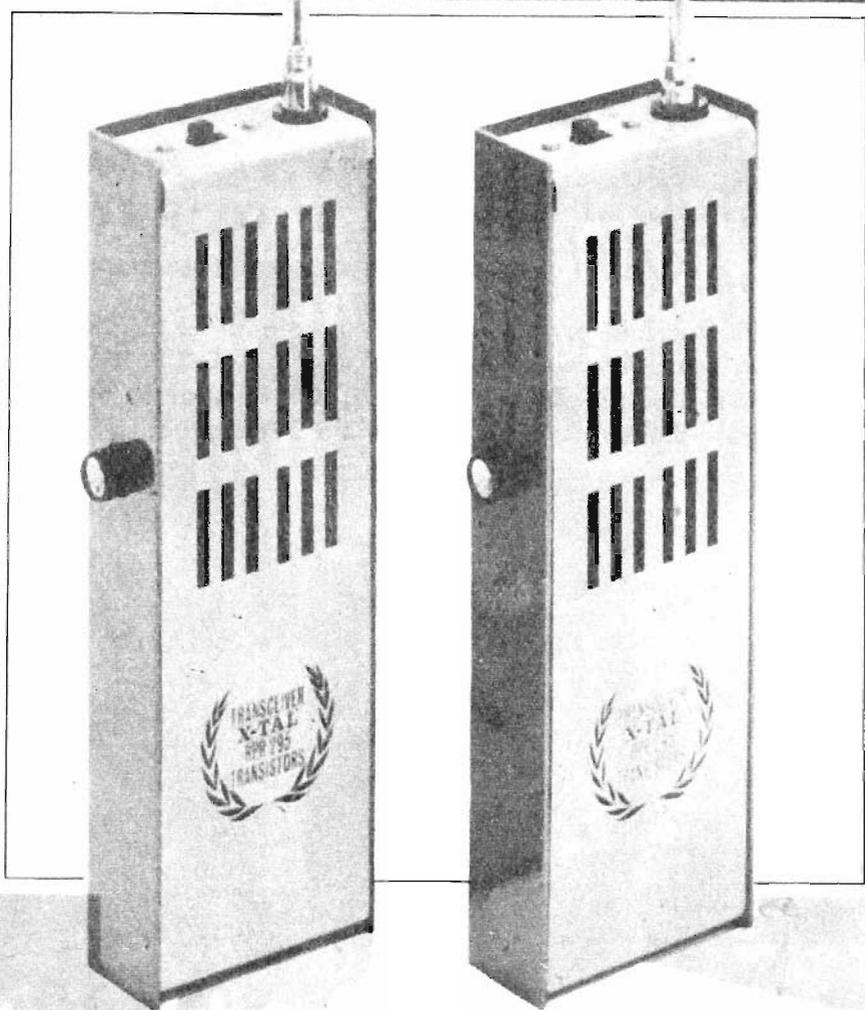
In ogni caso si tenga presente che sulla base del transistor AF124 si dovrà misurare la tensione di 1 volt, mentre sul collettore si dovrà rilevare la tensione di 6 volt; la tensione di emittore, sui terminali della resistenza R4, sarà di 0,9 V. Ma queste misure potranno essere effettuate solo nel caso di un mancato funzionamento del ricevitore, che potrà attribuirsi soltanto ad un errore di montaggio o al mancato funzionamento di uno dei componenti elettronici.

## I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

## SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « **RADIOPRATICA** », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono **TUTTI ESAURITI**.





**RPR 295 X - TAL radiotelefono  
in scatola di montaggio.**

# UNA COPPIA SENZA RIVALI

**S**ono due, perfettamente identici, con la stessa veste di alluminio anodizzato, robusti, eleganti e formano una coppia senza rivali: la coppia di radiotelefoni « Transceiver X-TAL, RPR 295 » che Radiopratica vende, in scatola di montaggio, soltanto ai suoi lettori, al prezzo di L. 25.000, cioè di 12.500 per ogni apparecchio. Un prezzo veramente basso, se si tiene conto che i componenti elettronici sono i migliori attualmente esistenti sul mercato europeo, che i contenitori metallici sono verniciati in rosso trasparente, nella parte posteriore, e in oro satinato in quella anteriore, che ogni apparato reca impressa la dicitura relativa all'autorizzazione ministeriale per il libero impiego, che attraverso l'ascolto si riconosce immediatamente la persona che parla ad un chilometro di distanza, tanto perfetto è il processo di modulazione.

Dunque si tratta della scatola di montaggio tecnicamente più preziosa che mai Radiopratica abbia affrontato prima d'ora. Una coppia di apparati che molti lettori hanno già realizzato con successo, ma che moltissimi altri si apprestano a realizzare. E forse proprio fra questi ultimi c'è ancora chi è incerto nel prendere la decisione, ritenendo l'impresa assai difficoltosa. E non tanto per la realizzazione dei circuiti, quanto per la messa a punto degli apparati. Ma Radiopratica, con l'approntamento di questa scatola di montaggio, ha risolto felicemente anche il vecchio problema della taratura, mettendo chiunque nelle condizioni di realizzare con le proprie mani, e con tutta facilità, una coppia di radiotelefoni perfettamente funzionante, lussuosa e costruita all'insegna della più rigorosa legalità.

Eppure le parole non possono bastare per

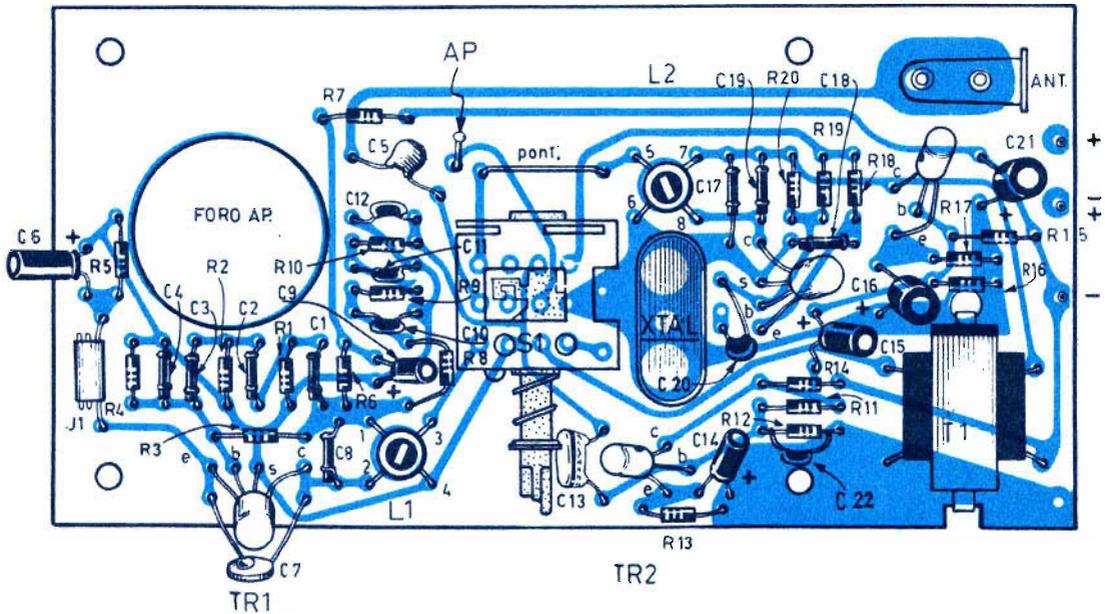
attribuire vanto e merito a questo progetto, perchè più di esse possono valere le caratteristiche tecniche che personalizzano ciascun apparecchio.

## Dati tecnici

Ogni apparato si compone di un ricevitore superrigenerativo e di un trasmettitore controllato a quarzo. Il circuito monta 4 transistor di tipo PNP:

TR1 = AF116  
TR2 = AC125  
TR3 = AC125  
TR4 = AF116

La potenza è di 10 mW (misurata sull'antenna); il raggio di azione, su terreno scoperto, è di 1 chilometro circa. L'alimentazione è ottenuta con una batteria di pile da 1,5 volt ciascuno, per una tensione complessiva di 12 volt (8 elementi da 1,5 volt collegati in serie). L'assorbimento, in ricezione, è di 14-15 mA; in trasmissione l'assorbimento è di 20 mA. La frequenza del quarzo è di 29,7 MHz, e su questa stessa frequenza lavorano il trasmettitore e il ricevitore. Ogni apparato è munito di antenna telescopica estraibile, della lunghezza di 115 cm circa. Per mezzo di un interruttore a slitta, applicato sulla parte più alta del contenitore, in prossimità dell'antenna, è possibile accendere e spegnere il ricevitore con manovra semplice ed agevole. Su un fianco del contenitore risulta applicato un commutatore a pulsante, che permette di commutare il circuito nelle due possibili posizioni: trasmissione (T) e ricezione (R).



**Piano di cablaggio del radiotelefono. Il circuito stampato è visto in trasparenza, dalla parte in cui, sulla basetta rettangolare di bachelite, sono applicati tutti i componenti.**

Per quanto riguarda poi la taratura degli apparati, per convincersi della sua estrema semplicità, è sufficiente entrare nel vivo dell'argomento, descrivendo il processo di messa a punto in tutti i suoi dettagli.

Prima operazione da farsi è quella di estrarre i quattro nuclei, cioè le due coppie di nuclei delle due coppie di bobine dei due apparati, dai loro supporti per una distanza di 3-4 mm. Quindi si sfilano completamente le due antenne; premendo i pulsanti di S1 si pone un apparato in posizione di ricezione e l'altro in posizione di trasmissione; si agisce poi sui due interruttori S2, in modo da accendere entrambi gli apparecchi.

I due ricetrasmittitori verranno adagiati su un tavolo, parallelamente tra loro, alla distanza di 1 metro circa.

Mediante un cacciavite si fa ruotare leggermente il nucleo della bobina L1 del ricevitore fino ad estinguere nella massima misura il soffio.

Si allontanano ora ancor più i due apparecchi tra loro e si fa ruotare, mediante il cacciavite, il nucleo della bobina L2 del trasmettitore; appena nel ricevitore si ascolta l'oscillazione, si ritorna indietro, facendo ruotare il nucleo di mezzo giro. Si ritorna ora sulla bobina L1 del ricevitore, facendone ruo-

tare il nucleo fino alla maggiore estinzione del soffio, cioè fino ad ottenere una ricezione chiara e potente. Le operazioni di taratura possono ritenersi compiute ora a metà. Per completarle occorrerà ripeterle nello stesso modo e nello stesso ordine, dopo aver commutato in ricezione l'apparato che prima fungeva da trasmettitore e dopo aver commutato in trasmissione l'apparato che prima fungeva da ricevitore.

Per ottenere dai due apparati la massima portata, queste stesse operazioni di taratura dovranno essere ripetute alla distanza di 100 e 500 metri.

## LA SCATOLA DI MONTAGGIO

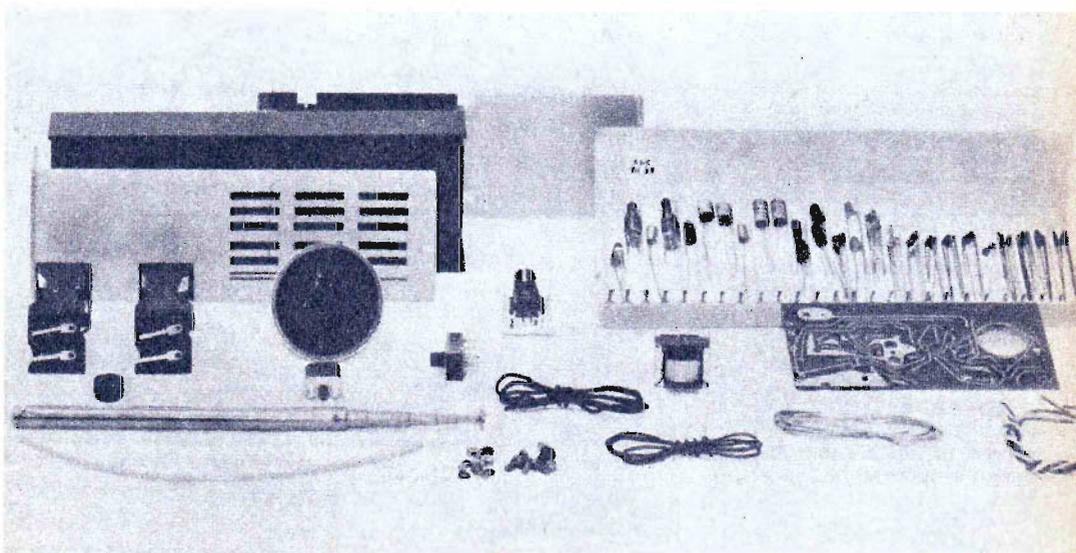
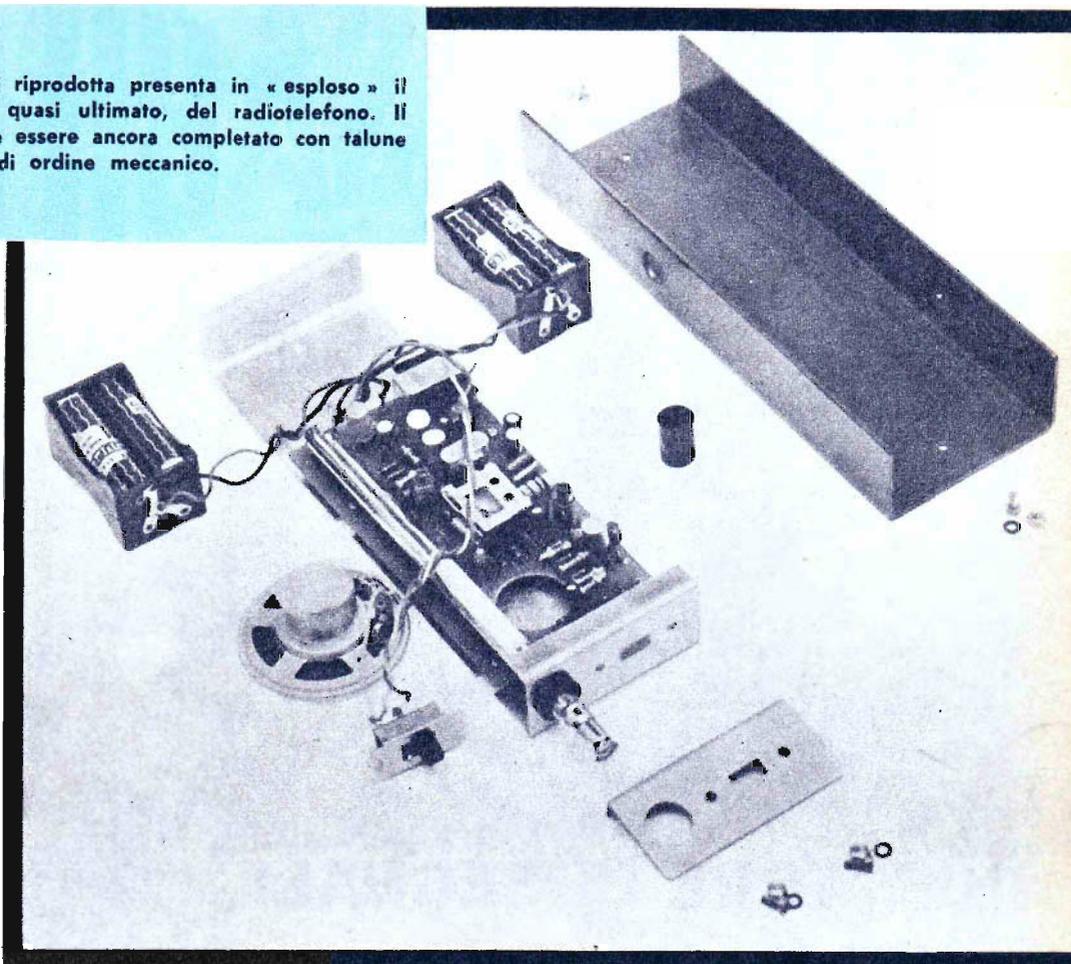
**E' completa di tutto, dallo stagno alla vite, dal cristallo di quarzo ai transistor. Essa vanta due pregi di incontestabile valore tecnico:**

