

# ELETRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI  
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

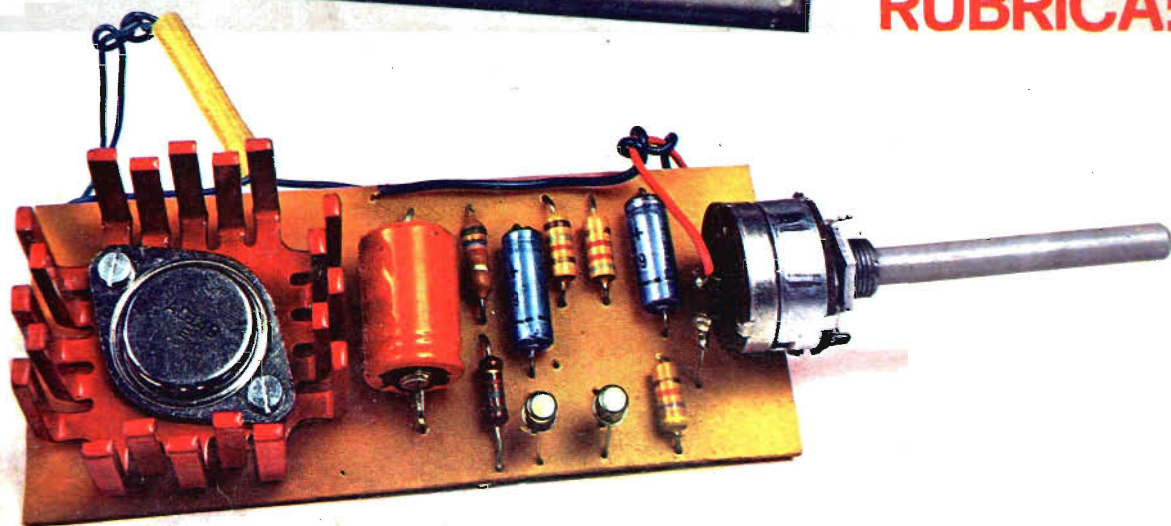
Anno III - N. 9 - SETTEMBRE 1974 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

Lire 700

## NOVITA' !!!



DA QUESTO  
NUMERO  
UNA  
NUOVA  
RUBRICA:



## LE PAGINE DEL CB



**VOLTMETRO  
ELETTRONICO  
MOD. R.P. 9/T.R.  
A TRANSISTOR**

**L. 78.400**

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm. Dimensioni: 180x160x80 mm.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

V <sub>~</sub>	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	30K
mA <sub>~</sub>	50µA	500µA	1	5	50	500	1500	
V <sub>~</sub>	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	
Ohm	x1	x10	x100	x1k	x10k	x100k	x1M	
PicoPico	4	14	40	140	400	1400	4000	
dB	-20 +15							

**ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K  
(sensibilità 20.000 ohm/volt)**

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

V <sub>~</sub>	0,1	1	10	50	200	1000
mA <sub>~</sub>	50µA	500µA	5	50	500	
V <sub>~</sub>	0,5	5	50	250	1000	
mA <sub>~</sub>	2,5		25	250	2500	
Ohm <sub>~</sub>	x1/0÷10k   x100/0÷1M   x1k/0÷10M					
Ballistic pf	Ohm x100/0÷200µF   Ohm x1k/0÷20µF					
dB	-10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

**L. 15.900**

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

GAMME	A	B	C	D
RANGES	20 ÷ 200Hz	200 ÷ 2 KHz	2 - 20 KHz	20 - 200KHz



**SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)**

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

**(L. 6.200)**

**CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO**

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

**(L. 6.500)**

**CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE**

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

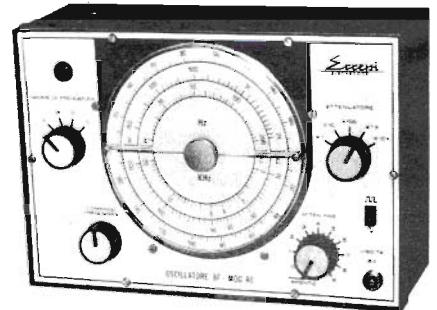
# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

**Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.**



Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione. Dimensioni: 80x125x35 mm.



Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello di uscita costante è garantito dall'uso di un "termistore" nel circuito di reazione negativa. Dimensioni: 250x170x90 mm.

**OSCILLATORE A BASSA  
FREQUENZA mod. BF. 40**

**L. 73.600**

Prende inizio, da questo numero della Rivista, un nuovo programma editoriale, che vuol accontentare, traducendole in realtà, le richieste di molti Lettori e che abbiamo intitolato:

## LE PAGINE DEL CB

In esse ci proponiamo di trattare, mese per mese, uno o più argomenti, esclusivamente tecnici, intesi a concorrere alla formazione elettronica degli appassionati della « Citizen's Band » e dei futuri radioamatori.

La nuova Rubrica, dunque, è indirizzata soltanto a coloro che considerano la CB come una base di lancio verso quel mondo assai più tecnico e più impegnativo che è il radiantismo.

Nel quale si debbono risolvere taluni problemi di installazione d'antenne, cavi, tarature, ecc., che sono del tutto simili a quelli che si incontrano, sia pure con le piccole potenze, nel settore della CB.

Questa nuova apertura editoriale succede alla fortunata Rubrica « I Primi Passi » che, avendo esaurito il ciclo didattico, ha trovato il suo più logico compendio nel fascicolo di agosto. Con « Le Pagine del CB », quindi, abbiamo voluto, ancora una volta, mantenere vivo lo scambio reciproco di idee, sollecitare la collaborazione attiva, ascoltare ogni suggerimento, per sensibilizzare, sempre più, noi e voi al piacere dell'elettronica.

# L'ABBONAMENTO A

# ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

## ABBONARSI

significa divenire membri sostenitori di una grande famiglia. Creare un legame affettivo, duraturo nel tempo. Testimoniare a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

## CONSULTATE

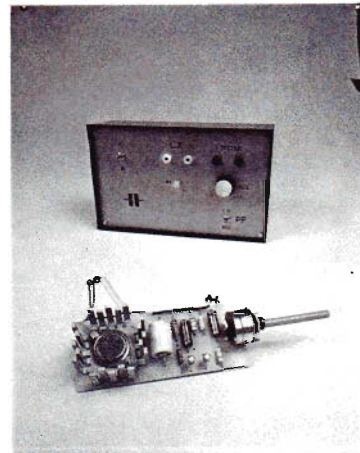
nell'interno le pagine in cui vi proponiamo le due forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da voi ritenuta la più interessante.

# ELETRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 3 - N. 9 - SETTEMBRE 1974

LA COPERTINA - Nelle sue immagini presenta al lettore i due progetti che formano il... primo piatto del mese: l'amplificatore da 2 W e il capacimetro. Con il primo, ognuno potrà assumersi compiti da progettista, apportando al circuito alcune varianti intese ad aumentarne le prestazioni. Con il secondo si potrà completare il laboratorio con uno strumento di misura delle piccole capacità.



editrice  
**ELETRONICA PRATICA**  
direttore responsabile  
**ZEFFERINO DE SANCTIS**

disegno tecnico  
**CORRADO EUGENIO**

stampa  
**LA VELTRO**  
**COLOGNO MONZESE**  
**MILANO**

Distributore esclusivo per l'Italia:

**A. & G. Marco - Via Fortezza n° 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.**

UNA COPIA L. 700

ARRETRATO L. 700

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 7.000

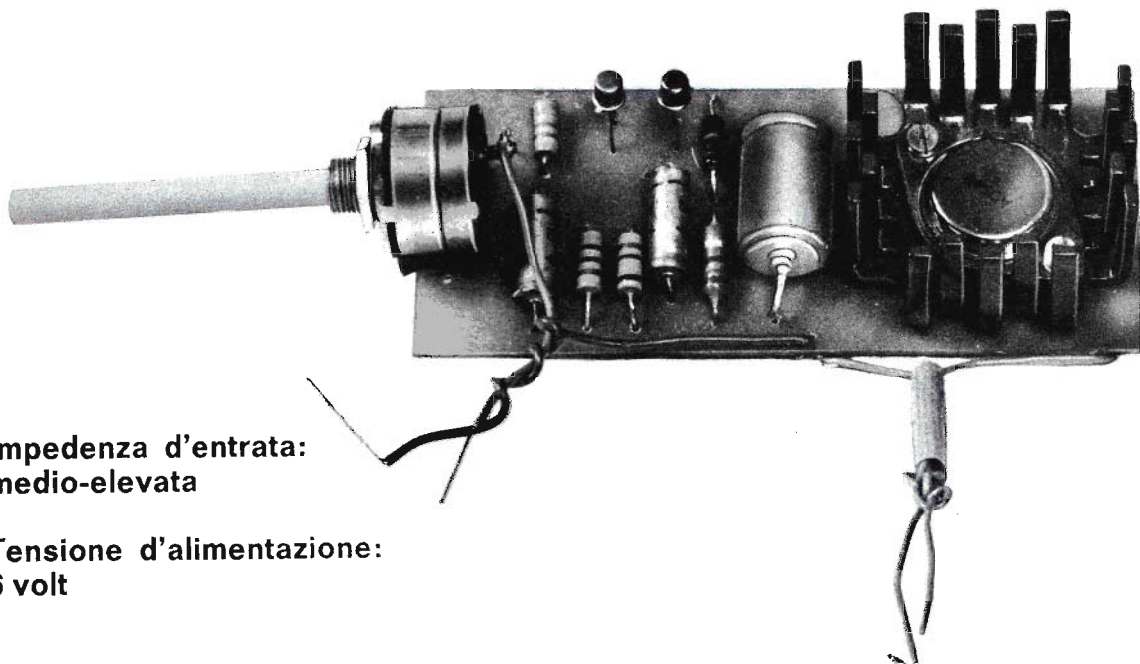
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 10.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITÀ — VIA ZURETTI 52 — 20125 MILANO.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. I manoscritti, i disegni, le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

## Sommario

AMPLIFICATORE DA 2 W PERFEZIONABILE IN PIU' PUNTI	644
MISURA DELLE PICCOLE CAPACITA' CON UN SEMPLICE CAPACIMETRO	650
LE PAGINE DEL CB UN MISURATORE DI CAMPO	658
SEMPLICE TRASMETTITORE PER ONDE MEDIE	666
ALIMENTATORI DI PICCOLA POTENZA TEORIA E PRATICA DI FUNZIONAMENTO	674
IL WOBBLATORE	684
ROMPICAPPO ELETTRONICO	692
CONVERTITORE DIGITALE ANALOGICO PER IL CONTROLLO DEI LIQUIDI	698
VENDITE ACQUISTI PERMUTE	706
UN CONSULENTE TUTTO PER VOI	713



**Impedenza d'entrata:  
medio-elevata**

**Tensione d'alimentazione:  
6 volt**

# UN AMPLIFICATORE DA

**QUESTO CIRCUITO, CONCEPITO ALL'INSEGNA DELLA MASSIMA ECONOMIA E SEMPLICITA', PUO' RAGGIUNGERE, TRAMITE QUALCHE SEMPLICE ACCORGIMENTO, PREGI TECNICI ASSAI PIU' ELEVATI.**

Il tema ricorrente dell'amplificatore di bassa frequenza non deve far pensare ad una continua ripetizione di uno stesso concetto elettronico più o meno rimaneggiato. Perché questo tipo di apparato è senza dubbio il più versatile fra tutti. Esso infatti può servire per amplificare la musica o la parola, con potenze diverse e diversi scopi, negli ambienti più disparati.

Ma c'è da tener conto anche delle varie possibilità economiche e di attrezzatura tecnica dei nostri lettori. Dato che non tutti sono disposti ad acquistare componenti nuovi, oppure cercano di costruire un apparecchio radioelettrico senza il conforto di una particolare strumentazione.