**il controllo a cristallo di quarzo e il più elementare sistema di taratura finora concepito.**

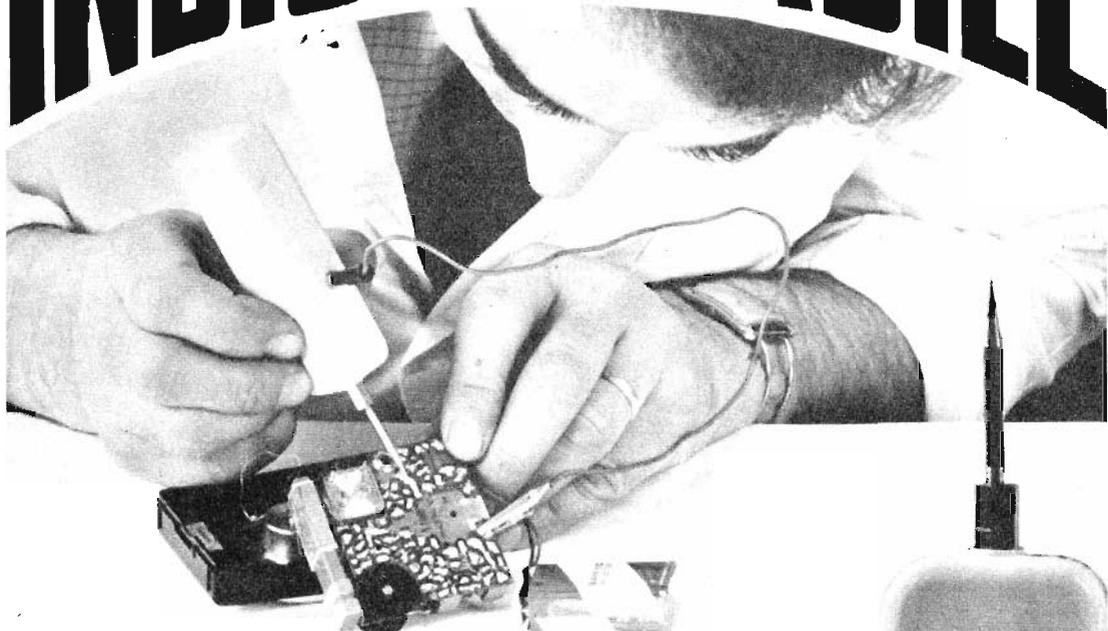
**Il prezzo di UNA COPPIA DI RADIOTELEFONI RPR 295 è di L. 25.000 (le spese di spedizione sono comprese nel prezzo). Le richieste vanno**

**fatte direttamente a: RADIOPRATICA, Via Zuretti 52 - 20125 Milano. Ogni ordinazione deve essere fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 25.000 a mezzo vaglia postale, oppure servendosi del ns. c.c.p. n. 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno).**

La foto qui riprodotta presenta in « esploso » il montaggio, quasi ultimato, del radiotelefono. Il lavoro deve essere ancora completato con talune operazioni di ordine meccanico.



# INDISPENSABILE



## INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di  
montaggio!*

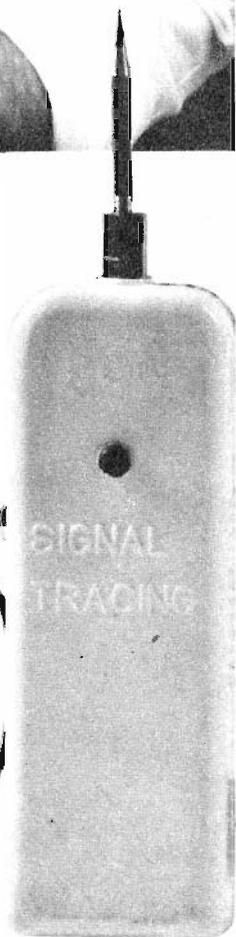
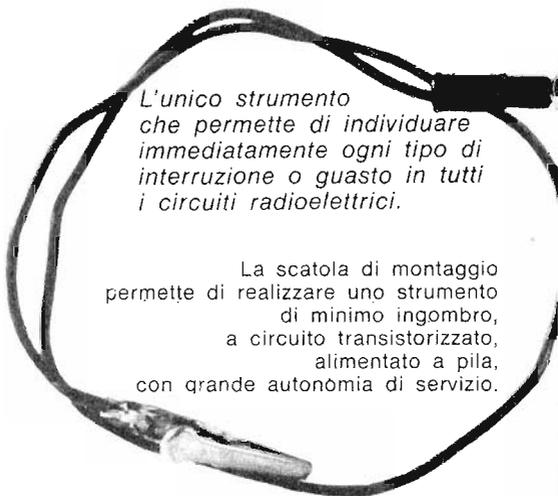
### CARATTERISTICHE

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

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una 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.

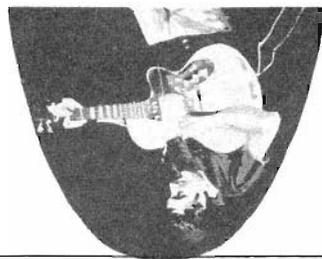
*L'unico strumento  
che permette di individuare  
immediatamente ogni tipo di  
interruzione o guasto in tutti  
i circuiti radioelettrici.*

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. 3.100. a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3-57180, a RADICPRATICA, Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.

**Il circuito è concepito  
in modo da facilitare l'applicazione  
di un dispositivo di vibrato.**



# AMPLICHITARRA 12 WATT

**L**a chitarra elettrica è uno strumento che riscuote attualmente un grande successo, specialmente tra i giovani. E proprio costoro fanno piovere sulle scrivanie della nostra Redazione una moltitudine di lettere con le domande il più delle volte sensate e, in qualche occasione, anche bizzarre, su particolari elettronici relativi allo strumento musicale. Ma i più ci richiedono insistentemente il progetto di un amplificatore di bassa frequenza, da applicarsi allo strumento musicale. Eppure non è la prima volta che su Radiopracica trova ospitalità la descrizione di un apparato amplificatore per chitarra elettrica. Evidentemente i progetti già presentati nel passato non sono riusciti a soddisfare tutti. Non ci è possibile, quindi, sottrarci alle nuove esigenze dei nostri lettori e, ancora una volta, vogliamo essere prodighi, presentando il progetto di un amplificatore per chitarra elettrica, a due entrate, e con una potenza di uscita di 12 watt.

E vediamo subito quali sono gli elementi che caratterizzano tale amplificatore. Prima di tutto è evidente che, per conservare intatte tutte le qualità musicali della chitarra, l'amplificatore deve essere di classe HI-FI. D'altra parte, poichè l'amplificatore è destinato a funzionare in locali di grandi dimensioni, è ovvio che l'amplificatore debba possedere una sufficiente riserva di potenza. Di più, l'amplificatore deve garantire un notevole guadagno del segnale, perchè esso è pilotato da un microfono di contatto applicato alla cassa armonica della chitarra oppure da un captatore magnetico sistemato direttamente sotto le corde dello strumento; questi tipi di trasduttori acustici sono tutti con uscita a bassa impedenza e a debole livello. Ovviamente, l'amplificatore qui presentato risponde completamente alle esigenze fin qui elencate. La sua potenza di uscita raggiunge i 12 watt, con un debole



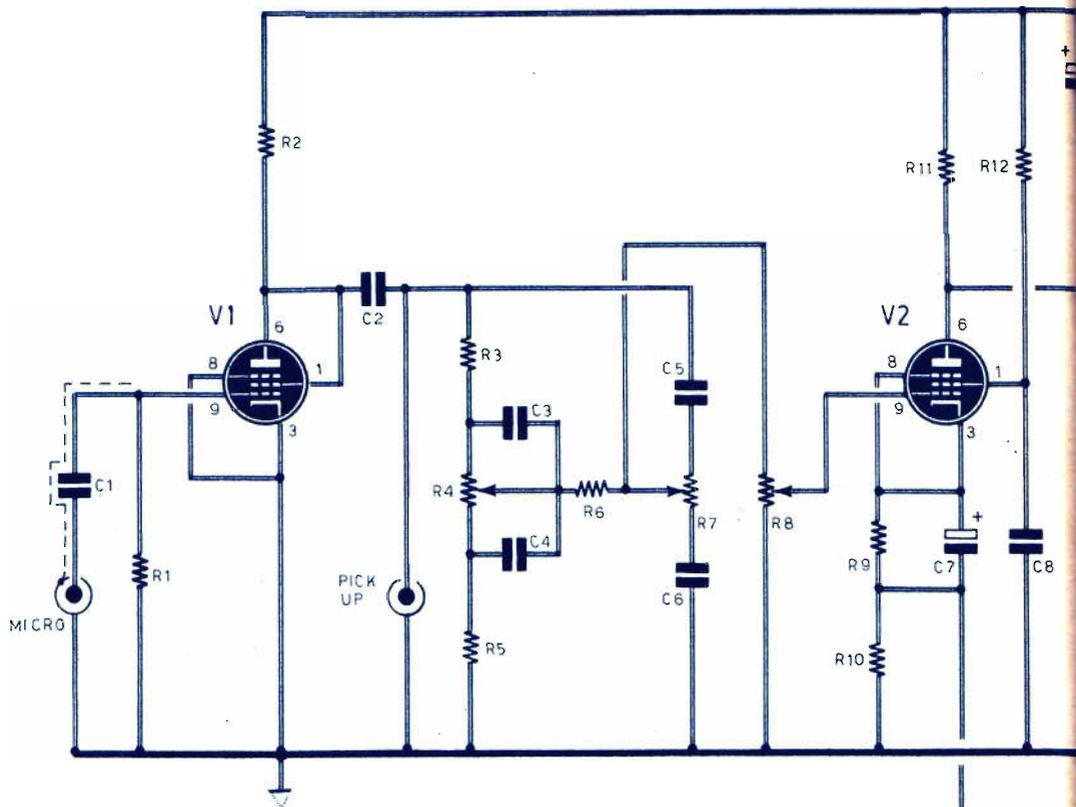
tasso di distorsione; il circuito è anche concepito in modo da facilitare l'applicazione di un dispositivo di vibrato esterno.

Ma il progetto dell'amplificatore qui presentato non è soltanto valido per l'abbinamento con la chitarra elettrica, perchè esso si presta ottimamente per la riproduzione dei dischi e può comporre un'eccellente fonografo se accoppiato ad un giradischi equipaggiato con testina di lettura magnetica, piezoelettrica o ceramica.

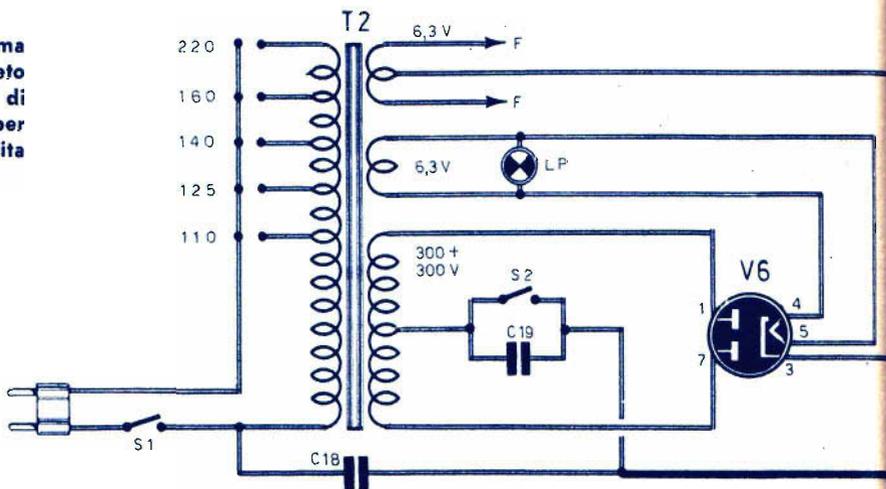
## **Primo stadio preamplificatore**

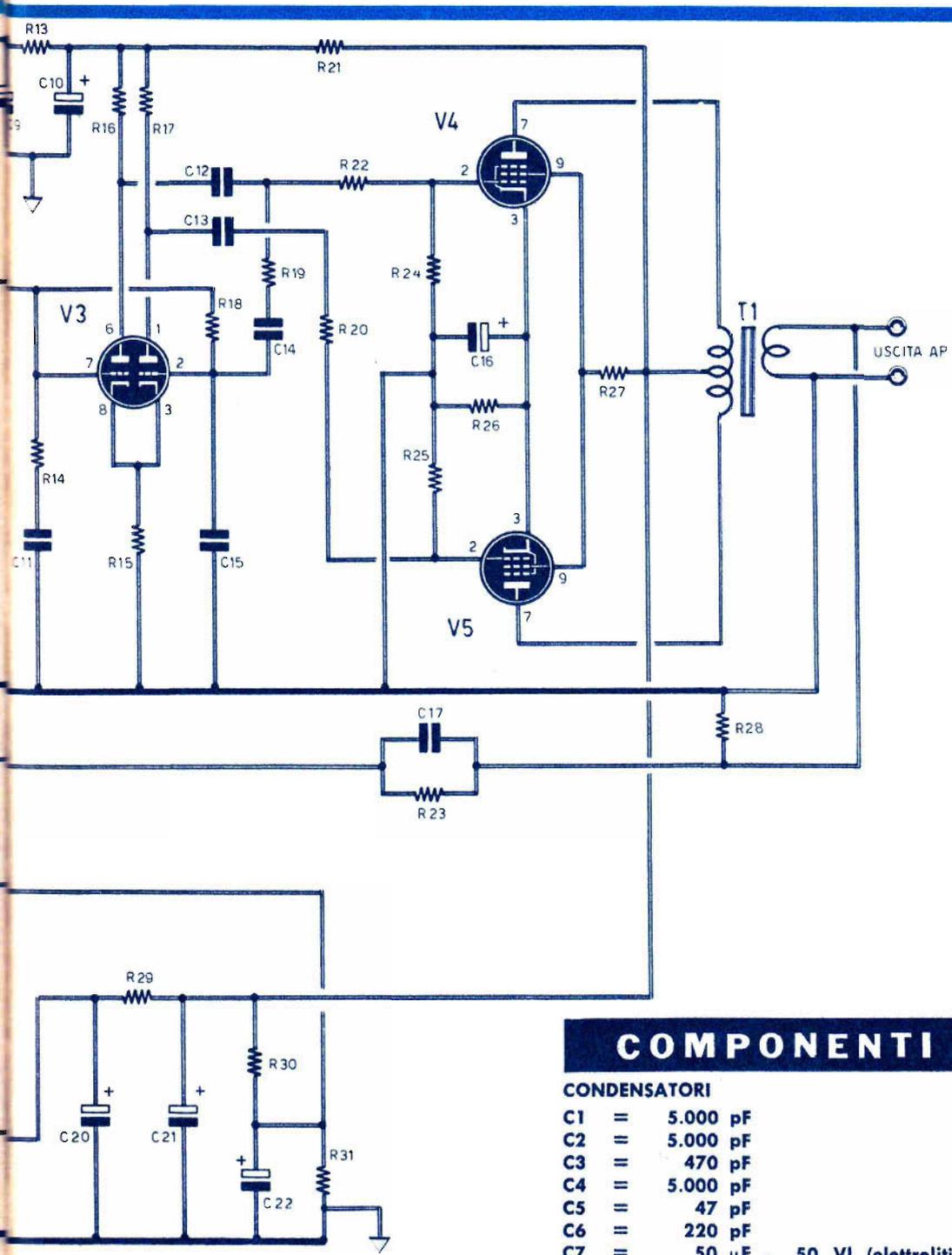
La valvola V1, che è di tipo EF86, pilota il primo stadio preamplificatore del circuito. Questa valvola, che è un pentodo, è montata con la griglia schermo direttamente collegata alla placca, perciò funziona da elemento triodico. La resistenza di carico R2 della valvola V1 ha il valore di 220.000 ohm - 1 watt.

I segnali provenienti dal microfono vengo-



**Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'amplificatore di bassa frequenza per chitarra con uscita di 12 watt.**





## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 5.000 pF
- C2 = 5.000 pF
- C3 = 470 pF
- C4 = 5.000 pF
- C5 = 47 pF
- C6 = 220 pF
- C7 = 50  $\mu$ F - 50 VI (elettrolitico)
- C8 = 100.000 pF

(seguono a pag. 66)

# COMPONENTI

(seguono da pag. 65)

C9 =	50	µF - 500 VI (elettrolitico)
C10 =	50	µF - 500 VI (elettrolitico)
C11 =	220	pF
C12 =	100.000	pF
C13 =	100.000	pF
C14 =	220	pF
C15 =	100.000	pF
C16 =	100	µF - 50 VI (elettrolitico)
C17 =	1.500	pF
C18 =	100.000	pF
C19 =	10.000	pF - 3.000 VI
C20 =	50	µF - 500 VI (elettrolitico)
C21 =	50	µF - 500 VI (elettrolitico)
C22 =	50	µF - 50 VI (elettrolitico)

## RESISTENZE

R1 =	10	megaohm
R2 =	220.000	ohm - 1 watt
R3 =	470.000	ohm
R4 =	1	megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 =	100.000	ohm
R6 =	100.000	ohm
R7 =	1	megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R8 =	1	megaohm (potenz. a variaz. log.)
R9 =	2.200	ohm
R10 =	10	ohm
R11 =	220.000	ohm
R12 =	1,5	megaohm
R13 =	47.000	ohm - 1 watt

R14 =	22.000	ohm
R15 =	68.000	ohm
R16 =	100.000	ohm
R17 =	120.000	ohm
R18 =	1	megaohm
R19 =	470.000	ohm
R20 =	2.200	ohm
R21 =	27.000	ohm - 1 watt
R22 =	2.200	ohm
R23 =	2.200	ohm
R24 =	470.000	ohm
R25 =	470.000	ohm
R26 =	150	ohm - 1 watt
R27 =	2.200	ohm - 1 watt
R28 =	1.000	ohm
R29 =	200	ohm - 5 watt (a filo)
R30 =	220.000	ohm - 1 watt
R31 =	15.000	ohm

## VARIE

V1 =	EF86
V2 =	EF86
V3 =	ECC83
V4 =	EL84
V5 =	EL84
V6 =	EZ81
T1 =	Trasf. d'uscita (tipo HT/1370 - G.B.C.)
T2 =	Trasf. d'alimentaz. (tipo HT/3440 - G.B.C.)
S1 =	Interruttore generale
S2 =	Interruttore anodico
LP =	Lampada-spia 6,3 V

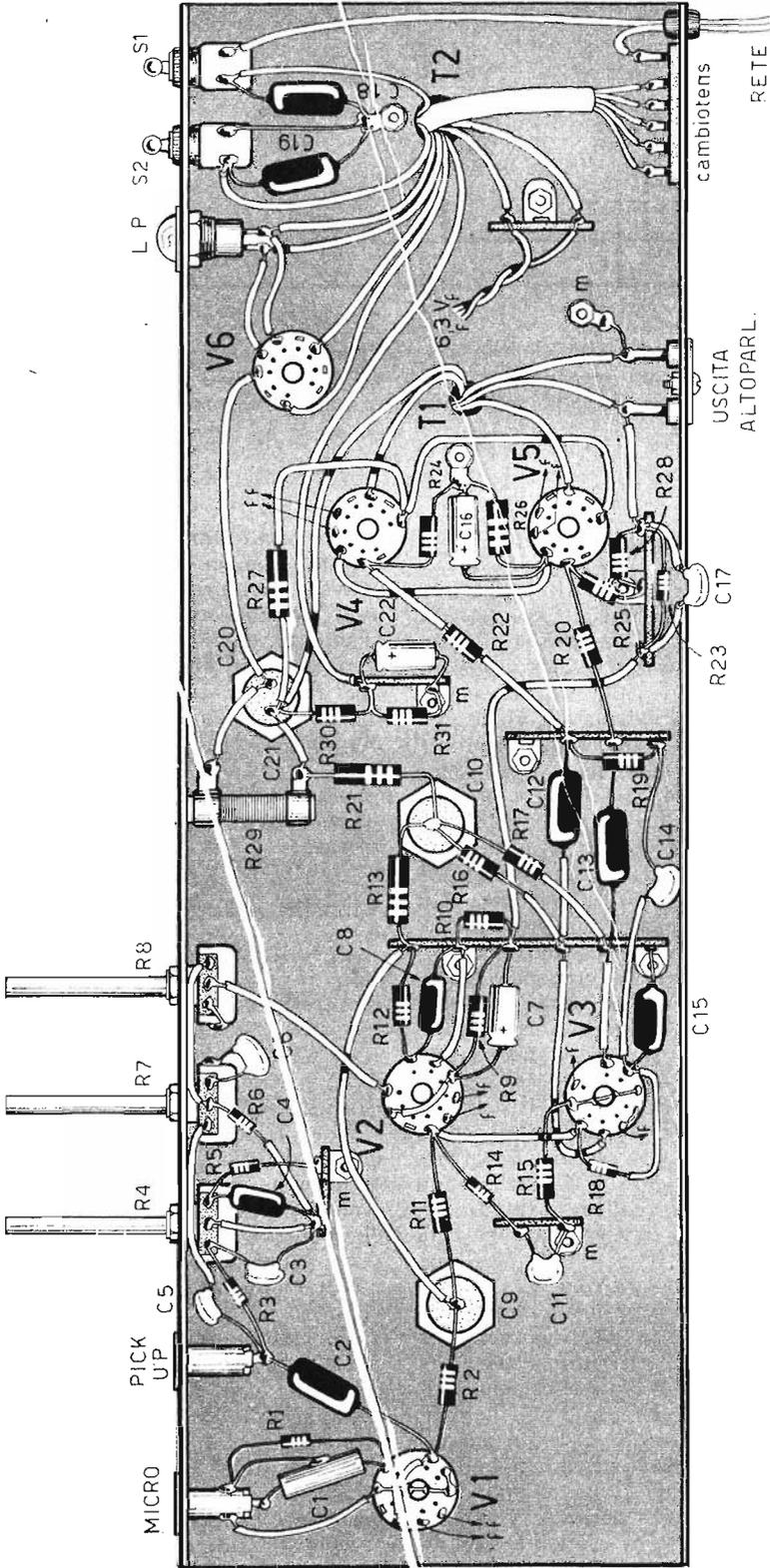
no applicati, tramite il condensatore C1, alla griglia controllo, che corrisponde al piedino 9 della valvola V1. I segnali uscenti sono poi applicati, tramite il condensatore C2, che ha il valore di 5.000 pF, alla rete di controllo delle note acute e di quelle gravi. Il sistema di controllo di tonalità è di tipo classico, a due rami di dosaggio con derivazioni a massa. Il ramo destinato al controllo delle note basse è composto dalla resistenza R3, dal potenziometro R4 e dalla resistenza R5. Le due porzioni di resistenza variabile di R4, che stanno da una parte e dall'altra del cursore, risultano shuntate per mezzo dei due condensatori C3 e C4. Il ramo di controllo delle note acute è composto dal potenziometro R7 e dai due condensatori C5 e C6. Il cursore di questo potenziometro è collegato al terminale « caldo » del potenziometro R8, che permette di regolare il volume sonoro dell'amplificatore. Il poten-

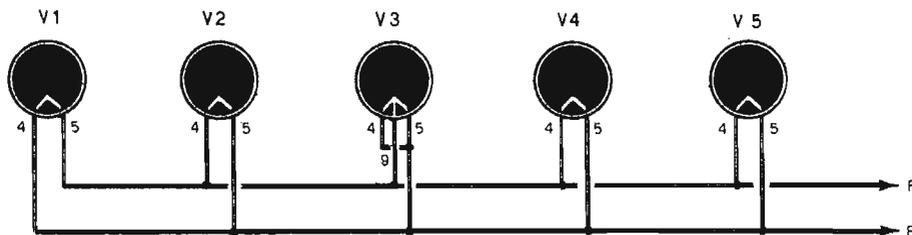
ziometro R8, a differenza dei potenziometri R4 ed R7, che sono di tipo a variazione lineare, deve essere a variazione logaritmica, con una resistenza di 1 megaohm. Il collegamento fra il terminale « caldo » del potenziometro di volume R8 e il cursore del potenziometro R4, che controlla le note basse, è ottenuto per mezzo della resistenza R6, che ha il valore di 100.000 ohm.

Quando il circuito dell'amplificatore viene utilizzato in abbinamento con un pick-up, la valvola V1 non funziona, cioè non viene utilizzata, perchè i segnali vengono direttamente applicati al dispositivo di tonalità; in questo caso, quindi, il primo stadio preamplificatore del circuito, pilotato dalla valvola V1, non viene utilizzato.

La presa per pick-up può essere collegata con un giradischi equipaggiato con una testina di lettura magnetica, piezoelettrica o ceramica.

Fig. 2 - Piano di cablaggio, realizzato su telaio metallico, dell'amplificatore per chitarra elettrica.





**Fig. 3 - Circuito elettrico del sistema di collegamento fra l'avvolgimento secondario a 6,3 V del trasformatore di alimentazione e i filamenti delle cinque valvole del circuito dell'amplificatore.**

## Secondo stadio preamplificatore

Il cursore del potenziometro di volume R8 risulta direttamente collegato alla griglia controllo della valvola V2, che è di tipo EF86 e che pilota il secondo stadio preamplificatore dell'intero circuito. La valvola V2, che è perfettamente identica alla valvola V1, viene usata, questa volta, nella sua veste originale, cioè in funzione di pentodo. Essa è polarizzata con la resistenza R9, che ha il valore di 2.200 ohm e che è inserita nel circuito di catodo. Questa resistenza, che è disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C7, risulta collegata in serie con la resistenza R10, che a sua volta è collegata a massa. La resistenza R10 fa parte della composizione di un circuito di controreazione proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. L'altro ramo di questo circuito di controreazione è composto dal condensatore C17 e dalla resistenza R23. La presenza del condensatore C17, che ha il valore di 1.500 pF, si giustifica con la preoccupazione di eventuali disturbi introdotti dal circuito inversore di fase. Anche la resistenza R28, che shunta l'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita, ha lo stesso scopo: il suo valore è di 1.000 ohm.

La griglia schermo della valvola V2, che fa capo al piedino 1 dello zoccolo, è alimentata per mezzo della resistenza R12 disaccoppiata con il condensatore C8. Il circuito anodico della valvola V2 è caricato con la resistenza R11. Questo carico anodico è shuntato con la resistenza R14 e il condensatore C11. Questo insieme riduce il valore del carico anodico rispetto alle alte frequenze. Il basso guadagno risultante favorisce le note basse. E vogliamo ricordare ancora che questi elementi contri-

buiscono ad eliminare la rotazione di fase con i suoi inconvenienti. La linea di alimentazione anodica dei primi due stadi preamplificatori del circuito contiene una cellula di disaccoppiamento, composta dalla resistenza R13 e dal condensatore elettrolitico C9, che hanno rispettivamente i valori di 47.000 ohm e 50  $\mu$ F. L'uscita dei segnali amplificati dalla valvola V2, che pilota il secondo stadio preamplificatore, risulta direttamente collegata con la griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V3, che pilota il circuito inversore di fase.

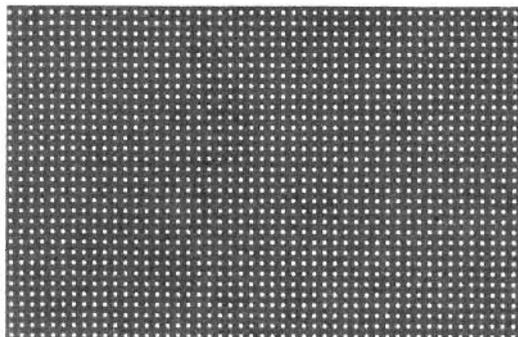
## Circuito inversore di fase

La valvola V3, che è un doppio triodo di tipo ECC83, pilota lo stadio inversore di fase di tipo Schmitt. La griglia controllo della prima sezione triodica della valvola è pilotata direttamente dalla placca della valvola V2, senza l'inserimento di alcun condensatore di accoppiamento.

I due triodi hanno una resistenza di catodo comune (R15), che ha il valore di 68.000 ohm. In ragione di tale valore i catodi della valvola V3 si trovano ad un potenziale positivo che controbilancia quello applicato alla griglia della prima sezione triodica in virtù del suo collegamento diretto con la placca della valvola V2.

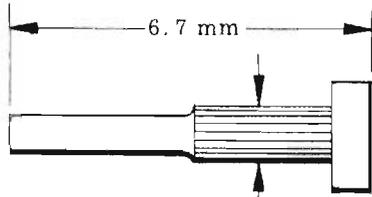
I diversi componenti sono stati scelti in modo che la differenza di questi due potenziali determini una polarizzazione negativa corretta della griglia. Ma occorre che tale condizione si verifichi anche per la seconda sezione triodica. Per tale motivo la griglia del secondo triodo è portata allo stesso potenziale della prima griglia per mezzo di una cellula di disaccoppiamento, composta dalla resistenza R18

# PIASTRE SENZA CIRCUITO STAMPATO A FORATURA MODULARE PER MONTAGGI SPERIMENTALI - MATERALE XXXP



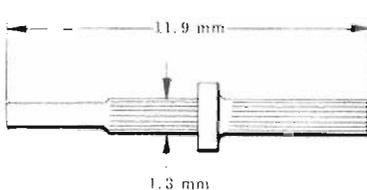
BF 10

Art.	Dimens. mm.	Passo mm.	Numero fori	Ø fori mm.	Prezzo Lire
BF 1	167 x 454	5,08 x 5,08	2.848	1,3	2.055
BF 2	167 x 226	5,08 x 5,08	1.408	1,3	1.050
BF 3	112 x 167	5,08 x 5,08	704	1,3	545
BF 4	82 x 112	5,08 x 5,08	352	1,3	295
BF 5	122 x 457	5,08 x 2,54	3.780	1,3	1.430
BF 6	122 x 228	5,08 x 2,54	1.869	1,3	735
BF 7	113 x 122	5,08 x 2,54	924	1,3	390
BF 8	60 x 113	5,08 x 2,54	440	1,3	215
BF 9	126 x 431	3,81 x 3,81	3.616	1,3	1.545
BF 10	126 x 215	3,81 x 3,81	1.792	1,3	795
BF 11	107 x 126	3,81 x 3,81	896	1,3	420
BF 12	62 x 107	3,81 x 3,81	420	1,3	230
BF 13	119 x 162	2,54 x 2,54	2.368	1,3	805
BF 14	179 x 238	2,54 x 2,54	5.640	1,3	1.490
BF 15	95 x 454	2,54 x 2,54	6.086	1,02	1.200
BF 16	95 x 227	2,54 x 2,54	3.026	1,02	620
BF 17	95 x 112	2,54 x 2,54	1.496	1,02	330
BF 18	55 x 95	2,54 x 2,54	714	1,02	185
BF 19	152 x 152	1,2 x 1,2	10.201	0,65	1.520



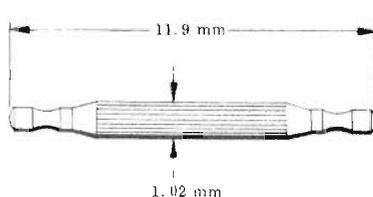
1.3 mm

2141



1.3 mm

2143



1.02 mm

2144

**TERMINALI** a saldare. Da inserire forzati. Per articoli BF 1-19, oppure PF 22-46 (con questi ultimi, vanno inseriti dal lato rame).