C'è chi nel cassetto del banco di lavoro conserva transistor efficienti di tipo PNP e c'è chi è in possesso di un numero di transistor di tipo NPN. Con questi preziosi elementi, accuratamente conservati, il lettore attende mensilmente la nostra pubblicazione per individuare in essa il progetto che più interessa e che, con il conforto di un piccolo bagaglio di componenti immagazzinati, permetta di realizzare l'amplificatore che meglio si presta a soddisfare le proprie necessità. Eppure, quando agli elementi ora elencati si aggiunge anche la possibilità di intervenire sul progetto originale con alcune varianti concettuali e pratiche, allora il programma di lavoro si ar-

ricchisce ancor più di interesse e di prestigio. Perché da esso il lettore può trarre quei risultati che, a prima vista, altri non attenderebbero. Nel corso dell'interpretazione del nostro progetto avremo modo quindi di informare il lettore sulla possibilità di aggiungere qualche resistenza o qualche condensatore in più per esaltare le caratteristiche elettriche di tutto l'apparato.

## PREGI DELL'AMPLIFICATORE

Una delle principali caratteristiche dell'amplificatore, il cui progetto è riportato in figura 1, consiste nella possibilità di alimentare il circuito con una tensione di soli 6 V. E con questa debole tensione di alimentazione si può ricavare dall'amplificatore una potenza che, con un segnale d'ingresso di soli 10-12 mV, si aggira intorno ai 2 W. Tutti i microfoni dunque sono utilizzati, compresi quelli di tipo piezoelettrico, perché l'entrata dell'amplificatore presenta un'impedenza d'ingresso medio-alta.

continua. E' ovvio che questo tipo di accoppiamento tra stadi amplificatori presenta alcuni vantaggi e svantaggi. Come si suol dire, ogni medaglia ha il suo rovescio.

Tra i vantaggi possiamo ricordare la maggiore semplicità circuitale, dovuta all'assenza di condensatori di accoppiamento e dei relativi stadi di polarizzazione del transistor. E possiamo ancora ricordare il miglior responso alle frequenze basse, dato che il circuito passa-alto, realizzato dal condensatore, risulta eliminato.

Tra gli svantaggi, invece, possiamo rilevare una minore stabilità termica, perché è sufficiente una variazione anche lieve delle caratteristiche del primo transistor perché varino notevolmente le condizioni di lavoro dei transistor successivi, con il pericolo di introdurre, nelle emissioni sonore, una notevole dose di distorsione.

## ANALISI DEL CIRCUITO

I tre amplificatori, con i quali è concepito il pro-

# 2W ... PERFEZIONABILE!

La semplicità del circuito ci permette di consigliarne la costruzione anche ai lettori principianti, perché l'amplificatore si compone di tre soli stadi amplificatori ad accoppiamento misto. I primi due stadi, infatti, sono accoppiati fra loro in corrente continua, mentre il terzo stadio, che è poi lo stadio finale, è accoppiato agli stadi precedenti in corrente alternata.

Quando si dice che uno o più stadi sono accoppiati fra loro « in continua », si suole dire che il collegamento avviene senza l'interposizione di condensatori di accoppiamento. E così facendo si amplifica non solo il segnale di bassa frequenza variabile, ma anche la stessa corrente

getto del nostro apparato, non possono certamente comporre una catena hi-fi. Basti pensare che, per raggiungere una sufficiente amplificazione, si sono adottate tecniche circuitali che permettono di sfruttare al massimo l'amplificazione, anche a danno della riproduzione, che non può essere completamente esente da distorsioni, ed accettando una limitazione della banda passante. Soltanto i due transistor TR2-TR3 forniscono una amplificazione di tensione, perché il primo transistor TR1 svolge la sola funzione di adattatore di impedenza. Dunque, in pratica, l'amplificazione di bassa frequenza vera e propria viene compiuta soltanto da TR2-TR3. Ec-

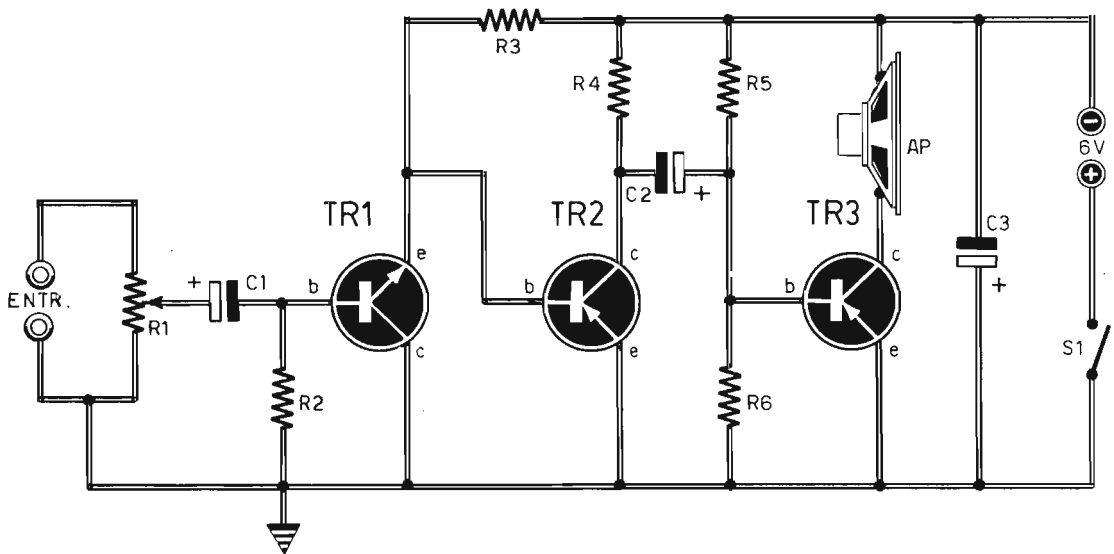


Fig. 1 - La semplicità circuitale di questo amplificatore di bassa frequenza risulta evidenziata dalla piccola quantità di componenti elettronici necessari per la sua realizzazione. Si possono comunque sempre inserire alcuni componenti in più allo scopo di esaltare le prestazioni dell'apparato. Ad esempio, si può inserire un condensatore di accoppiamento tra il primo e il secondo stadio, migliorando anche la polarizzazione di quest'ultimo così come spiegato nell'articolo.

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 5  $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)  
 C2 = 5  $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)  
 C3 = 500  $\mu$ F - 12 V. (elettrolitico)

### Resistenze

- R1 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)  
 R2 = 47.000 ohm  
 R3 = 8.200 ohm  
 R4 = 1.200 ohm  
 R5 = 5.600 ohm  
 R6 = 560 ohm

### Varie

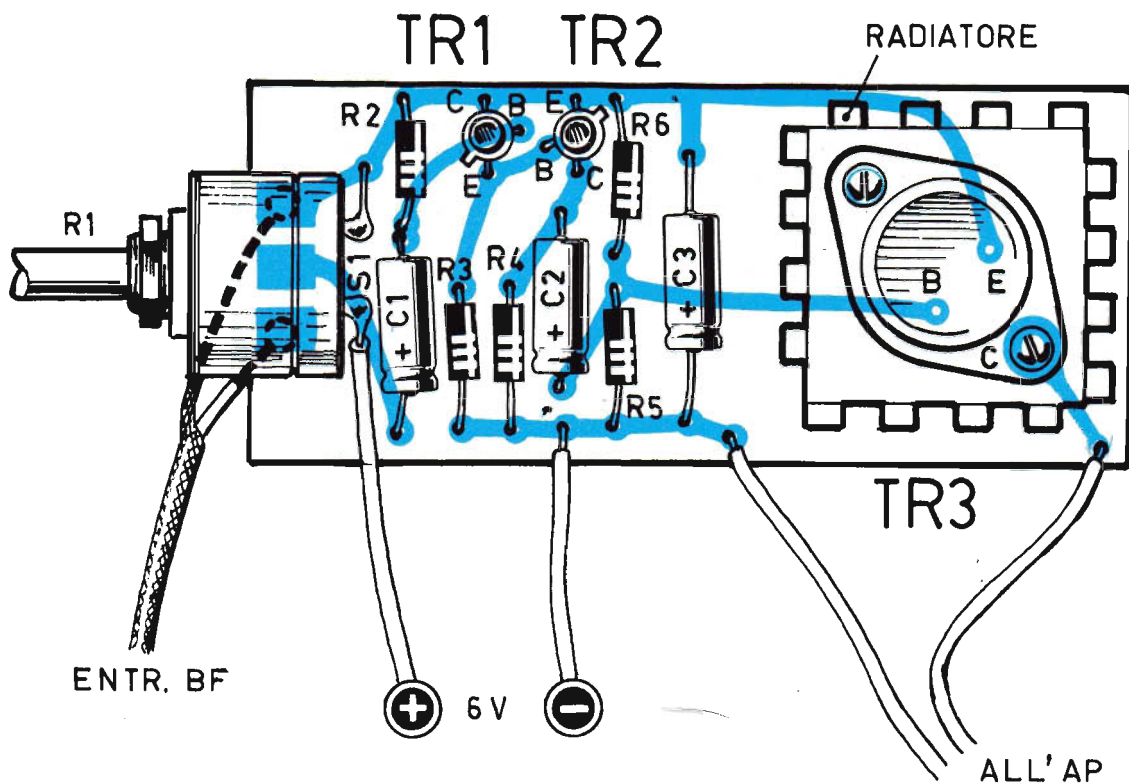
- TR1 = BC109  
 TR2 = BC177  
 TR3 = AD149  
 AP = altoparlante da 8-16 ohm  
 Pila = 6 V  
 S1 = interrutt. incorpor. con R1

co perché è assolutamente necessario sfruttare al massimo le possibilità di amplificazione di ciascun transistor, montandoli in circuito a massimo guadagno. Altrimenti la potenza di uscita di 2 W non potrebbe essere mai raggiunta.

Iniziamo ora l'analisi dettagliata del progetto dell'amplificatore riportata in figura 1.

Il segnale applicato all'entrata raggiunge il potenziometro R1, che permette di controllare il volume sonoro d'uscita dell'amplificatore. Il cursore di questo potenziometro è collegato, tramite il condensatore elettrolitico C1, con la base del transistor TR1. Questo transistor, come abbiamo detto, funge da elemento adattatore di impedenza, essendo montato in un circuito con uscita di emittore (emitter-follower). Con questo sistema circuitale è possibile raggiungere una elevata impedenza d'ingresso, che ben si addice alla maggior parte delle applicazioni pratiche;





la bassa impedenza d'uscita, invece, permette di pilotare, senza sollevare alcun problema tecnico, gli stadi amplificatori successivi.

Il secondo stadio, pilotato dal transistor TR2, è accoppiato direttamente al primo stadio in corrente continua; infatti, la base del transistor TR2 è direttamente collegata con l'emittore del transistor TR1.

Il secondo stadio amplificatore è del tipo con emittore a massa ed è realizzato con un transistor al silicio ad alto guadagno. E' possibile in tal modo una notevole amplificazione, sufficiente a pilotare direttamente uno stadio finale.

Facciamo notare che la stabilità termica dei primi due stadi non è buona, non essendo stato adottato alcun circuito di compensazione. Dunque, nel caso in cui l'amplificatore venga fatto funzionare in continuità, per molto tempo, consigliamo di inserire in serie con l'emittore di TR2, una resistenza da 47 ohm, alla quale potrà essere collegato in parallelo un condensatore elettrolitico da 250  $\mu$ F - 6 V, con il terminale negativo rivolto verso l'emittore.

Fig. 2 - Il cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza deve essere eseguito preferibilmente su circuito stampato. Il transistor di potenza TR3 è munito di elemento raffreddante, assolutamente necessario quando si faccia funzionare con continuità e per molte ore di seguito l'amplificatore.

## LO STADIO FINALE

Lo stadio finale è stato realizzato con il solo transistor di potenza TR3. Esso è un amplificatore in classe C, la cui uscita viene ricavata facendo lavorare il transistor in una zona lineare.

E' necessario quindi che il transistor assorba, nello stato di riposo, una certa corrente che gli consenta di stabilirsi nella parte centrale del tratto lineare delle sue caratteristiche tensione-corrente. Tale condizione viene ottenuta, in pratica, agendo sulle resistenze di polarizzazione R5-R6, che determinano appunto la zona di lavoro dello stadio finale.

Poiché l'altoparlante risulta direttamente collegato con il collettore del transistor TR3, esso ri-

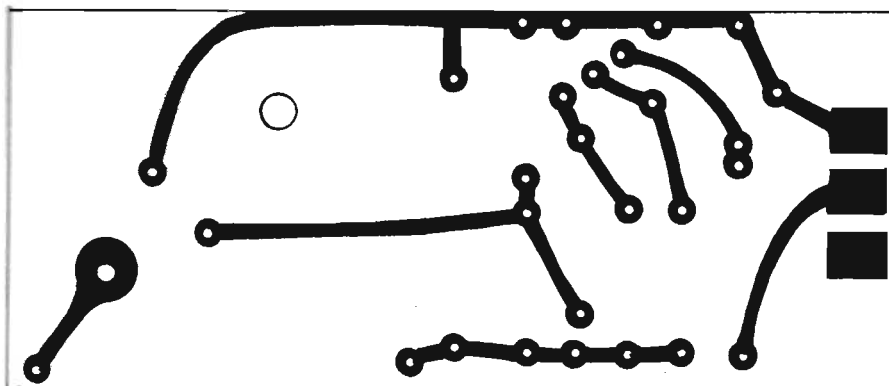


Fig. 3 - Circuito stampato a grandezza naturale necessario per la realizzazione dell'amplificatore di bassa frequenza descritto in questo articolo.

sulta interessato oltre che dal segnale, anche dalla corrente di riposo. Sarà quindi necessario utilizzare un modello di una certa potenza, da 5 a 6 W, in modo da non poter essere danneggiato.

## CONSIDERAZIONI E SUGGERIMENTI

Abbiamo parlato di stabilità termica e compensazione a proposito del transistor TR2. Ma su questo stadio dobbiamo aggiungere qualcosa d'altro. Non si può dire infatti che il transistor TR2 risulti montato nel circuito in rispetto dei canoni più convenzionali della tecnica dell'amplificazione di bassa frequenza. Così come stanno le cose, la tensione collettore-emittore del transistor TR1 non potrà mai superare la soglia di 0,6-0,7 V. E ciò significa che il transistor TR2 non potrà mai lavorare in una zona lineare, introducendo nel segnale d'uscita una certa quantità di distorsione. Per ovviare a tale inconveniente si agisce nel modo già detto: inserendo una resistenza da 47 ohm in serie con l'emittore. Ma questo stesso scopo può anche essere raggiunto collegando, in serie con la base del transistor TR2, una resistenza da 1.000 ohm.

Per il condensatore elettrolitico C2 abbiamo consigliato il valore di 5  $\mu$ F. Ma questo è un valore troppo piccolo, perché il valore della resistenza R6 è di soli 560 ohm; si ottiene dunque un taglio di tutte le basse frequenze. Spendendo qualche lira in più, si può ovviare a tale inconveniente. Basta infatti elevare il valore capacitivo di C2 a 50  $\mu$ F per eliminare il taglio delle basse frequenze.

## MONTAGGIO

Il circuito, proprio per la notevole semplicità, si presta ad essere realizzato anche da coloro che

solo da pochissimo tempo si interessano di realizzazioni elettroniche. Il tipo di montaggio, cui deve essere data preferenza, è senza dubbio quello su circuito stampato, così come indicato in figura 2. Non si deve infatti pensare che il circuito stampato rappresenti il prodotto di un professionista, perché esso non solo è facilmente realizzabile da chiunque, ma offre indubbi vantaggi rispetto agli altri tipi di realizzazioni. E tra questi si possono ricordare la robustezza meccanica, la facilità di montaggio, l'impossibilità di cortocircuiti, ecc.

## REALIZZAZIONE DEL CIRCUITO STAMPATO

Ricordiamo brevemente il metodo più semplice, anche se solo artigianale, per realizzare i circuiti stampati.

Si comincia col tagliare una basetta ramata (vertrinite, bachelite o simili) nelle dimensioni del circuito e, dopo averla pulita con polvere abrasiva, per esempio pomice, e successivamente lavata ed asciugata, si disegnano, con una vernice ed un sottile pennello le piste. Non è necessario che la vernice sia di tipo speciale, perché quasi tutte le vernici sintetiche sono buone; per esempio si potrà sempre ripiegare sullo smalto per unghie.

Dopo aver lasciato essicare per breve tempo la vernice, si dovrà provvedere ad immergere la basetta ramata nell'apposita soluzione di sali corrosivi (reperibili in commercio) ed attendere la completa corrosione del rame che non è stato ricoperto dalla vernice.

L'ultima operazione consiste nello sciacquare abbondantemente la piastrina e togliere la vernice che ricopre le piste con un diluente per vernici. Dopo una successiva lavata, il circuito può considerarsi pronto per l'uso.

## I COMPONENTI ELETTRONICI

La realizzazione del circuito dell'amplificatore non comporta l'impiego di componenti critici. I transistor, per esempio, sono tutti di facile reperibilità commerciale e possono comunque essere sostituiti con transistor equivalenti o simili. Particolare attenzione dovrà essere prestata nell'identificazione dei terminali dei transistor, osservando attentamente i disegni riportati in figura 4. Gli stessi condensatori elettrolitici C1-C2-C3, essendo componenti polarizzati, dovranno essere inseriti nel circuito tenendo conto delle loro polarità, così come indicato nel piano di cablaggio di figura 2.

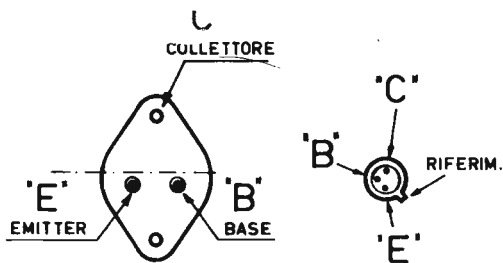
Il transistor finale TR3, essendo un transistor di potenza, dovrà essere montato su un piccolo dissipatore di calore, anche senza l'interposizione di particolari elementi isolanti. Il terminale di collettore di questo transistor è rappresentato dall'intero suo involucro metallico. Come ancoraggio, dunque, varrà una delle due viti di fissaggio del transistor stesso.

I collegamenti di entrata dovranno essere realizzati esclusivamente con cavetto schermato, altrimenti la riproduzione sonora risulterebbe accompagnata da ronzio.

Allo scopo di limitare i disturbi, consigliamo di racchiudere il circuito in un contenitore metallico, elettricamente collegato con la massa del circuito, cioè con la linea positiva dell'alimentazione.

## TARATURA

Poiché il circuito amplificatore finale è in classe C, esso è soggetto ad una polarizzazione abbastanza critica, che dipende dal guadagno del transistor stesso.



# ABBO NA TEVI

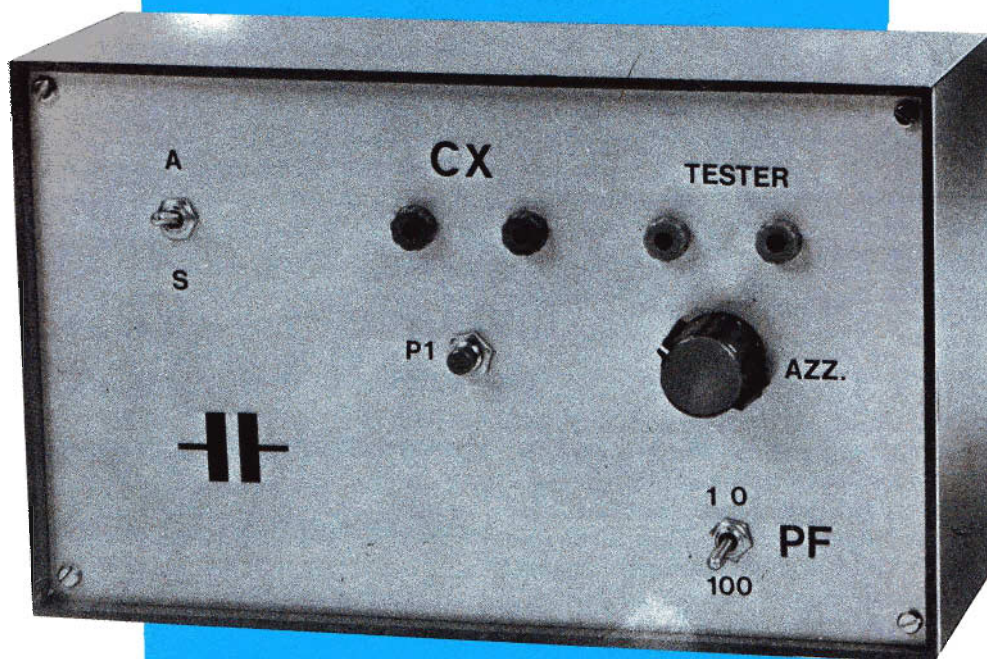
PER LA  
SICUREZZA DI  
RICEVERE  
MENSILMENTE  
LA VOSTRA  
RIVISTA

In fase di messa a punto del circuito consigliamo di controllare l'assorbimento dell'amplificatore, effettuando la prova senza segnale in entrata, cortocircuitando l'ingresso.

Se la corrente dovesse aggirarsi intorno agli 8-15 mA, tutto dovrà ritenersi normale.

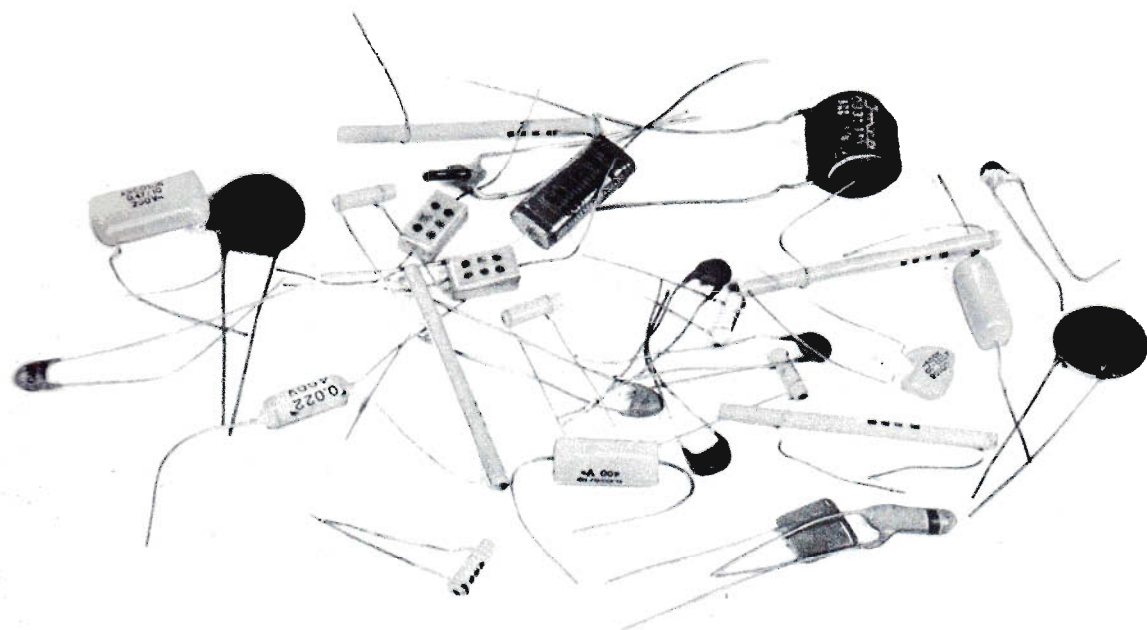
Per valori di correnti inferiori consigliamo di aumentare il valore della resistenza R6 sino ad alcune migliaia di ohm, riducendo, qualora ciò fosse necessario, il valore della resistenza R5. Nel caso in cui la corrente risultasse eccessivamente elevata, consigliamo di aumentare il valore della resistenza R5, sino a ripristinare i valori di norma.