- Art. 2140 - Ø mm. 1,3 x 11,9 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350
- Art. 2141 - Ø mm. 1,3 x 6,7 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350
- Art. 2142 - Ø mm. 1,02 x 9,7 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350
- Art. 2143 - Ø mm. 1,3 x 11,9 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350
- Art. 2144 - Ø mm. 1,02 x 11,9 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350
- Art. 2145 - Ø mm. 0,65 x 5,6 Busta da 50 pezzi, cad. L. 350

## PIASTRE IN LAMINATO FENOLICO XXXP NON RAMATE E NON FORATE

- Art. B1 - mm. 60 x 240 cad. L. 125
- Art. B2 - mm. 125 x 75 cad. L. 95
- Art. B3 - mm. 125 x 120 cad. L. 140
- Art. B4 - mm. 120 x 240 cad. L. 250
- Art. B5 - mm. 240 x 240 cad. L. 485

## PIASTRE IN VETRO-EPOXY NON RAMATE E NON FORATE

- Art. V1 - mm. 60 x 240 cad. L. 400
- Art. V2 - mm. 125 x 75 cad. L. 300
- Art. V3 - mm. 125 x 120 cad. L. 455
- Art. V4 - mm. 120 x 240 cad. L. 875
- Art. V5 - mm. 240 x 240 cad. L. 1.750

**CARTE DIAGRAMMATE** - Su lucido. Permettono di progettare un qualsiasi circuito stampato su un fac-simile della piastra prescelta, sulla quale potrà poi essere agevolmente realizzato. Particolarmente indicate per scopi didattici.

- Art. 2010 - mm. 121 x 457 - Per piastre passo mm. 5,08 x 5,08. Cad. L. 500
- Art. 2011 - mm. 167 x 457 - Per piastre passo mm. 5,08 x 5,08. Cad. L. 500
- Art. 2012 - mm. 156 x 431 - Per piastre passo mm. 3,81 x 3,81. Cad. L. 500
- Art. 2013 - mm. 209 x 431 - Per piastre passo mm. 3,96 x 2,54. Cad. L. 500
- Art. 2015 - mm. 152 x 454 - Per piastre passo mm. 2,54 x 2,54. Cad. L. 500

**N.B.** - Ai prezzi suddetti sono da aggiungere le spese di imballo e spedizione. Pagamento anticipato o contrassegno (L. 250 in più).

**SERGIO CORBETTA** - 20147 MILANO - Via Zurigo, 20 - Tel. 41.52.961

e dal condensatore C15. La resistenza R18 ha il valore di 1 megaohm, mentre il condensatore C15 ha il valore di 100.000 pF. Occorre osservare che proprio in ragione della presenza del condensatore C15, la seconda sezione triodica della valvola V3 funziona con la griglia a massa.

Le tensioni di bassa frequenza, presenti sulle due resistenze di carico anodico R16-R17, risultano in opposizione di fase tra di loro. Queste tensioni, grazie alla notevole controreazione introdotta dalla resistenza catodica R15, hanno ampiezze uguali e sono pronte per pilotare uno stadio amplificatore finale in push-pull. Le due resistenze di carico R16 ed R17, allo scopo di perfezionare la simmetria dello sfasamento, hanno valori leggermente diversi tra di loro; la resistenza R16 ha il valore di 100.000 ohm, la resistenza R17 ha il valore di 120.000 ohm. L'insieme della resistenza R19 e del condensatore C14 contribuisce pur esso al raggiungimento della simmetria.

La cellula di disaccoppiamento, composta dalla resistenza R21 e dal condensatore C10, è comune allo stadio inversore di fase e ai due stadi preamplificatori dell'intero circuito.

## Stadio finale

Lo stadio amplificatore finale, che è di tipo in controfase, viene pilotato da due pentodi di potenza di tipo EL84 (V4-V5); questo stadio amplificatore finale funziona in classe AB.

La resistenza di polarizzazione R26, comune ai due catodi delle valvole V4 e V5, ha il valore di 150 ohm e la potenza di 1 watt. Tale resistenza viene disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C16. Il collegamento fra le griglie controllo dei due pentodi e le placche dello stadio inversore di fase, fa impiego di componenti elettronici dello stesso tipo: il condensatore ha il valore di 100.000 pF, la resistenza di fuga ha il valore di 470.000 ohm, la resistenza di blocco ha il valore di 2.200 ohm. Le griglie schermo delle valvole V4 e V5 sono alimentate per mezzo di una resi-

stenza comune (R27) del valore di 2.200 ohm. Il trasformatore d'uscita T1 è di tipo HT/1370 della G.B.C.

Le impedenze di questo trasformatore sono di 8.000 ohm per l'avvolgimento primario e 7 ohm per l'avvolgimento secondario. La potenza del trasformatore è di 15 watt. In relazione ai dati ora citati è ovvio che, per ottenere una riproduzione sonora corretta, occorrerà far impiego di un altoparlante della potenza di 12-15 watt, avente una impedenza nella bobina mobile di 7 ohm.

## Alimentatore

L'alimentatore è pilotato dal trasformatore di alimentazione T2, che è di tipo HT/3440 della G.B.C., e dalla valvola raddrizzatrice per due semionde V6, che è di tipo EZ81.

Il trasformatore di alimentazione T2 è dotato di tre avvolgimenti secondari e di un avvolgimento primario universale, sul quale viene inserito l'interruttore generale S1.

L'avvolgimento secondario ad alta tensione eroga la tensione di 300+300 volt ed è in grado di fornire una corrente massima di 140 mA.

L'avvolgimento secondario, che alimenta il filamento della valvola raddrizzatrice V6, è in grado di erogare una corrente massima di 2 ampere; il filamento della valvola assorbe, tuttavia, la corrente di 1 ampere circa.

L'avvolgimento secondario che alimenta il circuito di accensione dei filamenti delle cinque valvole, secondo lo schema elettrico di fig. 3, è in grado di erogare una corrente massima di 3,7 ampere.

Per evitare eventuali ronzii formati nel circuito di accensione delle valvole, si è provveduto ad equilibrare l'avvolgimento secondario con le resistenze R30 ed R31, disaccoppiando il punto di incontro delle due resistenze con il condensatore elettrolitico C22, che ha il valore di 50  $\mu$ F. In parallelo all'avvolgimento secondario del circuito di accensione del filamento della valvola raddrizzatrice risulta inserita la lampada-spia LP, della quale peraltro si può anche fare a meno.

Nel punto centrale dell'avvolgimento secondario ad alta tensione risulta inserito l'interruttore S2, shuntato per mezzo del condensatore C19; questo interruttore permette di interrompere l'alimentazione anodica dell'intero amplificatore, mantenendo invece accesi i filamenti di tutte le valvole. Con tale accorgimento è possibile far arrestare immediatamente il funzionamento dell'amplificatore di bassa frequenza, ristabilendolo a piacere senza dover attendere il tempo necessario al riscaldamento dei catodi per poter iniziare la loro funzione di emissione elettronica.



# VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE)

## scatole di montaggio (KITS)

### KIT n. 2 A

per **AMPLIFICATORE BF** senza trasform. 1-2W.  
5 Semiconduttori L. 2.300  
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. 450

### KIT n. 3

per **AMPLIFICATORE BF** di potenza, di alta qualità, senza trasformatore: 10 W - 9 Semiconduttori  
L'amplificatore possiede alte qualità di riproduzione ed un coefficiente basso di distorsione L. 3.850  
Tensione di alimentazione: 30 V  
Potenza di uscita: 10 W  
Tensione di ingresso: 63 mV  
Raccordo altoparlante: 5 ohm  
Circuito stampato, forato dim. 105 x 163 mm L. 800  
2 Dissipatori termici per transistori di potenza per KIT n. 3 L. 600

### KIT n. 6

per **REGOLATORE** di tonalità con potenziometro di volume per KIT n. 3 L. 1.650  
Tensione di alimentazione: 9-12 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: 50 mV  
Circuito stampato, forato dim. 60 x 110 mm L. 400

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

### KIT n. 7

per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore 20 W - 6 Semiconduttori L. 5.100  
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. 1.000

### KIT n. 8

per **REGOLATORE** di tonalità per KIT n. 7 L. 1.650  
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. 400

### KIT n. 13

per **ALIMENTATORE STABILIZZATO** 30 V 1,5 A max. L. 3.100  
prezzo per trasf. L. 3.000

Applicabile per KIT n. 7 e per 2 KITS n. 3, dunque per **OPERAZIONE STEREO**. Il raccordo di tensione alternata è 110 o 220 V.  
Circuito stampato, forato dim. 110 x 115 mm L. 600

### KIT n. 14

**MIXER** con 4 entrate per sole L. 2.200  
4 fonti acustiche possono essere mescolate, p. es. 2 microfoni e 2 chitarre, o un giradischi, un tuner per radiodiffusione e 2 microfoni. Le singole fonti acustiche sono regolabili con precisione mediante i potenziometri situati all'entrata.  
Tensione di alimentazione: 9 V  
Corrente di assorbimento m.: 3 mA  
Tensione di ingresso ca.: 2 mV  
Tensione di uscita ca.: 100 mV  
Circuito stampato, forato dim. 50 x 120 mm L. 450

## ASSORTIMENTI

### ASSORTIMENTO DI TRANSISTORI E DIODI

**N. d'ordinazione: TRAD 2 A**  
5 Trans. planar NPN al silicio, sim. a BC 107, BC 108, BC 109  
10 Trans. planar PNP al silicio, sim. a BCY 24, BCY 30  
15 Trans. PNP al germanio, sim. a OC 71  
20 Diodi subminiatura, sim. a 1 N 60, AA 118  
50 Semiconduttori per sole L. 900

Questi semiconduttori non sono timbrati, bensì caratterizzati.

### ASSORTIMENTI DI SEMICONDUTTORI

**N. d'ordinazione:**  
**TRA 1 A** 20 Transistori assortiti L. 850  
**TRA 3 A** 20 Trans. assortiti al silicio L. 950  
**TRA 5 B** 5 Trans. NPN al silicio, sim. a BC 107, BC 108, BC 109 L. 450

### THYRISTORS AL SILICIO

TH 3/400 400 V 3 A L. 700  
TH 10/400 400 V 10 A L. 1.400

### DIODI ZENER AL SILICIO 400mW

2.7V - 3V - 3.6V - 3.9V - 4.3V - 4.7V - 5.1V - 5.6V  
6.2V - 6.8V - 8.2V - 9.1V - 10V - 12V - 13V - 15V  
16V - 20V - 22V - 24V - 27V - 30V L. 110

### 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 perla 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 1-1/3** 100 p., 20 x 5 assort. 1/3 W L. 900  
**WID 2-1** 60 p., 20 x 3 assort. 1 W L. 900

### TRIAC

TRI 1/400 400 V 1 A L. 1.260  
TRI 6/400 400 V 6 A L. 1.700

Unicamente merce **NUOVA** di alta qualità.

Le ordinazioni vengono eseguite da Norimberga **PER AEREO** in contrassegno. Spedizioni **OVUNQUE**. Merce **ESENTE DA DAZIO** sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo. Richiedete gratuitamente la **NOSTRA OFFERTA SPECIALE COMPLETA!**

**PREZZI NETTI**



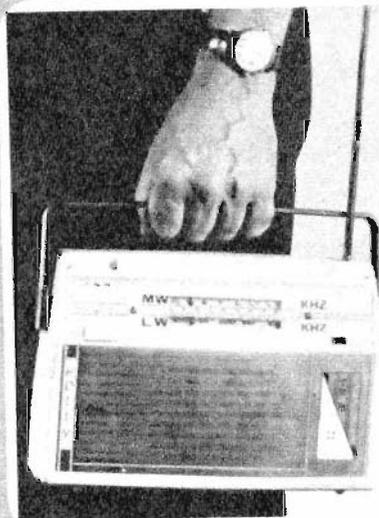
**EUGEN QUECK**

Ing. - Büro Export-Import

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

# 2 GAMME D'ONDA

## SEI TRANSISTORI



### *Holly*

**Potente ricevitore portatile, con antenna estraibile, in un mobile di prestigio a sole L. 8900!**

Per richiedere una o più scatole di montaggio occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 8.900 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180, intestato a **RADIOPRATICA (20125) MILANO** Via Zuretti 52.

Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Il ricevitore Holly monta 6 transistor di tipo PNP e un diodo al germanio. È adatto per la ricezione della gamma delle onde medie e per quella delle onde lunghe. L'alimentazione è ottenuta con 4 pile a torcia da 1,5 V. ciascuna, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare una tensione complessiva di 6 V. Le dimensioni del ricevitore sono 26 x 18 x 7,5 cm.

Il circuito è di tipo stampato, la potenza di uscita è di 0,7 watt. L'assorbimento oscilla fra i 15 mA e i 200 mA. L'altoparlante circolare, di tipo magnetico, ha un diametro di 10 cm.



*Corso*  
*elementare di*  
**RADIOTECNICA**

28ª PUNTATA



# CIRCUITI STAMPATI

**C**ircuiti « stampati » o circuiti « dipinti »? I termini si equivalgono. I radio-tecnici, infatti, sono soliti usare entrambe queste espressioni per denominare quei circuiti in cui i collegamenti, anzichè essere costituiti da fili conduttori, sono ottenuti mediante riporto di metallo su parti isolanti.

Diciamo subito, peraltro, che di circuiti stampati (o dipinti) ve ne sono di due tipi: uno è quello in cui i soli fili conduttori sono sostituiti da riporto di metallo su basette isolanti, l'altro è quello in cui anche i componenti (resistenze, condensatori, induttanze, ecc.) sono « dipinti » mediante speciali vernici colloidali, a base di rame o di argento, che permettono di creare, con un tratto di pennello o con la stampa mediante speciale timbro, un conduttore o anche una resistenza (mediante vernici conduttive, opportunamente disposte, è possibile inoltre ottenere condensatori e bobine).

In questo secondo tipo di circuiti stampati, per ottenere, per semplice pennellatura, delle resistenze di valore molto elevato, si usa una vernice a base di grafite colloidale con proprietà affini a quelle correntemente impiegate nella realizzazione dei potenziometri a resistenze in grafite.

Oggi i circuiti stampati sono utilizzati in tutti i complessi radioelettrici di piccole dimensioni, tra cui in prima fila stanno i rice-

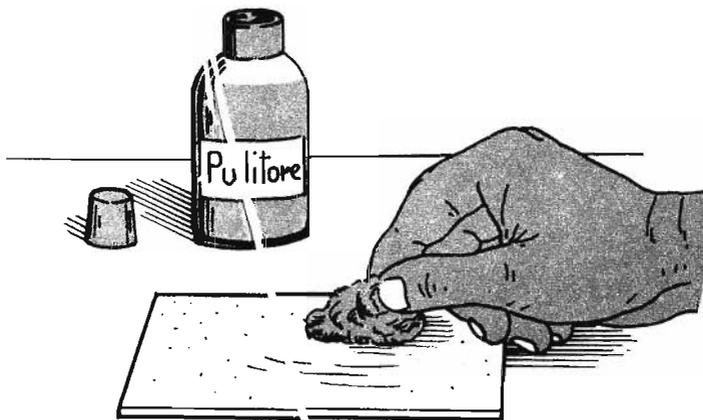
vitori. E, a titolo di curiosità, ricordiamo che essi sono stati pure realizzati internamente alle valvole elettroniche facendo di esse, ad esempio, degli amplificatori completi di tutti i componenti e, talvolta, riunendo nell'interno di una sola valvola ben due stadi amplificatori con tutti i loro componenti.