Fig. 4 - In questi disegni vengono interpretate le esatte distribuzioni degli elettrodi uscenti dai transistor TR1 - TR2 (a destra) e del transistor TR3 (a sinistra); l'elettrodo di collettore di quest'ultimo è rappresentato dall'involucro metallico esterno del componente.



# MISURA DELLE PICCOLE CAPACITA'

IN DUE SCALE DI MISURA, DA 10 e 100 pF FONDO-SCALA, POTRETE CONOSCERE IL VALORE CAPACITIVO DI PICCOLI CONDENSATORI, COMPRESI QUELLI VARIABILI E I COMPENSATORI, EFFETTUANDO LA LETTURA SULLA SCALA DI UN COMUNE TESTER.



Il capacimetro che vi presentiamo permette di effettuare misure di capacità comprese fra 0 e 100 pF, distribuite in due gamme di lettura. Il circuito può essere accoppiato con un qualsiasi tester, la cui resistenza di entrata risulti superiore o uguale a 20.000 ohm/volt. Il capacimetro è uno strumento di misura assai diffuso fra gli apparati di produzione commerciale e fra quelli autocostruiti dagli appassionati di elettronica. Ma sono pochi gli apparecchi in grado di rilevare valori capacitivi inferiori a 100 pF. Perché soltanto gli apparati dei laboratori professionali arrivano a tanto con notevole precisione. Il progetto che ci accingiamo a descrivere, dunque, risulterà di grande interesse per tutti, specialmente per quei lettori che difficilmente riescono a superare il problema della misura capacitiva di un piccolo condensatore variabile ad aria o di un compensatore.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento del capacimetro si basa sulla misura della reattanza capacitiva di un condensatore.

Che cosa si intende per reattanza capacitiva? Si intende quella particolare « resistenza » che ogni corrente elettrica, di un certo valore di frequenza, incontra nell'attraversare il condensatore. Per coloro che desiderano approfondire l'argomento anche sotto l'aspetto fisico e matemati-

co, ricordiamo che la reattanza capacitiva viene indicata tramite il simbolo  $X_c$ , ed è definita tramite la seguente relazione:

$$X_c = \frac{1}{2 \pi fC}$$

in cui « f » misura la frequenza in hertz, mentre « C » misura la capacità in Farad. Osservando la formula, sopra presentata, è facile arguire che la reattanza capacitiva è tanto più grande quanto più piccolo è il denominatore della frazione, cioè quanto più piccoli sono i valori della frequenza e della capacità. Quindi nei condensatori di piccolo valore capacitivo la reattanza è grande.

Prendiamo ad esempio un condensatore da 100 pF, sottoposto al passaggio di corrente di frequenza 50 Hz. Ebbene, applicando la formula precedente, il valore della reattanza capacitiva diviene:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 100 \times 10^{-12}} = 310 \text{ megaohm}$$

Il valore della reattanza capacitiva era individuato tramite l'applicazione della formula, è estremamente grande e non potrebbe assolutamente essere rilevato con apparecchiature troppo semplici. Eppure, se si provvede ad aumentare la frequenza, è possibile riportare la reattanza a valori normali.

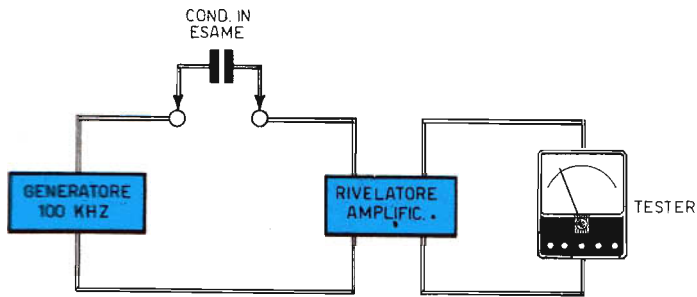


Fig. 1 - Il circuito del capacimetro può essere interpretato con il sistema a blocchi, suddividendolo nelle seguenti parti: il generatore a 100 KHz, il circuito in cui si inserisce il condensatore sotto esame, il circuito amplificatore e, ultimo, quello visualizzatore rappresentato da un normale tester.

#### Condensatori

- C1 = 50  $\mu$ F - 25 VI. (elettrolitico)
- C2 = 1.000 pF
- C3 = 1.000 pF
- C4 = 10 pF
- C5 = 100 pF
- C6 = 1  $\mu$ F - 25 VI. (elettrolitico)
- C7 = 1  $\mu$ F - 25 VI. (elettrolitico)

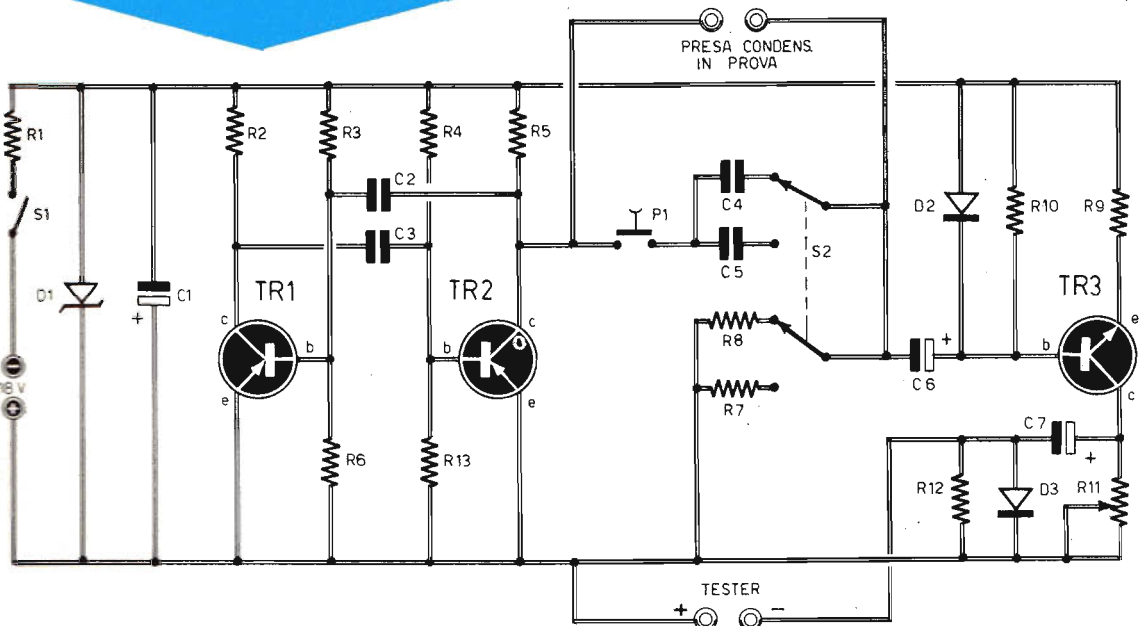
#### Resistenze

- R1 = 75 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 6.800 ohm
- R4 = 6.800 ohm
- R5 = 1.000 ohm
- R6 = 3.300 ohm
- R7 = 3.300 ohm
- R8 = 68.000 ohm
- R9 = 2.000 ohm
- R10 = 1,5 megaohm
- R11 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
- R12 = 33.000 ohm
- R13 = 3.300 ohm

#### Varie

- TR1 = BC177
- TR2 = BC177
- TR3 = AC127
- D1 = diodo zener (15 V — 1 W)
- D2 = diodo al germanio
- D3 = diodo al germanio
- S1 = interrutt. generale
- S2 = commutatore (1 via — 2 posizioni)
- P1 = pulsante per taratura
- Aliment. = 12 V

Fig. 2 - Prima dell'uso il capacimetro deve essere sottoposto ad un semplice procedimento di taratura, premendo il pulsante P1 e regolando il potenziometro R11 sino a far coincidere l'indice del tester con il fondo-scala. Il commutatore S2 seleziona le due possibili portate: quella da 10 e quella da 100 pF fondo-scala.



Il principio di funzionamento del capacimetro viene interpretato, a grandi linee, dallo schema a blocchi di figura 1. In esso la frequenza base della corrente necessaria per la misura delle capacità dei condensatori assume il valore di 100.000 Hz ed è generata da un apposito oscillatore tarato a questo valore di frequenza.

Ritornando all'esempio precedente, quello del condensatore da 100 pF, il valore della reattanza capacitiva alla frequenza di 100.000 Hz, applicando la formula risulterà:

$$X_c \times \frac{1}{2 \times 100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12}} =$$

$$= 16.000 \text{ ohm (circa)}$$

Questo valore rientra nei limiti facilmente valutabili tramite i normali strumenti di misura di cui dispone il principiante.

Ma ritorniamo ancora un momento allo schema a blocchi di figura 1. In esso si nota come il segnale prodotto dal generatore venga inviato ad un circuito in cui viene inserito il condensatore sottoposto a misura.

La corrente che circola nel circuito viene sottoposta ad un processo di amplificazione e di rivela-

zione, in modo da poter essere valutata per poter risalire al valore capacitivo del condensatore sotto esame.

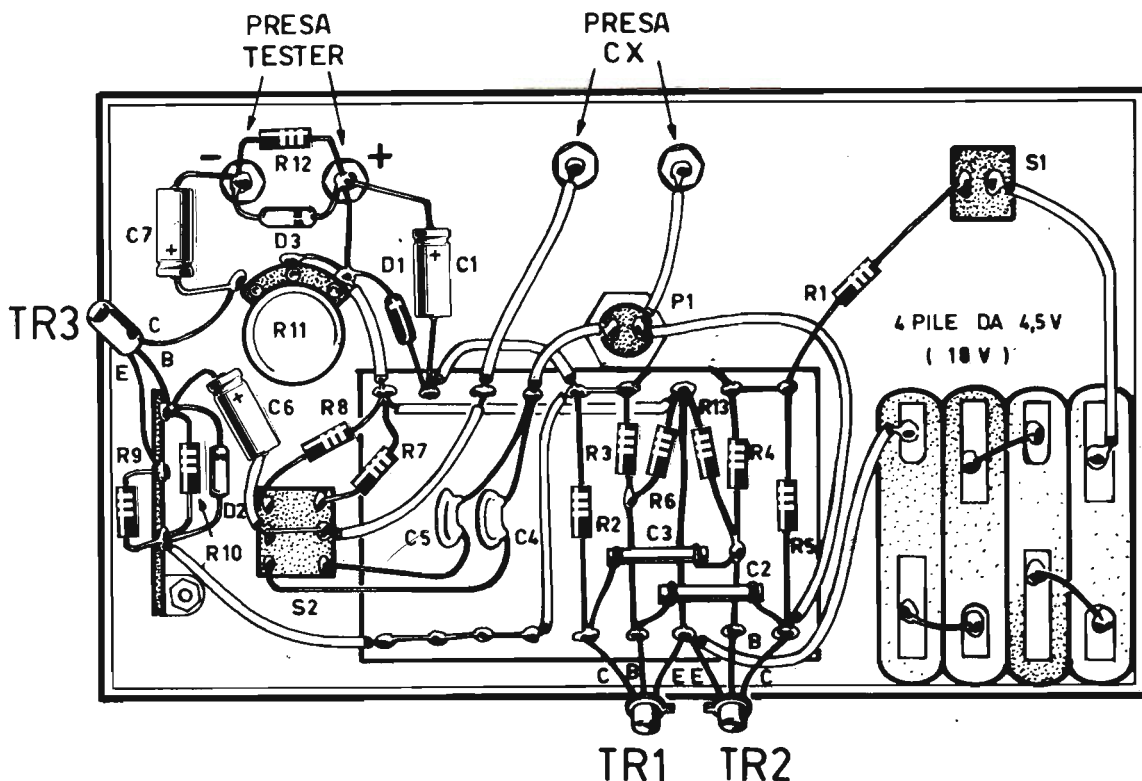
Queste notizie, un po' generiche, non permettono di interpretare completamente il funzionamento del capacimetro. Esse tuttavia sono di per sé in grado di fornire un sufficiente orientamento del lettore sulla meccanica di funzionamento dell'apparato.