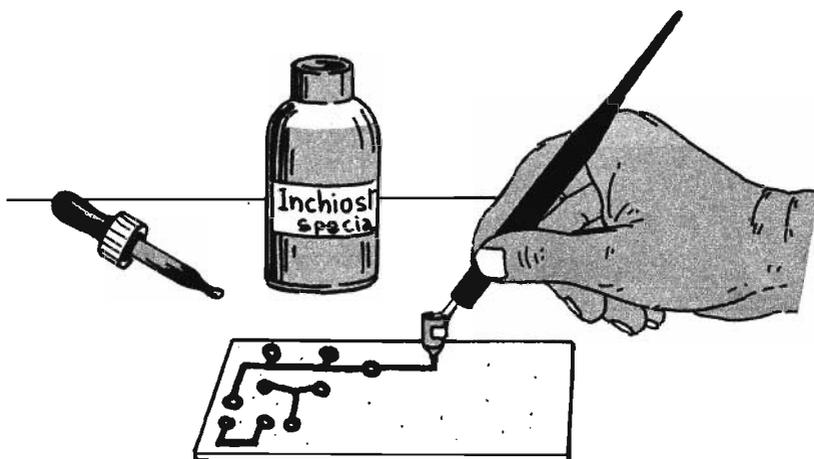
Ma lasciamo da parte quei circuiti stampati in cui anche le resistenze, i condensatori, le induttanze, ecc., sono riportati mediante pennellatura di vernici colloidali ed occupiamoci soltanto di quei circuiti stampati (che sono più comuni) in cui sono riportati soltanto i collegamenti.

## Circuiti con riporto di collegamento

I circuiti stampati, con riporto dei soli collegamenti, sono così costituiti: vi è una bassetta di materiale isolante (bachelite, lucite, ecc.) che funge da supporto di tutti i componenti il complesso radioelettrico. Da una parte la bassetta appare come una comune lastrina di bachelite, recante dei fori; dall'altra parte della bassetta appare riportata sulla superficie della lastrina di bachelite un disegno costituito da tante strisciole di un sottile velo di rame. Il disegno costituisce l'insieme dei collegamenti dei vari terminali dei componenti, che vengono tutti sistemati dalla parte della bassetta in cui la superficie

**Fig. 1 - La prima operazione da farsi è quella di pulire la superficie di rame mediante un batuffolo di cotone impregnato di « pulitore ».**





**Fig. 2 - Il disegno del circuito sulla lastrina deve essere realizzato con lo speciale inchiostro e con normografo munito di pennino di numero adatto.**

è completamente isolante. E' questo il sistema attualmente più adottato di circuiti stampati, che consente un considerevole guadagno di spazio, una diminuzione delle capacità di perdita, oltre a doti di stabilità, di sicurezza e di celere montaggio.

### **Preparazione dei circuiti stampati**

I circuiti stampati vengono fabbricati, oggi, dalla maggior parte delle industrie elettroniche, ma possono anche essere preparati nel più semplice dei laboratori; alcune ditte, infatti, hanno allestito e messo in vendita delle apposite scatole di montaggio contenenti tutti gli elementi necessari per comporre un circuito stampato nelle dimensioni e nella forma desiderate. Gli stessi elementi vengono anche venduti separatamente nel quantitativo voluto presso i migliori negozi di rivendita di componenti radioelettrici.

Il circuito stampato si costruisce preparando dapprima la bassetta di bachelite nelle dimensioni necessarie, ritagliandola dal laminato con un seghetto da traforo (per laminato intendiamo una lastra di bachelite). Il laminato altro non è che una lastra in cui una faccia è completamente ricoperta di rame, mentre l'altra presenta il colore caratteristico della bachelite.

La prima operazione da farsi è quella di pulire la superficie della bassetta che porta il sottile strato di rame, mediante un apposito liquido che viene comunemente chiama-

to « pulitore ». Tale operazione, che si effettua mediante un batuffolo di cotone impregnato di « pulitore » si rende necessaria per eliminare eventuali impurità o tracce di grasso depositate sulla superficie di rame, le quali impedirebbero all'acido, di cui è detto più avanti, di agire sul rame.

La terza operazione consiste nel lavare con acqua corrente, anche sotto il rubinetto, la superficie della bassetta recante lo strato di rame. Dopo aver accuratamente lavato la bassetta, si provvederà ad asciugarla completamente.

La quarta operazione consiste nell'effettuare il disegno dello schema desiderato sulla superficie della bassetta in cui è depositato il sottile velo di rame. Questa operazione va eseguita mediante uno speciale inchiostro appositamente venduto nei negozi di componenti radio.

Per eseguire il disegno, l'operatore dovrà acquistare un pennino per normografo del n. 5. Il pennino va riempito con l'apposito inchiostro ora citato. Nel caso in cui l'inchiostro fosse troppo denso occorrerà provvedere a diluirlo mediante l'apposito « solvente » che viene pure venduto nei negozi radio. Il disegno va tracciato in un primo tempo sulla superficie di rame mediante una matita, in modo da poter correggere poi eventuali errori; successivamente si ripassa il disegno in matita con il pennino per normografo del n. 5.



**Fig. 3 - Le ultime operazioni necessarie per la realizzazione dei circuiti stampati consistono nel lavaggio della piastrina in acqua corrente e, successivamente, nell'eliminazione dell'inchiostro con l'apposito solvente.**

Si tenga presente che, terminato il disegno, la parte in rame che rimane sulla basetta, cioè il circuito stampato vero e proprio, è quella che viene ricoperta dall'inchiostro, mentre la parte non ricoperta, cioè la parte in rame che non è stata occupata dal disegno, verrà corrosa e quindi asportata dall'acido nel modo spiegato più avanti. In considerazione di ciò va tenuto conto che, nell'eseguire il disegno, l'inchiostro va distribuito in modo uniforme, altrimenti il circuito stampato risulterà imperfetto.

La quinta operazione è quella mediante la quale si provvede ad eliminare quelle parti di rame che non partecipano alla composizione del circuito stampato. A questo scopo si scioglie il « sale », appositamente venduto, in acqua comune. Questo sale è, generalmente, di color giallognolo. La soluzione va fatta preparando due parti uguali in peso di acqua e di sale. In genere 50 grammi di acqua e 50 grammi di sale sono sufficienti per preparare una quantità di acido sufficiente per una basetta delle dimensioni di 1 m<sup>2</sup>. La soluzione deve essere preparata in una bacinella di plastica o di vetro e mai in recipienti metallici che verrebbero inevitabilmente corrosi. Per circuiti di piccole dimensioni è sufficiente un comune piatto. In esso si introdurrà il sale ridotto in polvere e quindi si verserà l'acqua nei quantitativi prima stabiliti. Per facilitare lo scioglimento del sale si agiterà leggermente la soluzione con una bacchetta di legno o di plastica. Durante questa operazione occorrerà agire con una certa cautela, in modo da evitare spruzzi di acido sul vestito o sulle mani che, eventualmente, vanno subito lavate con acqua e sapone.

Ottenuta la soluzione, si immergerà in essa la basetta recante il disegno a inchiostro.

Naturalmente prima di immergere la basetta nella soluzione occorre accertarsi che l'inchiostro risulti ben asciutto (in genere sono sufficienti circa 15 minuti primi perchè l'inchiostro si asciughi completamente). Si tenga presente che la basetta va immersa nella soluzione con la parte recante lo strato di rame rivolta all'insù, per facilitare l'azione dell'acido.

L'acido attacca il rame scoperto e lo scioglie; non attacca invece quello ricoperto dall'inchiostro. Per questa operazione occorre un tempo variabile fra i 30 e i 60 minuti, quindi all'incirca un'ora. Durante questa fase la soluzione va di quando in quando rimossa mediante la solita bacchetta di legno o di plastica, in modo da accelerare il processo di scioglimento del rame.

In ogni caso la basetta va tolta definitivamente dal bagno soltanto quando ci si accorga che le parti in rame, non ricoperte dall'inchiostro, sono totalmente scomparse. Tolta la basetta dal bagno, questa deve essere lavata con acqua corrente ed asciugata. Questo bagno in acqua corrente serve a togliere completamente ogni traccia residua di acido.

Giunti a questo punto, ci si trova in possesso di una basetta in cui il disegno del circuito stampato appare in inchiostro. Occorre quindi eliminare l'inchiostro per mettere in luce il rame. A questo scopo si opera con l'apposito « solvente ». Anche in questo caso si opera con un batuffolo di cotone imbevuto di solvente per inchiostro; si strofina con esso la superficie della basetta in cui è stato composto il disegno e l'inchiostro verrà così eliminato mettendo a nudo il circuito di rame. Ottenuto finalmente il circuito stampato, basterà ora praticare, mediante un trapano a mano, i vari fori nei quali verranno introdotti i terminali dei componenti. Si

farà impiego di un trapano a mano munito di punta molto sottile. Il diametro dei fori, che vanno praticati nei punti stabiliti in precedenza, deve risultare maggiore del diametro dei terminali dei componenti; si agisce così per rendere più spedito il montaggio. Naturalmente, nei punti in cui si praticano i fori, il disegno del circuito stampato assume dimensioni superiori a quelle normali delle striscioline che hanno l'esclusivo compito di fungere da conduttore. Questo accorgimento va realizzato per non indebolire il sottile strato di rame nel punto in cui è stato praticato il foro.

## Riepilogo

Riassumiamo ora rapidamente quanto finora esposto nell'intero procedimento necessario per ottenere un circuito stampato e cominciamo con l'elencazione del materiale occorrente:

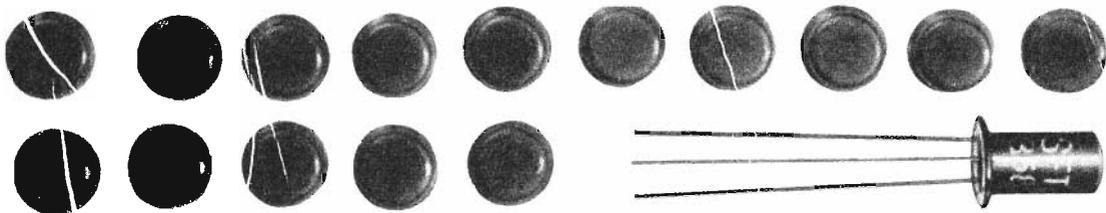
- 1) Una bottiglia di solvente per pulire il rame.
- 2) Un flaconcino di inchiostro speciale.
- 3) Una bottiglietta di diluente per inchiostro.
- 4) Un pacco di sale per la preparazione dell'acido.
- 5) Lastre di materiale isolante con una superficie ramata.

Ripetiamo ora rapidamente le varie operazioni necessarie per ottenere il circuito stampato:

- I - Preparare il laminato nelle dimensioni desiderate.
- II - Sgrassare il foglio di rame del laminato con un batuffolo di cotone impregnato di « pulitore ».
- III - Lavare il foglio di rame con acqua corrente ed asciugarlo.
- IV - Eseguire il disegno dello schema con l'apposito inchiostro e con pennino per normografo n. 5. Qualora l'inchiostro fosse troppo denso diluirlo con l'apposito solvente.
- V - Sciogliere il « sale » in acqua comune nella stessa percentuale del peso. Nella soluzione ottenuta immergere il laminato lasciandolo immerso sino a che il rame non venga asportato completamente.
- VI - Lavare la piastrina con acqua corrente ed asciugare.
- VII - Togliere l'inchiostro con l'apposito solvente.
- VIII - Forare la piastrina con una punta da trapano da un millimetro nei punti voluti ed eseguire il montaggio.

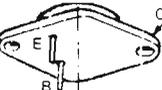
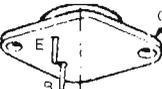
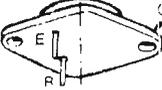
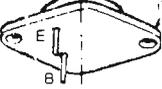
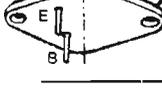


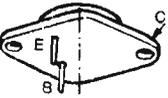
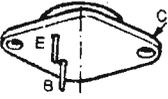
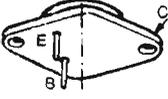
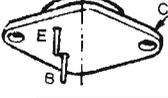
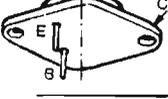
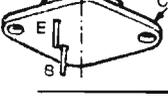
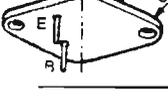
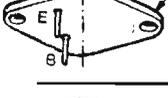
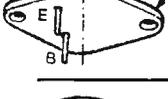
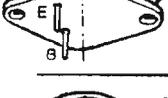
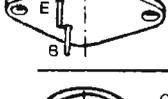
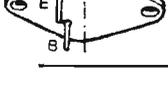
**Fig. 4 - Il tempo in cui la piastrina viene lasciata nel solvente deve essere accuratamente controllato, allo scopo di ottenere piste di rame perfette come indicato nei particolari A e B. Se il tempo è superiore a quello necessario, la pista di rame viene eccessivamente intaccata dall'acido (particolare C). Se il tempo è troppo breve, la pista di rame appare come nel particolare D.**

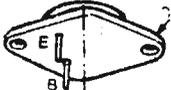
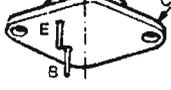
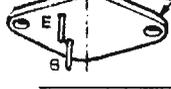
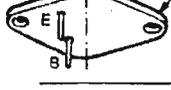
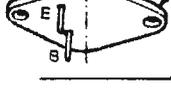
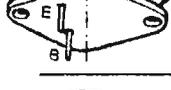
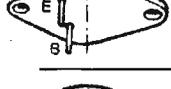
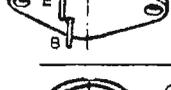
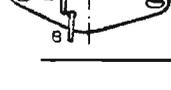


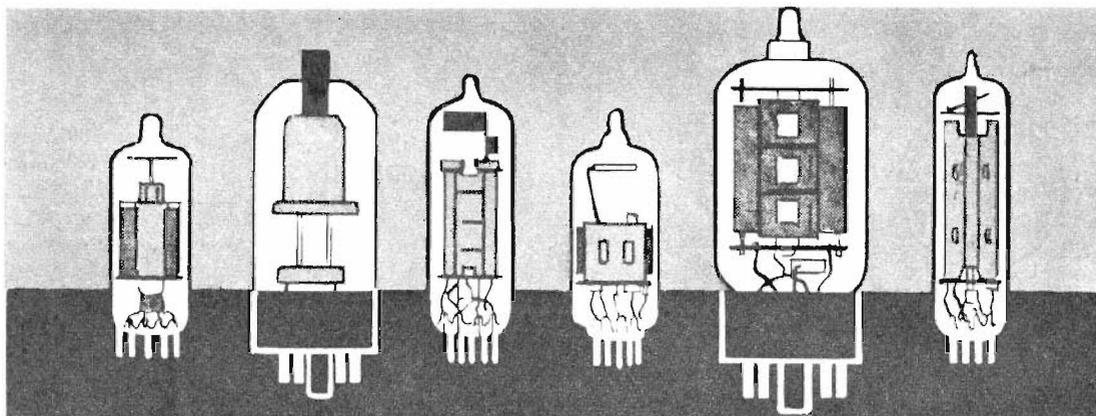
# PRONTUARIO dei TRANSISTOR

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

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	CV 5711	—	—	—	—	OC77	—
	CV 5712	—	—	—	—	OC71	—
	CV 5713	—	—	—	—	OC72	—
	CV 7001	—	—	—	—	PO3	—
	CV 7002	—	—	—	—	PO4	—
	CV 7003	—	—	—	—	OC44	—
	CV 7004	—	—	—	—	OC45	—
	CV 7005	—	—	—	—	OC71	—

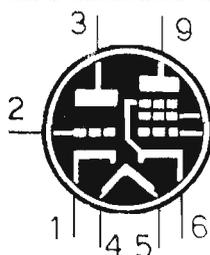
Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>CV 7006</b>	—	—	—	—	OC72	—
	<b>CV 7007</b>	—	—	—	—	OC77	—
	<b>CV 7008</b>	—	—	—	—	GET880	—
	<b>CV 7009</b>	—	—	—	—	GET110	—
	<b>CV 7010</b>	—	—	—	—	OC26	—
	<b>CV 7042</b>	—	—	—	—	OC41	—
	<b>CV 7043</b>	—	—	—	—	OC200	—
	<b>CV 7044</b>	—	—	—	—	OC201	—
	<b>CV 7054</b>	—	—	—	—	OC23	—
	<b>CV 7074</b>	—	—	—	—	GET103	—
	<b>CV 7075</b>	—	—	—	—	BCZ11	—
	<b>CV 7083</b>	—	—	—	—	OC29	—

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	<b>CV 7084</b>	—	—	—	—	OC35	—
	<b>CV 7085</b>	—	—	—	—	OC28	—
	<b>CV 7086</b>	—	—	—	—	OC36	—
	<b>CV 7087</b>	—	—	—	—	OC43	—
	<b>CV 7089</b>	—	—	—	—	OC171	—
	<b>CV 7111</b>	—	—	—	—	OC139	—
	<b>CV 7112</b>	—	—	—	—	OC140	—
	<b>CV 7117</b>	—	—	—	—	OC203	—
	<b>CV 7188</b>	—	—	—	—	OC205	—
	<b>CV 7326</b>	—	—	—	—	GET111	—
	<b>CV 7327</b>	—	—	—	—	GET102	—
	<b>CV 7328</b>	—	—	—	—	BFY75	—



# 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.



## 12AU8

TRIODO-PENTODO  
AMPL. B.F.-M.F.  
(zoccolo noval)

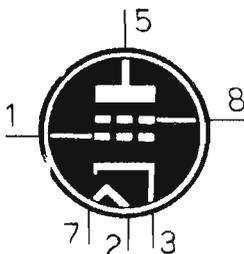
$V_f = 12,6 \text{ V}$   
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

Triodo

$V_a = 150 \text{ V}$   
 $R_k = 150 \text{ ohm}$   
 $I_a = 9,5 \text{ mA}$

Pentodo

$V_a = 200 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 125 \text{ V}$   
 $R_k = 82 \text{ ohm}$   
 $I_a = 17 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 3,6 \text{ mA}$

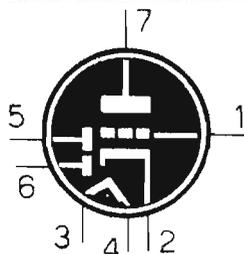


## 12AV5GA

TETRODO  
FINALE PER TV  
(zoccolo octal)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 150 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -22,5 \text{ V}$   
 $I_a = 55 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,1 \text{ mA}$

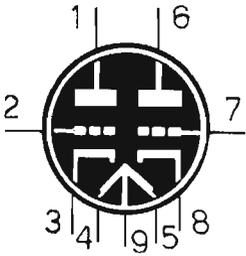


## 12AV6

DOPPIO DIODO  
TRIODO RIV.  
AMPL. B.F.  
(zoccolo miniatura)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 1,2 \text{ mA}$

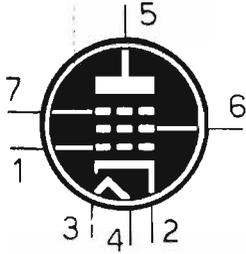


### 12AV7

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

$V_f = 12,6 - 6,3 \text{ V}$   
 $I_f = 0,225 - 0,45 \text{ A}$

$V_a = 100 \text{ V}$   
 $R_k = 120 \text{ ohm}$   
 $I_a = 18 \text{ mA}$



### 12AW6

**PENTODO  
AMPL. A.F.**  
(zoccolo miniatura)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 150 \text{ V}$   
 $R_k = 200 \text{ ohm}$   
 $I_a = 7 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2 \text{ mA}$

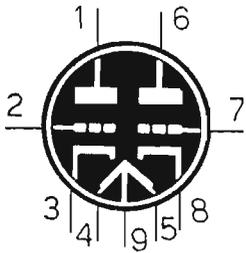


### 12AX4

**DIODO DAMPER  
PER TV**  
(zoccolo octal)

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

$V_{a\max} = 4000 \text{ V}$   
 $I_{k\max} = 125 \text{ mA}$

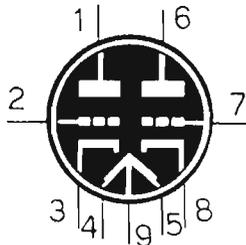


### 12AX7

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

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 1,2 \text{ mA}$



### 12AY7

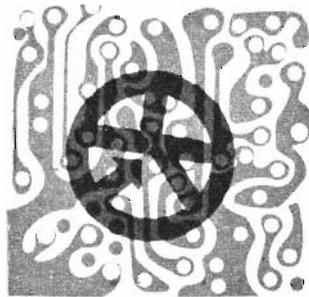
**DOPPIO TRIODO  
AMPL. B.F.**  
(zoccolo noval)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_g = -4 \text{ V}$   
 $I_a = 3 \text{ mA}$

# 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 52 - 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.



**NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO**

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

Ho montato il ricevitore Holly da voi inviati in scatola di montaggio. L'apparecchio funziona ma, quando mi sono accinto a fare una accurata taratura, con l'impiego di un oscillatore modulato, mi sono imbattuto in una serie di inconvenienti. Ad esempio, iniettando il segnale di 460-470 KHz sugli avvolgimenti primari dei trasformatori di media frequenza, si ascoltano strani sibilli che non permettono di individuare la massima intensità di segnale regolando i nuclei di ferrite. Ora desidererei conoscere il vostro parere in proposito ed eventualmente un consiglio sul modo di procedere.

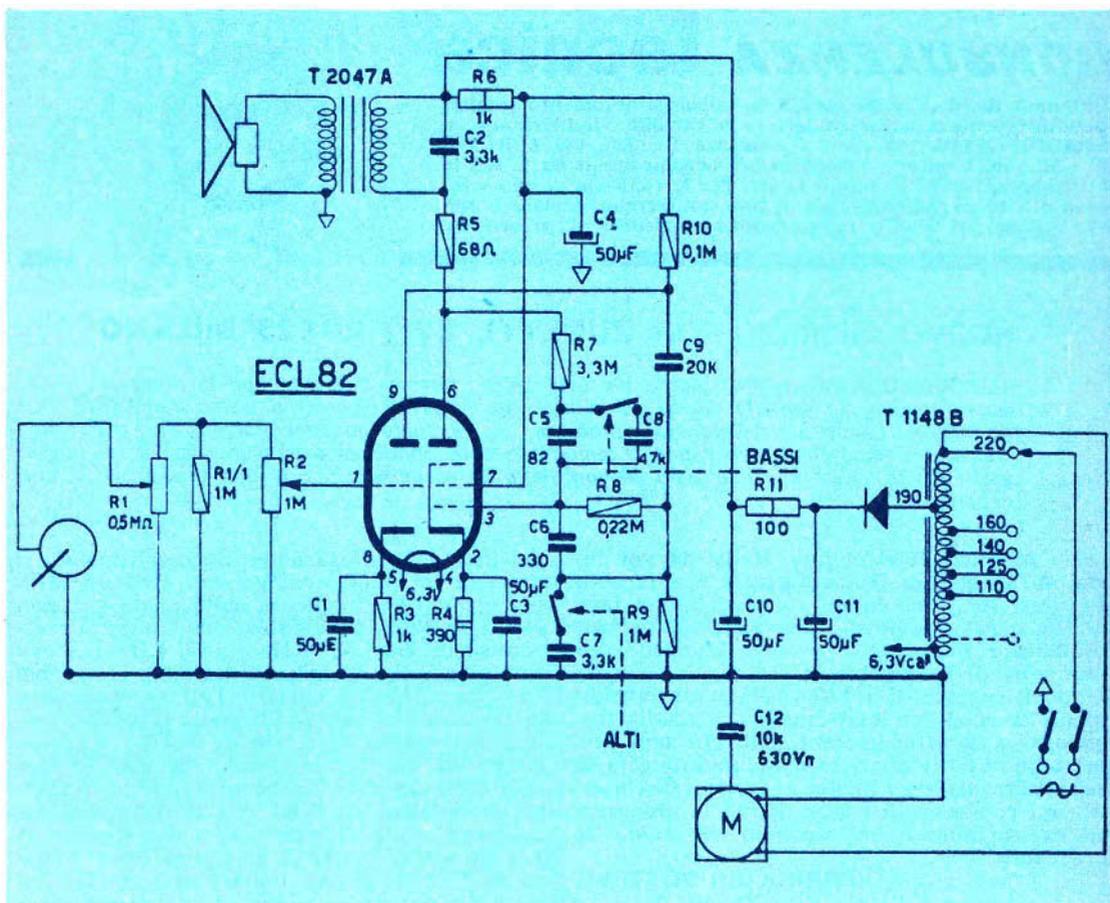
**FERRUCCIO BOTTERO**  
Treviso

Non vorremmo, nel risponderle, pubblicizzare ulteriormente la scatola di montaggio del ricevitore Holly, perchè essa rappresenta ormai una partita commerciale chiusa e non viene più venduta da Radiopratica. Dunque, coloro che volessero ancora farne richiesta, avrebbero l'amara sorpresa di vedersi restituire il danaro con la comunicazione che quel ricevitore non si vende più. Ma veniamo al suo quesito tecnico che, siamo certi, sarà anche quello di molti altri lettori nelle sue stesse condizioni.

Per tarare quel ricevitore, facendo uso dell'oscillatore modulato, si possono seguire due metodi diversi.

Il primo di questi impone il collegamento tra la massa del ricevitore e la calza metallica del cavo uscente dall'oscillatore modulato. Il terminale «caldo» del cavo schermato deve essere collegato, tramite un condensatore da 1000 pF, al terminale «caldo» dell'avvolgimento primario dell'ultimo trasformatore di media frequenza (collettore di TR3). Se il segnale di uscita dell'oscillatore è sufficientemente alto, nell'altoparlante si deve udire un fischio. Si regola quindi il nucleo di MF3, con lo scopo di raggiungere la massima intensità

del fischio in altoparlante. Successivamente si procede in modo analogo con MF2 ed MF1, nell'ordine. La frequenza sulla quale va regolata l'uscita dell'oscillatore modulato, può essere scelta fra i 467 KHz e i 470 KHz. Per evitare inneschi ed autooscillazioni, come nel suo caso, occorre, durante l'intera operazione di taratura del canale di media frequenza, sfilare dal nucleo di ferrite le bobine di aereo L1 ed L2, perchè, altrimenti, il segnale captato dalla sensibile antenna di ferrite, verrebbe amplificato da TR1 e interferirebbe con quello iniettato direttamente dallo strumento. Per tarare lo stadio di alta frequenza, pilotato da TR1, occorrerà infilare nuovamente sul nucleo di ferrite le bobine L1 ed L2, dopo aver predisposto il ricevitore per l'ascolto della gamma delle onde medie. Dopo ciò occorre collegare l'oscillatore modulato all'antenna a stilo del ricevitore e, mantenendo il condensatore variabile completamente aperto (indice della scala parlante tutto a sinistra verso la frequenza di 1,62 MHz), si regola l'uscita dell'oscillatore modulato sulla frequenza di 1,620 MHz e si interviene sul nucleo di L4 e sul compensatore C8, in modo da ottenere il massimo segnale in altoparlante. Occorre ora controllare che la taratura di L4 e C8 sia ancora valida ruotando dalla parte opposta il condensatore variabile (indice della scala sulla frequenza di 520 KHz), dopo aver regolato la frequenza dell'oscillatore modulato sul valore di 520 MHz. In caso contrario occorre ripetere più volte l'operazione, sino ad ottenere il miglior risultato. Infine, regolando l'oscillatore sulla frequenza di 1,4 MHz, si interviene sulla posizione di L1, Jungo la ferrite, e sul compensatore C2, sempre con lo scopo di ottenere la massima uscita del segnale. Questa ultima operazione va ripetuta per la frequenza di 600 KHz. Per ultimo occorre ricercare la migliore posizione della bobina L2 commutando il ricevitore sulla gamma delle onde lunghe e l'oscillatore modulato sulle frequenze di



150 KHz e 290 KHz. La migliore posizione di L2 è quella che permette di ottenere la massima uscita del segnale.

Il secondo modo con cui si può tarare il ricevitore ricalca le orme di quello già descritto, ma con una variante; questa variante è costituita dal modo diverso di iniettare sul ricevitore il segnale proveniente dall'oscillatore modulato. Infatti, si può fare impiego di un accoppiamento induttivo, che si realizza collegando l'uscita dell'oscillatore modulato con una bobina composta da 10-15 spire di filo di rame rigido, di sezione elevata, avvolte in aria. Questa bobina verrà semplicemente avvicinata al trasformatore di media frequenza che si vuol tarare, oppure all'antenna di ferrite nel caso di messa a punto dello stadio pilotato dal transistor TR1.

La bobina può anche essere semplicemente avvicinata al nucleo di ferrite per tutte le operazioni di taratura, sia quelle dei trasformatori di media frequenza, sia quelle di allineamento. Una volta ultimate tutte le operazioni di taratura, si dovranno fissare i nuclei delle medie frequenze e le bobine L1 ed L2, facendo colare alcune gocce di cera fusa.

Mi è stato regalato un oscilloscopio autocostruito, di modeste prestazioni i cui segnali, perfettamente sincronizzati, hanno una frequenza massima di 100 KHz circa. Ora vorrei porvi un problema, allo scopo di migliorare le prestazioni dello strumento, vorrei sapere se è possibile l'accesso alla griglia controllo del tubo DG7/32, in modo da poter modulare l'intensità del fascio. Vorrei anche sapere se mi è possibile accedere direttamente alle placchette di deflessione verticale, in modo da poter applicare un segnale ad altissima frequenza direttamente sulle stesse placchette, con lo scopo di avere a disposizione una banda di frequenza molto larga. Se ciò fosse possibile, vi pregherei di suggerirmi le eventuali modifiche da apportare al circuito dell'oscilloscopio, facendomi altresì conoscere il valore massimo di frequenza applicabile alle placchette.

**GIOVANNI TOSO**  
Vercelli

Lei può benissimo accedere alla griglia controllo del cinescopio, con una opportuna tensione negativa, in modo da attenuare la trac-

cia luminosa. E' possibile anche accedere direttamente alle placchette orizzontali e verticali del cinescopio ma, in questo caso, la sensibilità verrebbe ridotta a 37 V/cm per l'asse delle X e a 21 V/cm per l'asse delle Y.

La frequenza massima applicabile dovrebbe aggirarsi intorno ai 10 MHz. E' ovvio, tuttavia, che per visualizzare la forma d'onda di frequenza tanto elevate, occorre un adeguato generatore per la base dei tempi. Per migliorare le caratteristiche del suo oscilloscopio, dunque, occorrerebbe modificarne completamente la parte elettronica ausiliaria, e poichè il potenziale di accelerazione del tubo DG7/32 è modesto, non vale proprio la pena di affrontare una spesa notevole, perchè conviene rifare tutto da capo.