Il circuito elettrico vero e proprio del capacimetro è rappresentato in figura 2. Esso può essere suddiviso in quattro settori. Più precisamente:

- 1) generatore a 100 KHz
- 2) circuito di misura
- 3) amplificatore
- 4) visualizzatore

Esamineremo ora, uno ad uno, questi quattro settori del capacimetro.

Fig. 3 - L'unica difficoltà di ordine pratico, in sede di costruzione del capacimetro, consiste nell'eliminazione o nella riduzione al minimo delle capacità parassite, che possono falsare i valori espressi sulla scala del tester. L'alimentazione può essere ottenuta, indifferentemente, con un alimentatore da rete-luce o con quattro pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro.



## GENERATORE A 100 KHZ

Il circuito di alimentazione del capacimetro è stabilizzato tramite un diodo zener. Questa stabilizzazione è necessaria per garantire analogia stabilizzazione dell'oscillatore e ripetibilità della misura stessa. Per limitare la corrente che attraversa il diodo zener D1, cioè per preservare questo componente da un eccessivo flusso di corrente elettrica, si è provveduto ad inserire la resistenza di limitazione di corrente R1, collegata in serie con il circuito di alimentazione a 18 V. Dopo questa premessa, peraltro doverosa dato che l'alimentatore si trova sull'estrema sinistra dello schema, entriamo nel merito dell'oscillatore.

L'oscillatore è stato realizzato sullo schema del più classico multivibratore astabile, che è di sicuro funzionamento, di semplice realizzazione pratica e, soprattutto, privo di componenti critici, quali potrebbero essere le induttanze o i trasformatori.

Questo tipo di circuito è in grado di fornire una onda quadra, di ampiezza quasi pari a quella della tensione di alimentazione. Esso si presta quindi ottimamente allo scopo, essendo in grado di alimentare direttamente il circuito di misura

senza l'interposizione di apparati amplificatori-separatori.

La frequenza generata dall'oscillatore dipende essenzialmente dai valori dei condensatori C2-C3 e da quelli delle resistenze R3-R4. Si debbono quindi rispettare i valori citati nell'elenco componenti se non si vuole allontanare il valore di 100 KHz, che rappresenta il valore ottimale per la misura.

## CIRCUITO DI MISURA

Il circuito di misura è costituito dal condensatore in prova, collegabile al circuito del capacimetro tramite due boccole. Fanno parte di questo stesso circuito anche le resistenze R7-R8, che permettono di disporre di due portate fondo-scala: quella di 10 pF e quella di 100 pF. Queste due portate danno l'effettiva possibilità di misurare con una certa precisione tutti i piccoli valori capacitivi dei condensatori più comunemente usati nei circuiti elettronici.

Nello stesso circuito di misura sono presenti anche i condensatori C4-C5, selezionabili tramite il commutatore S2.

Ripetiamo: tramite il commutatore S2, il capacimetro viene predisposto nelle due possibili portate, quella di 10 e quella di 100 pF.

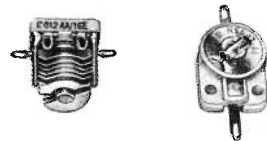
## OFFERTA SPECIALE!

### I COMPENSATORI DEL PRINCIPIANTE

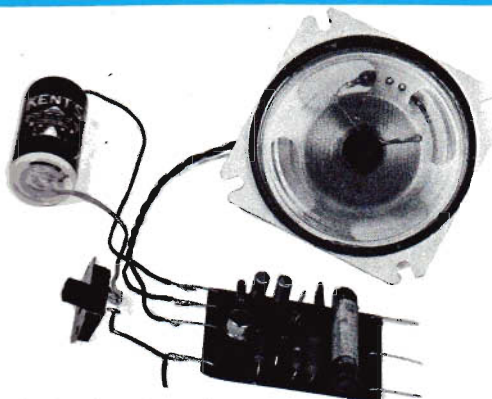
5 compensatori assortiti in un unico kit al prezzo di L. 2.500!

Componenti contenuti nel kit	Variazioni di capacità
1 Compensatore professionale base in ceramica	5 - 80 pF
1 Compensatore professionale base in ceramica	1,8 - 6 pF
1 Compensatore professionale base in ceramica	3 - 16 pF
1 Compensatore ceramico a mica	3 - 35 pF
1 Compensatore concentrico ad aria tipo a chiocciola	3 - 30 pF

Le richieste del kit (i compensatori non vengono venduti separatamente) debbono essere effettuate inviando anticipatamente l'importo di L. 2.500 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, indirizzato a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti n. 52 - 20125 MILANO - Telefono: 6891945.







La realizzazione di questo semplice ricevitore rappresenta un appuntamento importante per chi comincia e un'emozione indescrivibile per chi vuol mettere alla prova le proprie attitudini e capacità nella oratica della radio.

## IL RICEVITORE DEL PRINCIPIANTE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

... vuol tendere una mano amica a quei lettori che, per la prima volta, si avvicinano a noi e all'affascinante mondo della radio.

**LA SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
COSTA:**

**L. 2.900 (senza altoparlante)**

**L. 3.500 (con altoparlante)**

Tutti i componenti necessari per la realizzazione de « Il ricevitore del principiante » sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra organizzazione in due diverse versioni: a L. 2.900 senza altoparlante e a L.3.500 con altoparlante. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52.

La taratura di fondo-scala dello strumento, cioè del tester, si effettua soltanto quando sulle due boccole nessun condensatore risulta inserito, manovrando il pulsante P1. Quando nell'apposita presa viene inserito un condensatore di capacità sconosciuta, sui terminali della resistenza R7, o su quelli della resistenza R8, viene a formarsi una tensione che è tanto maggiore quanto più piccola è la reattanza capacitiva del condensatore sotto prova, cioè quanto più grande è il suo valore capacitivo.

### L'AMPLIFICATORE

A questo punto del discorso il capacimetro potrebbe ritenersi completo, perché sarebbe sufficiente, tramite un tester commutato in corrente alternata, misurare sui terminali della resistenza R7 o della resistenza R8 la tensione allo scopo di ottenere un valore proporzionale a quello capacitivo sotto esame. Abbiamo tuttavia preferito aggiungere al circuito del capacimetro uno stadio amplificatore-separatore. E ciò per due motivi fondamentali: per realizzare un circuito di misura ad alta impedenza, che non perturbi il valore della tensione e per avere la possibilità di regolare il valore di fondo-scala indipendentemente dallo strumento usato per la visualizzazione.

Ciò è stato ottenuto praticamente tramite un circuito amplificatore-separatore-rivelatore, pilotato dal transistor TR3.

Il circuito dell'amplificatore è di tipo ad accoppiamento capacitivo e il suo guadagno può essere regolato agendo sul potenziometro R11.

### IL VISUALIZZATORE

Gli elementi C7-D3 ed R12 compongono un circuito di rivelazione, che consente di utilizzare qualsiasi strumento di misura, da 20.000 ohm/volt, senza che questo sia già predisposto per la misura di correnti alternate. Perché importa soltanto che lo strumento vada a fondo-scala con una tensione di 1 volt circa.

Facciamo un esempio. Se un tester, da 20.000 ohm/volt, non possiede una portata prossima al valore di 1V, lo strumento potrà essere utilizzato sulla portata di 50  $\mu$ A fondo-scala inserendo, in serie con i puntali, una resistenza da 20.000 ohm.

### COSTRUZIONE DEL CAPACIMETRO

Il montaggio del capacimetro, a seconda del modo con cui viene effettuato, influisce notevolmente sulle prestazioni dell'apparato. In particolare si dovranno soprattutto eliminare le capa-

cità parassite, o ridurle il più possibile, effettuando collegamenti corti e distanziati fra loro. Ciò vale soprattutto per i collegamenti con la presa del condensatore sottoprova.

I condensatori C4-C5 dovranno essere sufficientemente precisi, possibilmente al 2%, perché la precisione di taratura di fondo-scala dipende principalmente da tali componenti. Il diodo zener D1 dovrà avere un valore caratteristico attorno ai 15 V e dovrà essere in grado di dissipare almeno una potenza di 1 W.

I transistor non sono componenti critici. Per TR1 e TR2, infatti, si potranno utilizzare moltissimi tipi di transistor al silicio PNP di piccola potenza. Per TR3 abbiamo sperimentato un transistor al germanio AC127, cioè di tipo NPN, ma vogliamo ritenere che analoghi risultati si possano ottenere anche con transistor al silicio come, ad esempio, i comunissimi BC107-BC108-BC109.

## ALIMENTAZIONE

L'alimentazione del circuito del capacimetro, indicata nel valore di 18 V, può essere ricavata da quattro pile piatte da 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro. La tensione di alimentazione potrà anche essere prelevata da un alimentatore collegato con la rete-luce.

Tenendo presente che la tensione di alimentazione finale è di 15 V e che il circuito del capacimetro assorbe circa 40 mA, si potrà sempre variare il valore di R1 in modo da adattarlo alla tensione di uscita dell'alimentatore.

Ad esempio, chiamando V il valore della tensione dell'alimentatore, ovviamente già raddrizzata e livellata, si avrà:

$$R1 = \frac{V - 15}{40} \times 1000$$

nella quale ponendo  $V = 25$  V, si ottiene:

$$R1 = \frac{25 - 15}{40} \times 1000 = 250 \text{ ohm}$$

Servendosi del valore commerciale più prossimo per eccesso si assumerà  $R1 = 270$  ohm.

## TARATURA

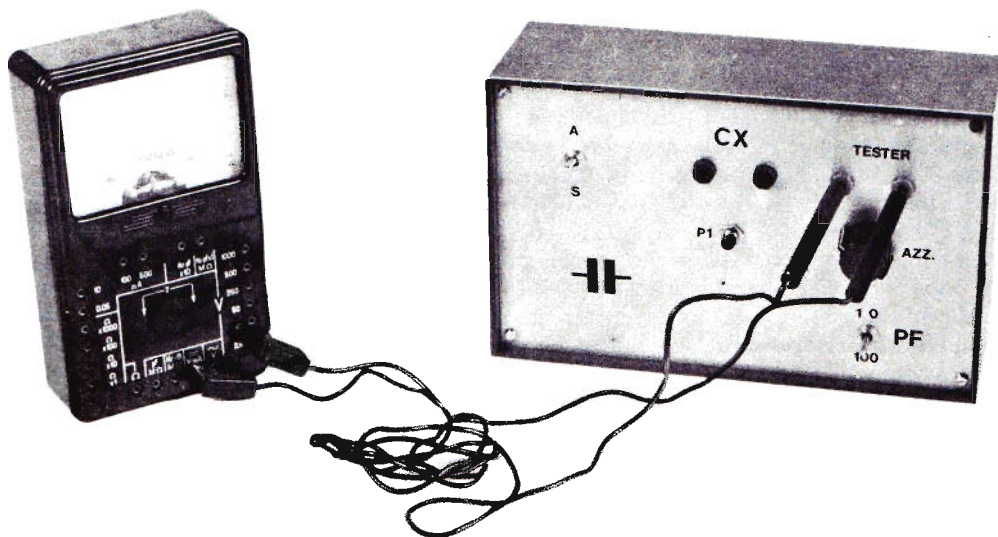
Il circuito del capacimetro, prima di essere pronto per l'uso, necessita di un semplicissimo processo di taratura.