**Dovendo sostituire i due potenziometri di volume e di tono dell'amplificatore monoaurale Allocchio Bacchini mod. 1810 MC, non conoscendone i valori esatti, perchè questi non si leggono più nei componenti fuori uso montati nel mio apparecchio, desidererei conoscere, tramite vostro, detti valori, unitamente a quelli delle due resistenze di catodo delle due sezioni della valvola ECL82.**

**PINUCCIO SALVATORI**  
Cosenza

Anzichè elencarle i valori dei componenti citati, nell'ipotesi che lei debba sostituire altri componenti elettronici, preferiamo pubblicare l'intero schema del suo amplificatore che, del resto, potrà interessare anche molti altri lettori.

**E' mia intenzione costruire una doppia antenna TV di tipo Jagi, possibilmente su piani affiancati, per captare in fase uno stesso segnale televisivo e per aumentare la direttività del mio impianto ricevente che, attualmente, consta di una sola antenna Jagi a sette elementi. Purtroppo mi mancano i dati costruttivi e, anche consultando speciali pubblicazioni in materia, non sono riuscito a venire a capo di nulla. Potete aiutarmi?**

**FERDINANDO BOSCO**  
Zurigo

Le antenne doppie sono composte da due normali antenne Jagi appaiate. Tenga presente che i problemi che stanno alla base di una tale costruzione non sono di ordine dimensionale, ma si riferiscono all'accoppiamento delle antenne stesse. Per evitare gli sfasamenti, conviene appaiare due o più antenne su uno stesso piano orizzontale. Gli assi debbono essere paralleli e la distanza deve essere superiore alla lunghezza dell'elemento attivo. Se l'impedenza caratteristica della sua antenna è di 300 ohm, occorre collegare le due antenne tra di loro con due spezzoni di piattina da 300

ohm ed effettuare la discesa con cavo coassiale da 150 ohm, che è molto difficile reperire in commercio; si può utilizzare anche un « balun » che effettui l'adattamento di impedenza e, in tal senso, le consigliamo l'accoppiatore tipo Fracarro TM23C.

**Sono un assiduo lettore della vostra Rivista e, dopo tre anni di felice attività hobbistica, mi trovo ora in seria difficoltà nel risolvere un problema propositomi da amici. Mi è stato richiesto un impianto di illuminazione da installare nel Presepio, in modo da creare l'impressione del passaggio graduale dal giorno alla notte, utilizzando lampade da 40 watt. Insomma, la luce dovrebbe estinguersi molto lentamente facendo ricordare il processo naturale del passaggio dal giorno alla notte. Potete aiutarmi?**

**GIACINTO CAVALIERI**  
Ancona

Ci sono diversi modi per risolvere brillantemente il suo problema, ma a nostro avviso quello più economico consiste nell'uso di resistenze a coefficiente di temperatura negativo, conosciute anche sotto il nome di resistenze NTC. Purtroppo lei non precisa nella sua lettera il valore della tensione di alimentazione delle lampadine e neppure il tempo che deve trascorrere dalla condizione di massima luminosità a quella di estinzione della luce o viceversa.

Supponiamo quindi che il valore della tensione di alimentazione sia di 220 volt; in questo caso la massima corrente assorbita da una lampada da 40 watt è di 182 mA. Collegando in serie a ciascuna lampada una resistenza NTC, del tipo di quelle utilizzate nei televisori per l'accensione graduale dei filamenti (Philips 2322/620/900001 da 200 mA 60-90 ohm), si otterrà il minimo tempo di illuminamento; per ottenere tempi più lunghi si debbono impiegare resistenze NTC per correnti maggiori (Philips 2322/622/900001 da 300 mA 38-50 ohm). Il tempo può essere variato modificando le condizioni di raffreddamento delle resistenze NTC, controllando tuttavia la massima temperatura di funzionamento, che non deve essere superata e che varia fra i 100°C e i 200°C, a seconda dei tipi di resistenze.

**Sono un assiduo lettore del vostro periodico e vi chiedo gentilmente di pubblicare lo schema del ricevitore a transistor EUROPHON mod. ES 62, volendo applicare ad esso un dispositivo per ottenere la sintonia ottica con una lampadina da 1-2 volt. A tale scopo vi chiedo anche la progettazione del dispositivo necessario.**

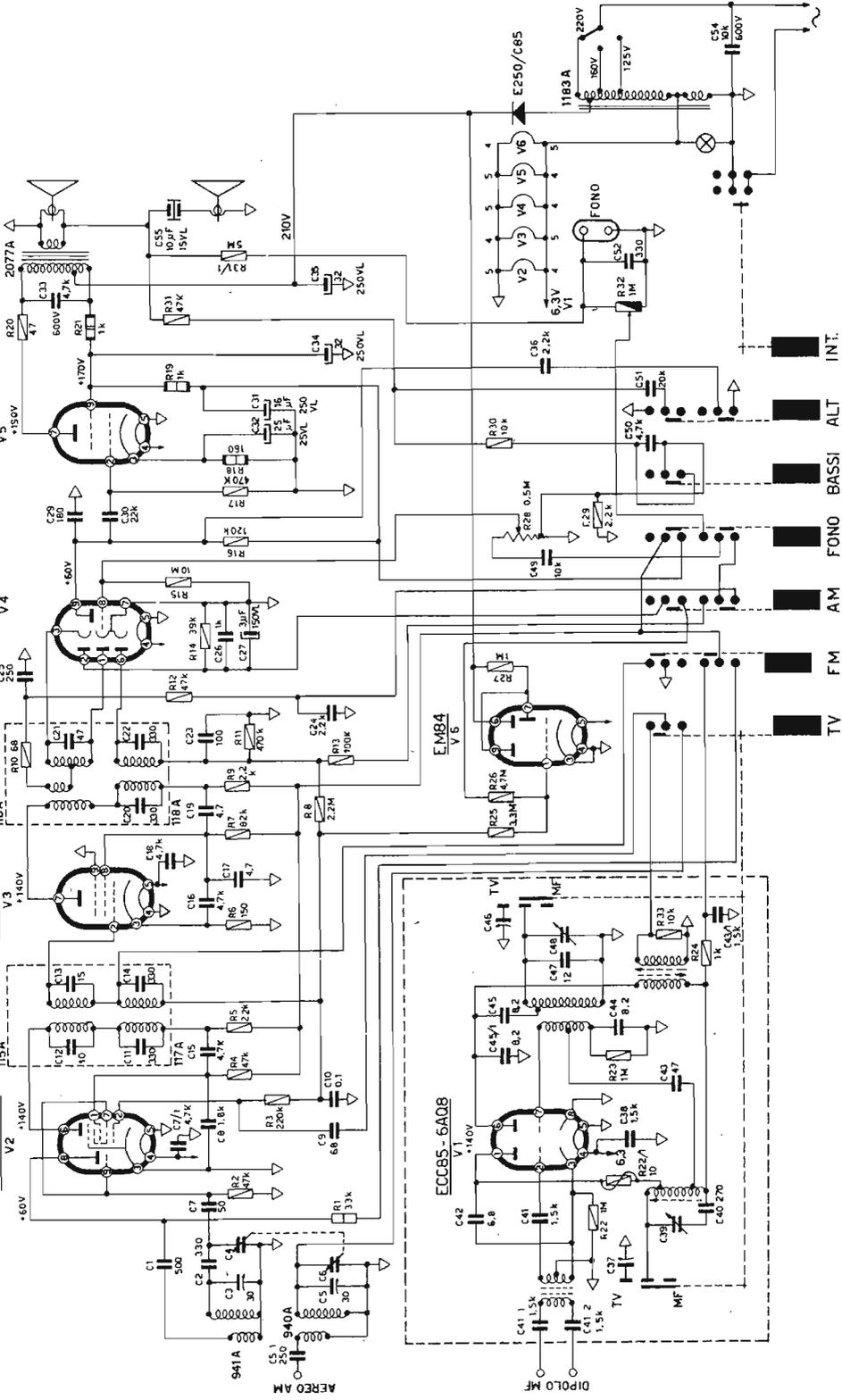
**CHERMAZ LUCIO**  
Roma

ECH81-6AJ8

EF89-6DA6

EABC80-6AK8

EL84-6BQ5



AEREO AM

DIPLO MF

Non essendo in possesso dello schema da lei citato, dovremmo chiederle alcuni dati indicativi per poterle offrire una esauriente risposta. Ma ciò non è possibile semplicemente perchè lei ha dimenticato, nella sua lettera, di scrivere il suo preciso indirizzo.

Sono un vostro assiduo lettore dotato di una superficiale preparazione tecnica.

Mi trovo in possesso di un organo elettronico, che funziona ottimamente e il cui suono è perfetto; lo strumento, tuttavia, è dotato di un numero esiguo di mutamenti sonori. Sarebbe dunque mia intenzione dotare il circuito di alcuni effetti sonori e vorrei quindi sapere da voi se è possibile costruire, a parte, un apparecchio, funzionante autonomamente, da collegare tra organo e amplificatore sfruttando semplicemente le prese jack già esistenti nell'organo elettronico.

**FERDINANDO GENTILE**  
Caserta

Lei può arricchire le emissioni del suo organo elettronico aggiungendo l'effetto di tremolo, quello della esaltazione delle note alte, un distorsore e l'eco elettronica.

Prima di tutto occorre completare il complesso degli altoparlanti con l'aggiunta di un altoparlante elettrostatico, in grado di riprodurre le frequenze più elevate e in modo da esaltare gli effetti secondari. In secondo luogo, senza volerci ulteriormente ripetere su argomenti abbondantemente trattati sui precedenti fascicoli della Rivista, per ottenere gli effetti inizialmente elencati, le consigliamo di leggerci gli articoli pubblicati sul fascicolo di agosto '65 e su quello di luglio '68.

Purtroppo, quando si tratta di riparare un ricevitore radio a modulazione di frequenza, l'impresa, almeno per me, che sono un principiante, diviene oltremodo difficile. Per la verità mi è capitato altre volte di dover riparare apparecchi radio di questo tipo e finora mi è sempre andata bene, anche perchè, nel mettere le mani sul circuito ho sempre tenuto sott'occhio lo schema del ricevitore. Questa volta, nel mio pur nutritissimo schemario, il progetto non esiste; si tratta del ricevitore Allocchio Bacchini mod. 1084. Potreste, ben s'intende possedendo voi questo schema, pubblicarlo sulle pagine della vostra Rubrica « Consulenza Tecnica »?

**MARIO BATTARA**  
Vigevano

Non si scoraggi e non si avvicini al ricevitore in riparazione con il complesso della paura di non farcela. Lei fa bene, quando mette le mani sul circuito, di seguire lo schema elet-

trico, facendo lavorare più il cervello che le mani stesse. L'accontentiamo pubblicando lo schema richiestoci, con la certezza che, anche questa volta, riuscirà a farcela.

Sono un vostro abbonato e vorrei sapere da voi se è possibile collegare la filodiffusione al mio apparecchio radio provvisto della gamma ad onde lunghe, ben s'intende dopo aver richiesto l'allacciamento telefonico.

**GIOACCHINO TESTA**  
Torino

Se il suo ricevitore radio è provvisto della gamma ad onde lunghe sufficientemente estesa, lei può ricevere i cinque canali monofonici della filodiffusione, semplicemente collegando l'antenna dell'apparecchio radio all'apposita presa che la Società Telefonica le metterà a disposizione. Per la ricezione delle trasmissioni in stereofonia, occorre un apposito sintonizzatore per il sesto canale e il dispositivo di matriciazione per la separazione dei canali A e B, partendo dai segnali  $A + B$  e  $A - B$  trasmessi.

Sono in procinto di costruire il convertitore VHF per la banda dei 2 metri pubblicato sul fascicolo di marzo '69 e vorrei alcuni chiarimenti. E' possibile far funzionare questo convertitore in accoppiamento col ricevitore ad onde corte pubblicato sul fascicolo di luglio '68 e da me già realizzato? In caso affermativo, in quale punto del circuito del ricevitore debbono essere collegati i due conduttori di uscita del convertitore? Ancora, quale tipo di antenna devo utilizzare? Posso fare a meno del cristallo di quarzo?

**MAURO TRAVISI**  
Roma

L'accoppiamento che lei desidera realizzare è perfettamente possibile. Occorre soltanto collegare tra loro le masse dei due circuiti, mentre l'uscita del convertitore deve essere collegata con la presa di antenna del ricevitore. A proposito dell'antenna le consigliamo di far uso di una classica Jagi a quattro elementi, con discesa in cavo schermato; si tratta di un'antenna di tipi TV da scegliersi per la banda appropriata. Il cristallo di quarzo non è eliminabile, a meno che lei non voglia incorrere nel pericolo di pregiudicare la stabilità di conversione.

Nella vostra rivista del mese di luglio '69 è stato presentato un ricevitore in superreazione per l'ascolto della gamma delle VHF. Desi-

dererei sapere ora, per solo scopo di studio, quali variazioni bisogna apportare a quel ricevitore per l'ascolto della banda dei 300 e 3000 MHz.

**GASPARE ESPOSITO**  
Pescara

Il ricevitore da lei citato non è adatto a funzionare sulla gamma dei 300 MHz e tanto meno su quella dei 3000 MHz. In particolare, per la ricezione di frequenze così elevate, occorrono speciali ricevitori per microonde, muniti di risonatori a cavità e guide d'onda.

## OMISSIS

Chiediamo scusa a tutti i Signori Lettori interessati alla realizzazione del progetto pubblicato a pag. 1069 del fascicolo di dicembre 1969, intitolato « GENERATORE DI VIBRATO E TREMOLO 3-10 Hz. », per l'involontaria omissione dell'elenco dei componenti elettronici, che presentiamo di seguito:

### CONDENSATORI

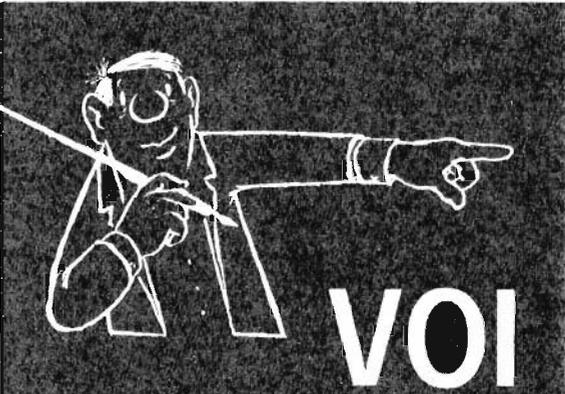
C1 =	2,5	µF (elettrolitico)
C2 =	10	µF (elettrolitico)
C3 =	470.000	pF
C4 =	10	µF (elettrolitico)
C5 =	5	µF (elettrolitico)
C6 =	2,5	µF (elettrolitico)
C7 =	2,5	µF (elettrolitico)
C8 =	25	µF (elettrolitico)
C9 =	250	µF (elettrolitico)

### RESISTENZE

R1 =	50.000	ohm (potenziometro semifisso)
R2 =	47.000	ohm
R3 =	100	ohm
R4 =	25.000	ohm (potenziometro)
R5 =	2.200	ohm
R6 =	47.000	ohm
R7 =	100.000	ohm (potenziometro semifisso)
R8 =	1.000	ohm
R9 =	2.200	ohm
R10 =	25.000	ohm (potenziometro)
R11 =	15.000	ohm
R12 =	4.700	ohm

### VARIE

TR1 =	BC131 (NPN)
TR2 =	BC131 (NPN)
TR3 =	BC109 (NPN)
Pila =	9 V
S1 =	interruttore



**VOI**

**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**

Desidererei applicare ad un progetto da me realizzato l'apparato da voi pubblicato sul fascicolo di marzo '69 sotto il titolo di « Avvisatore d'incendio ». Ma vorrei alimentare l'insieme con la tensione di 12 volt, anziché con quella di 6 volt come indicato nel vostro progetto. Su quali valori del progetto devo intervenire?