Prima di inserire nelle apposite boccole il condensatore incognito, allo scopo di conoscerne il valore capacitivo, occorrerà premere il pulsante P1 e regolare il potenziometro R11 sino a far coincidere l'indice del tester con il fondo-scala.

A seconda della posizione del commutatore S2, lo strumento si troverà a sua volta commutato sulla portata di 10 o 100 pF fondo-scala.

Inserendo ora un condensatore di capacità sconosciuta nell'apposita presa, il tester offrirà una indicazione proporzionale al valore capacitivo. Per esempio, se il fondo-scala corrisponde ad 1 V, l'indicazione di 0,3 V con la portata di 100 pF dovrà venire interpretata come un valore capacitivo di 30 pF.

Si tenga presente che, anche senza inserire alcun condensatore nell'apposita presa, lo strumento potrà segnalare un basso valore di tensione; ciò a causa delle capacità parassite del circuito che non si possono in alcun modo eliminare praticamente.



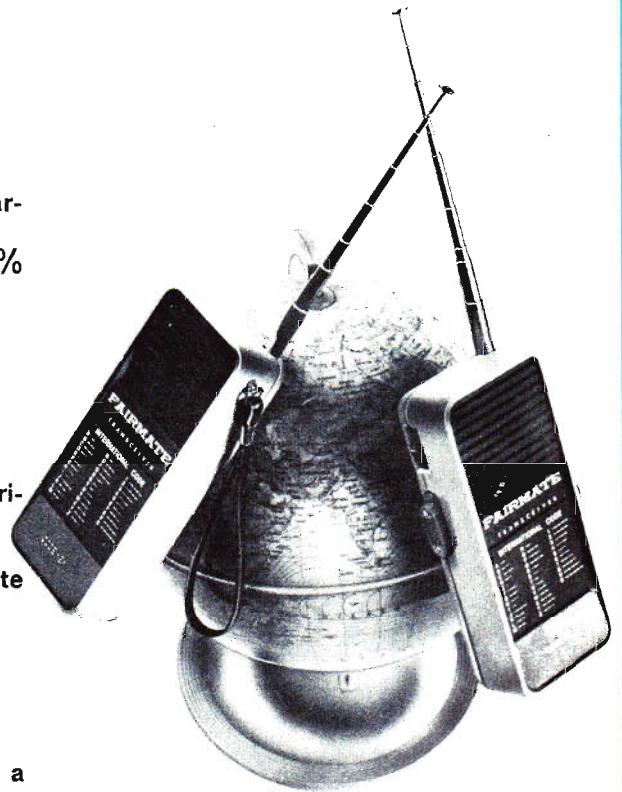
NOVITA' DAL GIAPPONE

# RICETRASMITTENTI FM 420

LA COPPIA  
A SOLE L. 16.500

Caratteristiche sezione trasmittente  
frequenza: 27,125 MHz (canale 14)  
potenza input: 100 mW  
oscillatore: controllato a cristallo di quarzo  
tolleranza di frequenza: meno di 0,005%

Caratteristiche sezione ricevente  
sistema di rivelazione: di tipo superri-  
generativo  
potenza audio: 100 mW  
volume sonoro: regolabile manualmente  
alimentazione: con pila a 9 volt



Una coppia di apparati che si presta a molteplici usi.

IDEALI	come telefono portatile.
DIDATTICI	perché agevolano lo studio del codice morse.
DIVERTENTI	al mare, sui monti, nei laghi.
UTILI	nelle escursioni, sui natanti, nei campi sportivi.

Richiedeteceli inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

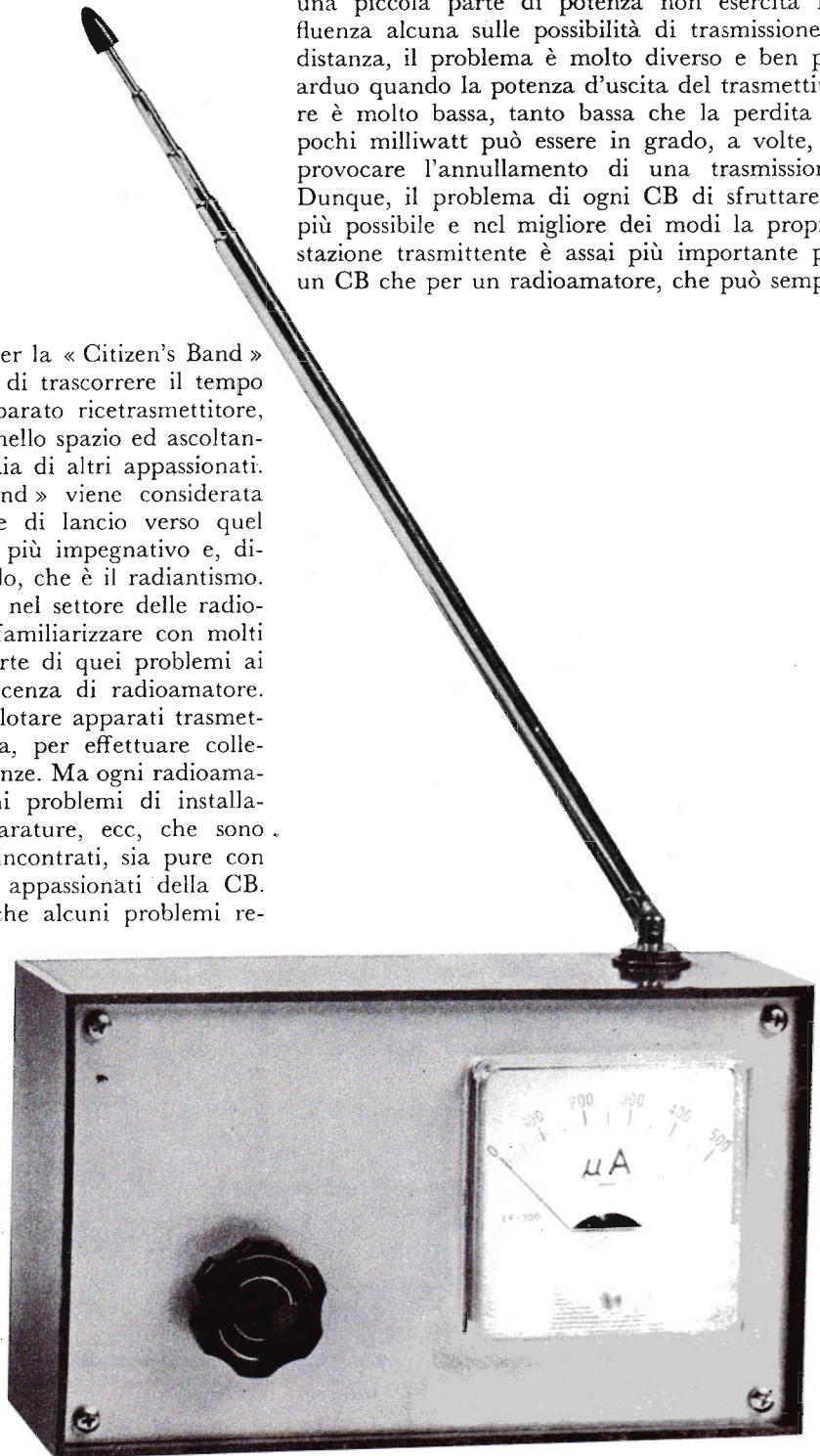
**LE PAGINE  
DEL CB**

**UN  
MISURATORE  
DI CAMPO**



lativi alle trasmissioni, risultano assai più sentiti dai CB che non dai radianti. Per esempio, se con un trasmettitore da 100 W la perdita di una piccola parte di potenza non esercita influenza alcuna sulle possibilità di trasmissione a distanza, il problema è molto diverso e ben più arduo quando la potenza d'uscita del trasmettitore è molto bassa, tanto bassa che la perdita di pochi milliwatt può essere in grado, a volte, di provocare l'annullamento di una trasmissione. Dunque, il problema di ogni CB di sfruttare il più possibile e nel migliore dei modi la propria stazione trasmittente è assai più importante per un CB che per un radioamatore, che può sempre

Non sempre la passione per la « Citizen's Band » assume l'unico significato di trascorrere il tempo libero accanto ad un apparato ricetrasmittitore, inviando la propria voce nello spazio ed ascoltando quella di molte migliaia di altri appassionati. Perché la « Citizen's Band » viene considerata da molti come una base di lancio verso quel mondo assai più tecnico, più impegnativo e, diciamolo pure, meno frivolo, che è il radiantismo. L'esercizio teorico-pratico nel settore delle radio-trasmissioni permette di familiarizzare con molti apparati e con buona parte di quei problemi ai quali rimane legata la licenza di radioamatore. Chi è già radiante può pilotare apparati trasmettitori di notevole potenza, per effettuare collegamenti sulle lunghe distanze. Ma ogni radioamatore deve risolvere taluni problemi di installazione d'antenne, cavi, tarature, ecc, che sono del tutto simili a quelli incontrati, sia pure con le piccole potenze, dagli appassionati della CB. E possiamo anche dire che alcuni problemi re-



ricorrere all'inserimento di potenti amplificatori lineari non consentiti nella CB.

## EFFICIENZA DELLE TRASMISSIONI

L'efficienza delle trasmissioni, cui ogni stazione può dar origine, dipende da molti elementi. In pratica si può dire che, per ottenere il massimo rendimento di un trasmettitore, occorre che ciascuna parte di esso risulti perfettamente in ordine. Ma si può anche dire, ferme restando le caratteristiche della stazione, cioè il tipo di cavo, di alimentatore, di connettori, eccetera, che l'efficienza dipende essenzialmente da tre fattori: la profondità di modulazione, la taratura del trasmettitore, la taratura dell'antenna. Esaminiamo dunque, nell'ordine, questi tre importanti fattori.

## LA MODULAZIONE

Per ottenere la massima « penetrazione » del se-

gnale radio, è importante che esso venga ben modulato.

La miglior modulazione viene raggiunta quando la potenza del segnale di bassa frequenza è pari a quella dell'onda di alta frequenza, perché soltanto in questo caso si può dire che il segnale è modulato al 100%, anche se, variando ovviamente l'intensità della voce durante un dialogo, è assolutamente impossibile conservare costantemente una modulazione del 100%.

Con modulazioni più basse il segnale appare più debole, con modulazioni più alte si creano notevoli distorsioni nella ricezione e si generano i cosiddetti « splotter », cioè gli sconfinamenti nei canali di frequenza adiacente. Per mantenere il segnale di uscita del microfono pressoché costante, pur sussistendo le notevoli variazioni di livello d'ingresso, che si riscontrano durante la trasmissione, la soluzione migliore consiste nell'uso di un preamplificatore-compressore.

La regolazione della percentuale di modulazione può essere fatta tramite l'oscilloscopio o, empiricamente, mediante una serie di prove pratiche

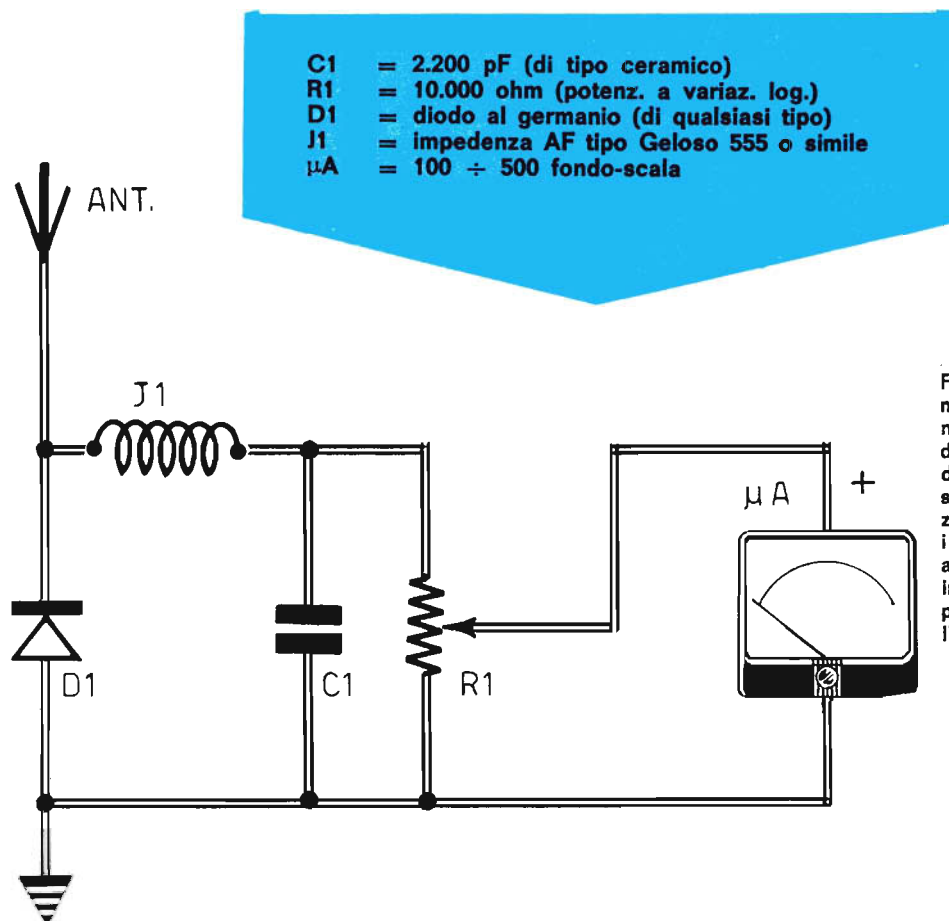
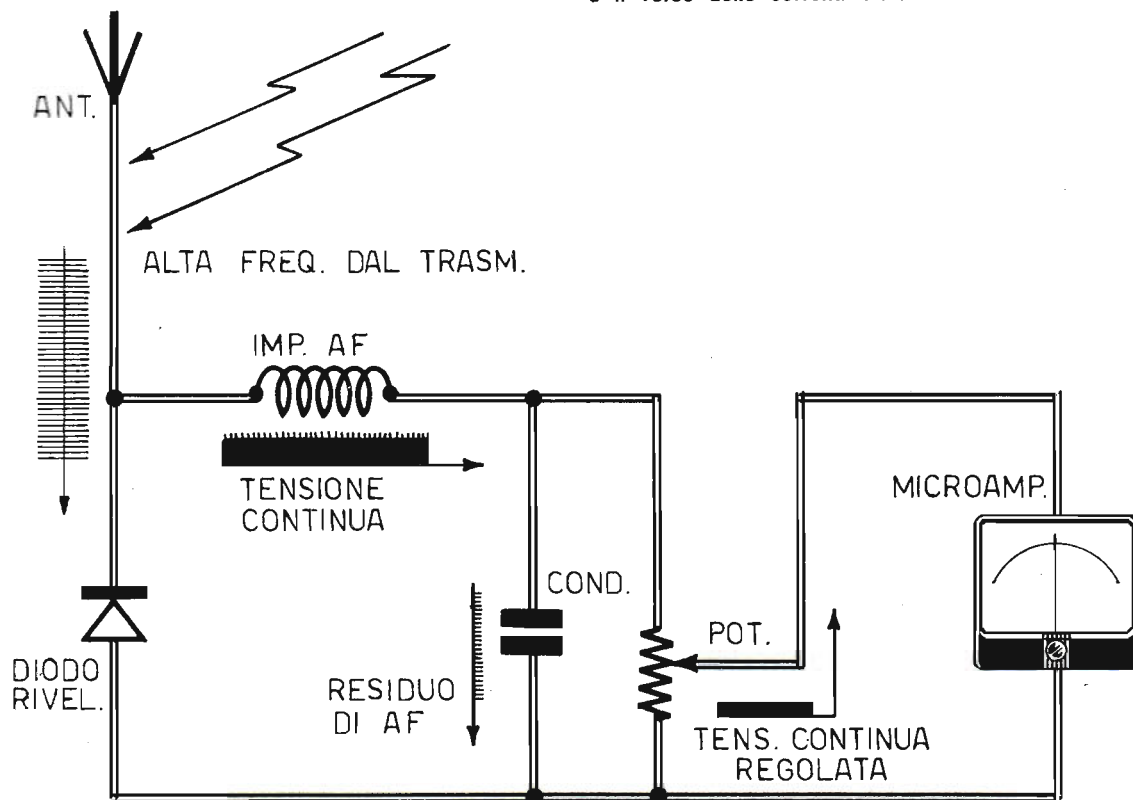


Fig. 1 - Il progetto del misuratore di campo è molto simile a quello di un ricevitore radio a diodo di germanio, sprovvisto di alimentazione. L'antenna capta i segnali emessi da un apparato trasmettitore inviandoli al microamperometro, che valuta l'entità del segnale.

Fig. 2 - Le varie indicazioni simboliche, apposte in corrispondenza dei componenti del progetto del misuratore di campo, permettono di interpretare i vari processi radioelettrici svolti dal circuito e, in particolare, il tipo e il verso delle correnti elettriche.



con l'ausilio di qualche radioamatore o CB compiacente, in un esercizio inteso a ricercare il volume di trasmissione ideale.

## IL TRASMETTITORE

Ogni trasmettitore è composto da vari stadi amplificatori, cui corrispondono alcuni circuiti accordati LC; questi circuiti risultano tarati sul valore della frequenza di trasmissione. Il trasmettitore è ancora composto da un circuito d'uscita, generalmente del tipo a « p greca », che permette l'adattamento di impedenza con il sistema radiante, cioè con l'antenna.

Col passare del tempo questi circuiti possono disaccordarsi, sia per eventuali vibrazioni meccaniche (è il caso del trasmettitore installato su una autovettura), sia per invecchiamento vero e pro-

prio dei componenti, che non permettono più di ottenere dal trasmettitore quelle prestazioni che esso era in grado di fornire originariamente.

## L'ANTENNA

Un altro importante elemento della stazione rice-trasmittente, dal quale dipende in gran parte il rendimento del trasmettitore, è l'antenna.

Questo componente può essere veramente considerato uno dei più critici di tutta la stazione. Un esempio è più che sufficiente a ribadire questo concetto. Si pensi ad un trasmettitore con potenza di 10 W che, a causa di una cattiva installazione dell'elemento diffusore delle onde (antenna), può irradiare soltanto una potenza di 2 o 3 W, con il grave rischio di danneggiare completamente il trasmettitore stesso.

## IL MISURATORE DI CAMPO

Un metodo molto semplice per verificare l'efficienza di una stazione trasmittente consiste nel misurare l'entità del segnale generato dall'antenna. Con tale sistema, infatti, ci si rende conto di quanto effettivamente irradia l'antenna ed è anche possibile verificare se la potenza di uscita aumenta o diminuisce ritoccando un circuito accordato come, ad esempio, il filtro d'uscita o l'antenna.

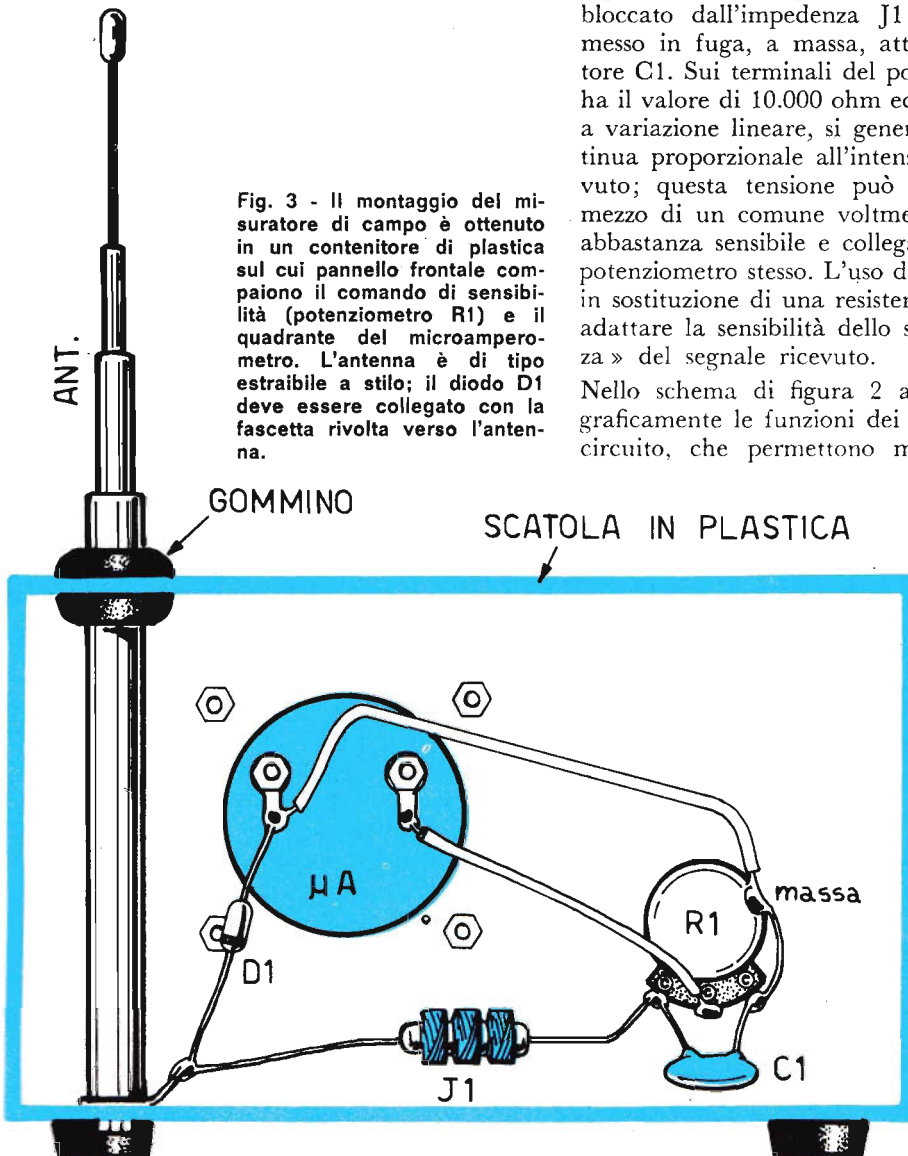
Di tale strumento avremo modo ora di parlare, prendendone inizialmente in esame la composizione circuitale e, successivamente, le modalità d'impiego.