Desidererei sapere ancora in qual modo sia possibile registrare le comunicazioni telefoniche.

**TOMMASO MUSUMECI**  
Catania

Per alimentare con la tensione di 12 volt l'apparato da lei citato, occorre collegare, in serie al relè R11, una resistenza da 680 ohm-1/2 watt. Tutti gli altri componenti elettronici non debbono subire alcuna variante.

Per registrare le comunicazioni telefoniche occorre servirsi di un apposito accoppiatore magnetico, facilmente reperibile in commercio. Può acquistarsi, ad esempio, l'accoppiatore della Geloso, catalogato con il numero 9010 e venduto al prezzo di L. 1.500 circa.





# QUESTO MICROSCOPIO

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

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 moltiplicarsi 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.

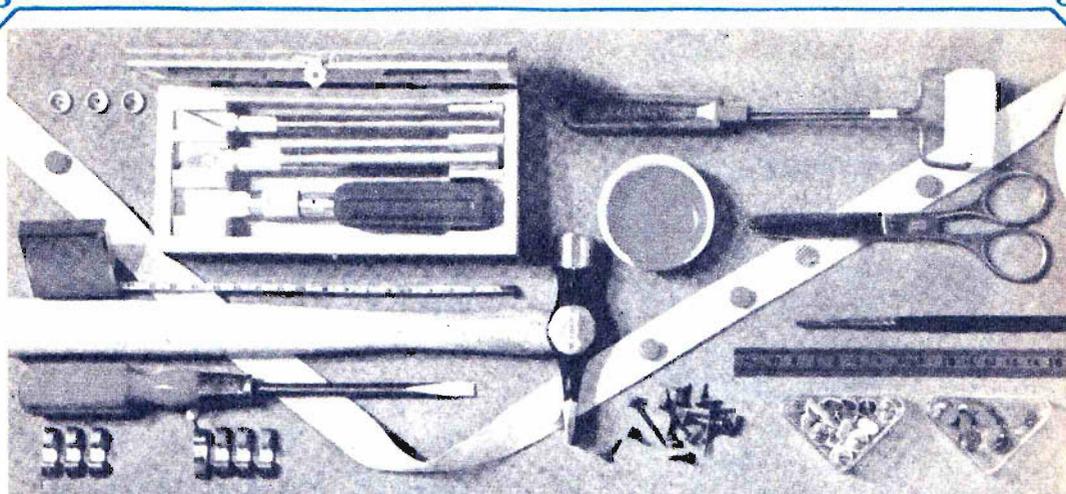
Tutto questo materiale, imballato e completo di garanzia, viene spedito a chi ne fa richiesta per il prezzo straordinario di sole LIRE 3.950, prezzo riservato ai lettori di questa rivista. Per ricevere l'ATTREZZATURA completa per Microscopista inviate l'importo di L. 3.950 a mezzo vaglia o sul C.C.P. N. 3/57180 intestato a **RADIOPRATICA 20125 Milano Via Zuretti 52.**

**RADIOPRATICA - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO**



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

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



# 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 fateło 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. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52. Ve la invieremo immediatamente.

# 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	GADO	NIVICO	SIMPLEX
ACEC	G.B.C.	NORD MENDE	SINUDYNE
ADMIRAL	GELOSO	NOVA	SOCORA
ALLOCCIO BACCHINI	GENERAL ELECTRIC	NOVAUNION	SOLAPHON
AMERICAN TELEVISION	GERMANVOX	NOVAK	STEWART WARNER
ANEX	GRAETZ	N.R.C.	STILMARK
ANGLO	GRUNDIG	NUCLEOVISION	STROMBERG CARLSON
ART	HALLICRAFTERS	CLYMPIC	STOCK RADIO
ARVIN	KAISER RADIO	OPTIMUS	SYLVANIA
ATLANTIC	KAPSCCH SOHNE	OREM	TEDAS
ATLAS MAGN. MAR.	KASTELL	PHILCO	TELECOM
AUTOVOX	KUBA	PHILIPS	TELEFOX
BELL	IBERIA	POLYFON	TELEFUNKEN
BLAUPUNKT	IMCA RADIO	POMA	TELEREX
BRAUN	IMPERIAL	PRANDONI	TELEVIDEON
BRION VEGA	INCAR	PRESTEL	THOMSON
CAPEHART-FARNS-WORT	INELCO	PRISMA	TCNFUNK
CAPRIOTTI CONTIN.	IRRADIO	PYE	TRANS CONTINENTS
CARAD	ITALRADIO	RADIOMARELLI	TRANSVAAL
CBS COLUMBIA	ITALVIDEO	RADIO RICORDI	TUNGSRAM
CENTURY	ITELECTRA	RADIOSON	ULTRAVOX
C.G.E.	JACKSON	RAJMAR	UNDA
CONDOR	LA SINFONICA	RAJMOND	URANYA
C.R.C.	LA VOCE DELLA RADIO	RAYTHEON	VAR RADIO
CREZAR	LE DUC	R.C.A.	VICTOR
CROSLEY	LOEWE OPTA	R.C.I.	VIDSOR
DUCATI	MABOLUX	RECOFIX	VISIOLA
DUMONT	MAGNADYNE	REFIT	VIS RADIO
EFFEDIBI	MAGNAFON	RETZEN	VOCE DEL PADRONE
EKCOVISION	MAGNAVOX	REX	VOXON
EMERSON	MARCUCCI	ROYAL ARON	WATT RADIO
ERRES	MASTER	SABA	WEBER
EUROPHON	MATELCO NATIONAL	SAMBER'S	WEST
FARENS	MBLE	SANYO	WESTINGHOUSE
FARFISA	METZ	S.B.R.	WESTMAN
FIMI PHONOLA	MICROLAMBDA	SCHARP	WUNDERCART
FIRTE	MICROM	SCHAUB LORENZ	WUNDERSEN
	MINERVA	SENTINEL	ZADA
	MOTOPOLA	SER	ZENITH
		SIEMENS	

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. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

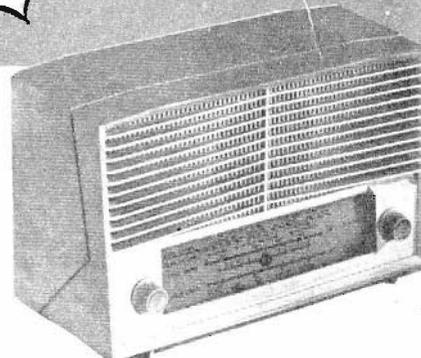
# Le scatole di montaggio



# FACILI economiche

**5 VALVOLE  
OC+OM  
L. 7.900**

## buona musica CALYPSO



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

### 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!

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!**

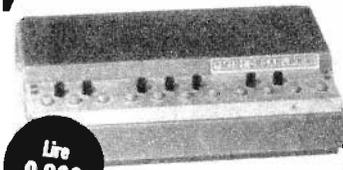
### LA RADIOSPIA nella mano



**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.

### MINIORGANO



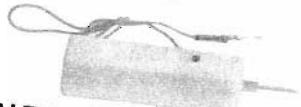
**Lire 9.800**

La scatola di montaggio è assolutamente completa; i cinque transistor, i potentiometri semifissi, le molle elicoidali e quelle longitudinali, i condensatori, le resistenze, i tasti, l'altoparlante e le pile. Per la taratura occorrono gli appositi strumenti oppure... un perfetto orecchio musicale.

È un felice connubio tra musica ed elettronica. Non è un giocattolo, ma un vero organo in miniatura.

**novità musicale!**

### Signal tracing



Minimo ingombro, grande autonomia.

### INDISPENSABILE

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

**solo  
L. 3100**

Non esiste sul mercato una così vasta gamma di scatole di montaggio. Migliaia di persone le hanno già realizzate con grande soddisfazione. Perché non provate anche voi? Fatene richiesta oggi stesso. Non ve ne pentirete!

# dal SICURO SUCCESSO!

## Una splendida coppia di RADIOTELEFONI

Questa scatola di montaggio, che abbiamo la soddisfazione di presentarvi, vanta due pregi di incontestabile valore tecnico: il controllo a cristallo di quarzo e il più elementare sistema di taratura finora concepito. Grazie a ciò la voce marcia sicura e limpida su due invisibili binari.

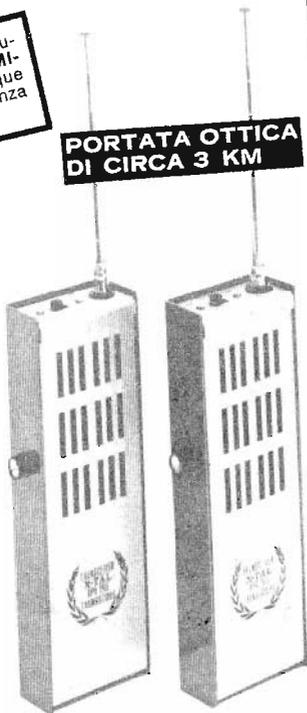
Questo ricetrasmittitore è munito di **AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE** per cui chiunque può usarlo liberamente senza uso di licenza.

**PORTATA OTTICA  
DI CIRCA 3 KM**

Potenza: 10 mW - Frequenza di lavoro: 29,5 MHz - Assorbimento in ricezione: 14-15 mA - Assorbimento in trasmissione: 20 mA - Alimentazione: 12 V. Trasmettitore controllato a cristallo di quarzo. Circuito stampato. Quattro transistors.

Se volete potete anche comprare 1 apparecchio alla volta:

**L. 13.000 cad.**



**1 coppia  
L. 25.000**

**7 transistors +  
1 diodo  
al germanio**

### SUPERETERODINA NAZIONALE

Le caratteristiche fondamentali di questo ricevitore sono: l'impiego di transistor trapezoidali al silicio e la perfetta riproduzione sonora.

La potenza di uscita è di 400 mW. Il mobile è di plastica antiurto di linea moderna e accuratamente finito.

**L. 6.200**

## MASSIMA GARANZIA

Le nostre scatole di montaggio hanno il pregio di essere composte con materiali di primissima scelta, collaudati, indistruttibili. Ma non è tutto. A lavoro ultimato rimane la soddisfazione di possedere apparati elettronici di uso pratico, che nulla hanno da invidiare ai corrispondenti prodotti normalmente in commercio. Tutte le scatole con manuale d'istruzione per il montaggio.

## SODDISFATTI O RIMBORSATI

Tutte le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali nuovi, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Si accettano solo ordini per corrispondenza. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, ripedite a **RADIOPRATICA** la scatola di montaggio e Vi sarà **RESTITUITA** la cifra da Voi versata.

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

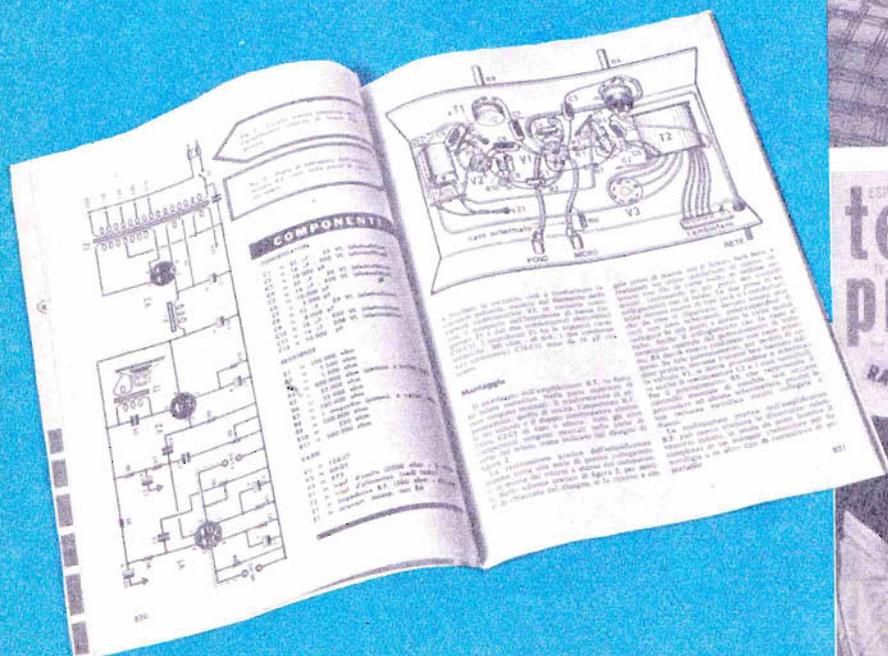
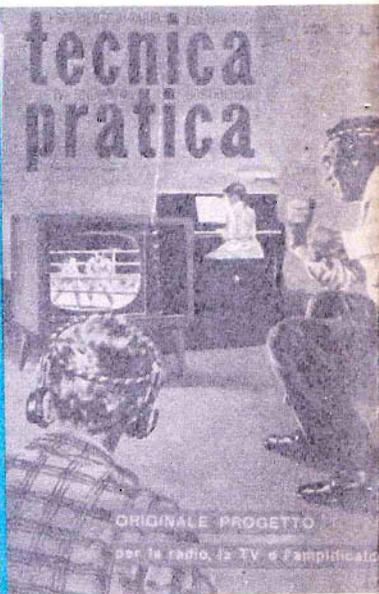
# Radiopratica

20125 MILANO - VIA ZURETTI, 52  
CONTO CORRENTE POSTALE 3/57180

# I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

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

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a «RADIOPRATICA», via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono **TUTTI ESAURITI**.



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



# Supertester 680 R / R come Record !!

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%!!**



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

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

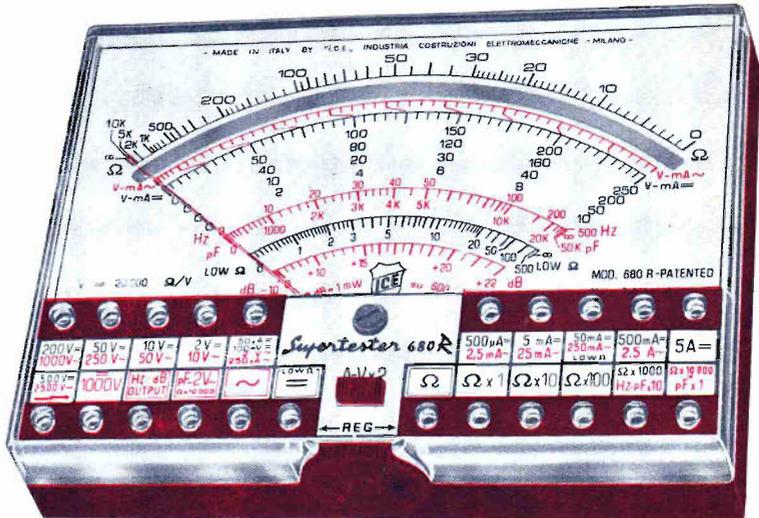
- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.:** 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.:** 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portate: da 0 a 10 Megaohms.
- 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.
- CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5  $\mu$ F e da 0 a 20.000  $\mu$ F in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni di 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 od 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. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!! Di ciò ne siamo orgogliosi poiché, come disse Horst Franke «L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione!».

**PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento. Il tester è fornito di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resina. Il tester è resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: **amaranto**; a richiesta: grigio.



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

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



### PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

**Transtest MOD. 662 I.C.E.**  
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (B) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 6.900** 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-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** 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. 3.900** 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. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a sprina MOD. 29.

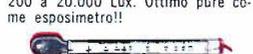


### PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



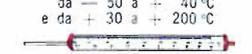
**Prezzo netto: L. 2.900**

### 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!!



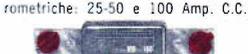
**Prezzo netto: L. 3.900**

### SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale:



da - 30 a + 40°C e da + 30 a + 200°C  
**Prezzo netto: L. 6.900**

### SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



**Prezzo netto: L. 2.000 cad.**

**OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554.5/6**



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