## ESAME DEL CIRCUITO

Pur essendo estremamente utile, il circuito del misuratore di campo, così come è dato a vedere in figura 1, si rivela assolutamente semplice. Perché si tratta di un circuito rivelatore di tipo aperiodico, accoppiato ad uno strumento di misura che potrà identificarsi addirittura con un normale tester.

Il funzionamento del misuratore di campo è il seguente. Il segnale captato dall'antenna, che deve essere priva di particolari caratteristiche, come ad esempio una normale antenna di tipo estraibile da 50 ÷ 100 cm, viene rivelato dal diodo al germanio D1. Le variazioni rapide del segnale, ossia il segnale di alta frequenza, viene bloccato dall'impedenza J1 e, successivamente, messo in fuga, a massa, attraverso il condensatore C1. Sui terminali del potenziometro R1, che ha il valore di 10.000 ohm ed è di tipo a grafite e a variazione lineare, si genera una tensione continua proporzionale all'intensità del segnale ricevuto; questa tensione può essere misurata per mezzo di un comune voltmetro, che deve essere abbastanza sensibile e collegato sui terminali del potenziometro stesso. L'uso del potenziometro R1, in sostituzione di una resistenza fissa, permette di adattare la sensibilità dello strumento alla « forza » del segnale ricevuto.

Nello schema di figura 2 abbiamo interpretato graficamente le funzioni dei vari componenti del circuito, che permettono meglio di seguire le





trasformazioni del segnale dal circuito di entrata, rappresentato dall'antenna, a quello d'uscita, rappresentato dallo strumento. E' ovvio che le indicazioni riportate nello schema di figura 2 debbono essere interpretate senza eccessivo rigore tecnico, perché il disegno è soltanto una schematizzazione che serve a semplificare l'analisi del circuito, senza tuttavia corrispondere con assoluta precisione alla realtà fisica del processo radioelettrico. In ogni caso le due frecce che colpiscono il simbolo caratteristico dell'antenna stanno a designare le onde radioelettriche in arrivo. La freccia disegnata parallelamente all'antenna vuol significare invece la debole tensione elettrica, presente nel circuito d'entrata, caratteristica dei segnali di alta frequenza. La fascia scura dentellata e munita di freccia, riportata in corrispondenza dell'impedenza di alta frequenza, vuol rappresentare il segnale di bassa frequenza, che è l'unico cui sia concesso il transito attraverso questo componente. Eventuali tracce di segnali di alta frequenza, impunemente passati attraverso l'impedenza, vengono convogliati a massa dal condensatore, in corrispondenza del quale è riportata una freccia, diretta verso massa, munita di una piccola dentellatura.

## USO DELLO STRUMENTO

L'analisi ora condotta nel progetto del misuratore di campo è servita anche a dimostrare che esso si presenta sotto l'aspetto di un ricevitore radio molto semplificato, con il quale è possibile misurare il livello del segnale ricevuto.

E l'analisi ha anche dimostrato che il progetto è sprovvisto di qualsiasi circuito sintonizzato, permettendo un uso più semplificato dell'apparecchio entro una vasta gamma di frequenze, senza necessità alcuna di dover intervenire, di volta in volta, sulla taratura del misuratore di campo in corrispondenza con il valore della frequenza che si vuol selezionare.

Trattandosi di un ricevitore radio è possibile rilevare, ad una certa distanza dall'antenna, l'entità del segnale generato da questa, ritoccando eventualmente tutti i circuiti di regolazione, sino ad ottenere una deviazione massima dell'indice del microamperometro. In particolare, quando si debba tarare il solo apparato trasmettitore si dovrà collegare alla presa d'antenna un carico fittizio, dello stesso valore di impedenza dell'antenna, che è generalmente di 52 ohm, avvicinando molto il misuratore di campo a tale carico fittizio. Ripetiamo: il carico fittizio deve essere collegato con l'uscita, cioè con la presa d'antenna del trasmettitore. Per la realizzazione di que-

# LE NOSTRE CUFFIE STEREO

per l'ascolto personale dei suoni ad alta fedeltà e per un nuovo ed emozionante incontro con il mondo della musica stereofonica.

Nuove ed eleganti linee, scaturite dalla fusione di una musicalità elevata con un perfetto adattamento anatomico.

## CUFFIA STEREO MOD. LC25 L. 5.500

### CARATTERISTICHE:

Impedenza: 8 ohm  
Gamma di freq.: 18 -  
15.000 Hz  
Peso: 320 grammi



## CUFFIA STEREO MOD. DH08 L. 18.500

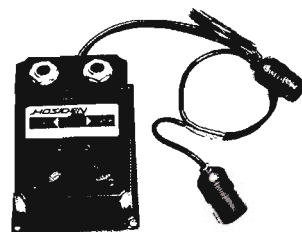
### CARATTERISTICHE:

Impedenza: 8 ohm  
Sensibilità: 110 dB  
a 1.000 Hz  
Gamma di freq.:  
20 - 20.000 Hz  
Peso: 450 grammi  
La cuffia è provvista  
di regolatore di  
livello a manopola  
del tweeter.



## Adattatore per cuffie stereo Mod. JB-11D L. 3.500

Questo piccolo apparecchio consente il collegamento di una o due cuffie stereo con tutti i complessi stereofonici. La commutazione altoparlante - cuffia è immediata, senza alcun intervento sui collegamenti.



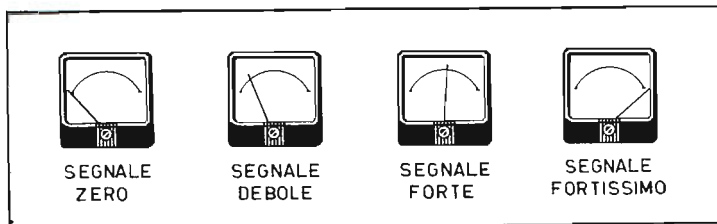


Fig. 4 - Lo spostamento dell'indice del microamperometro, lungo il quadrante della scala, misura l'entità del segnale generato da un trasmettitore. Esso può essere, a seconda della posizione dell'indice dello strumento, nullo, debole, forte o fortissimo.

sto carico consigliamo di non servirsi di cavo schermato.

Così facendo si potranno regolare i vari circuiti accordati dal trasmettitore ed il filtro d'uscita, sino ad ottenere la massima deviazione dell'indice del microamperometro; in un secondo tempo si provvederà a sostituire il carico fittizio con l'antenna originale del trasmettitore, misurando, ad una certa distanza da questa, l'entità del segnale inviato nello spazio. E questa volta si dovrà intervenire sugli elementi di regolazione dell'antenna, per esempio sulla sua lunghezza, sino ad ottenere la condizione di massimo irradiazione del segnale che, in definitiva, corrisponde alle migliori condizioni di impiego del trasmettitore.

## I COMPONENTI ELETTRONICI

Il diodo rivelatore D1 è di tipo al germanio.

Poiché non si tratta di un componente critico, il lettore potrà usare per esso un qualsiasi diodo al germanio, purché questo venga inserito nel circuito tenendo conto delle sue esatte polarità, così come indicato nello schema pratico di figura 3.

Anche l'impedenza di alta frequenza J1, da noi prescritta nel tipo Geloso 555, potrà essere sostituita, all'occorrenza, con altro tipo di impedenza, almeno simile, anche se non del tutto equivalente.

L'antenna, che il lettore dovrà montare sull'indicatore di campo, potrà essere quella indicata in figura 3, cioè di tipo a stilo estraibile. Il microamperometro dovrà essere da  $100 \div 500 \mu\text{A}$  fondo-scala, ma potrà essere sostituito con un qualsiasi tester.

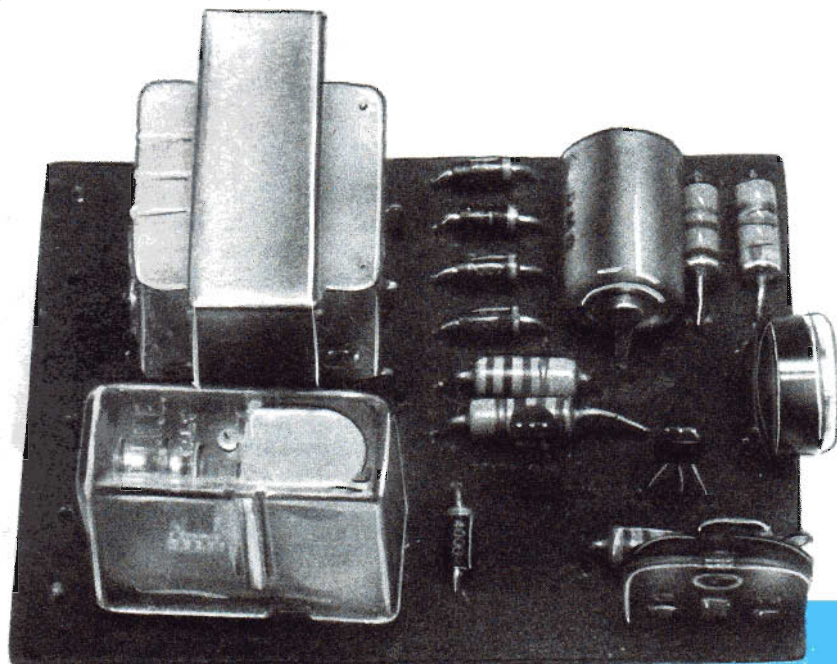
Con questa sostituzione il costo complessivo dell'apparato diverrà irrisorio, dato che esso rimane condizionato, soprattutto, dal costo del microamperometro.

**IL SALDATORE DEL PRINCIPIANTE**

**IL PREZZO È ALLA PORTATA DI TUTTI! L. 1.750**

Chi comincia soltanto ora a muovere i primi passi nel mondo dell'elettronica pratica, non può sottoporsi a spese eccessive per attrezzare il proprio banco di lavoro, anche se questo deve assumere un carattere essenzialmente dilettantistico. Il saldatore del principiante, dunque, deve essere economico, robusto e versatile, così come lo è quello qui raffigurato. La sua potenza è di 50 W e l'alimentazione è quella normale di rete-luce di 220 V.

Per richiederlo occorre inviare vaglia o servirsi del modulo di c.c.p. n° 3/26482 intestato a **ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti 52 - 20125 Milano**



**IN SCATOLA  
DI  
MONTAGGIO  
L. 9.700**

# FOTOCOMANDO

**PER:**

**interruttore crepuscolare  
conteggio di oggetti o persone  
antifurto  
apertura automatica del garage  
lampeggiatore  
tutti i comandi a distanza**

Con questa scatola di montaggio offriamo ai lettori la possibilità di realizzare rapidamente, senza alcun problema di reperibilità di materiali, un efficiente fotocomando adatto a tutte le applicazioni di comandi a distanza.

La scatola di montaggio deve essere richiesta a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 9.700 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

# SEMPLICE TRASMETTITORE PER ONDE MEDIE

**PER MUOVERE I PRIMI PASSI NEL SETTORE DELLE TRASMISSIONI, OCCORRE SEMPRE INIZIARE CON LA REALIZZAZIONE DI UN APPARATO SEMPLICE E DI SICURO FUNZIONAMENTO. CON UN SOLO TRANSISTOR, UNA BOBINA, POCHI CONDENSATORI E RESISTENZE, POTRETE PROVARE L'EMOZIONE DI UN COLLEGAMENTO VIA RADIO.**

La realizzazione di un progetto di trasmettitore transistorizzato e molto semplice rappresenta sempre il primo passo verso quell'ambita meta che è la patente radiantistica e alla quale molti nostri lettori aspirano.

Il montaggio di un piccolo trasmettitore, dunque, riunisce in sé quella piccola serie di manovre tecniche che, in un prossimo futuro, potranno avere maggiore sviluppo su un piano tecnico più elevato e meno dilettantistico.

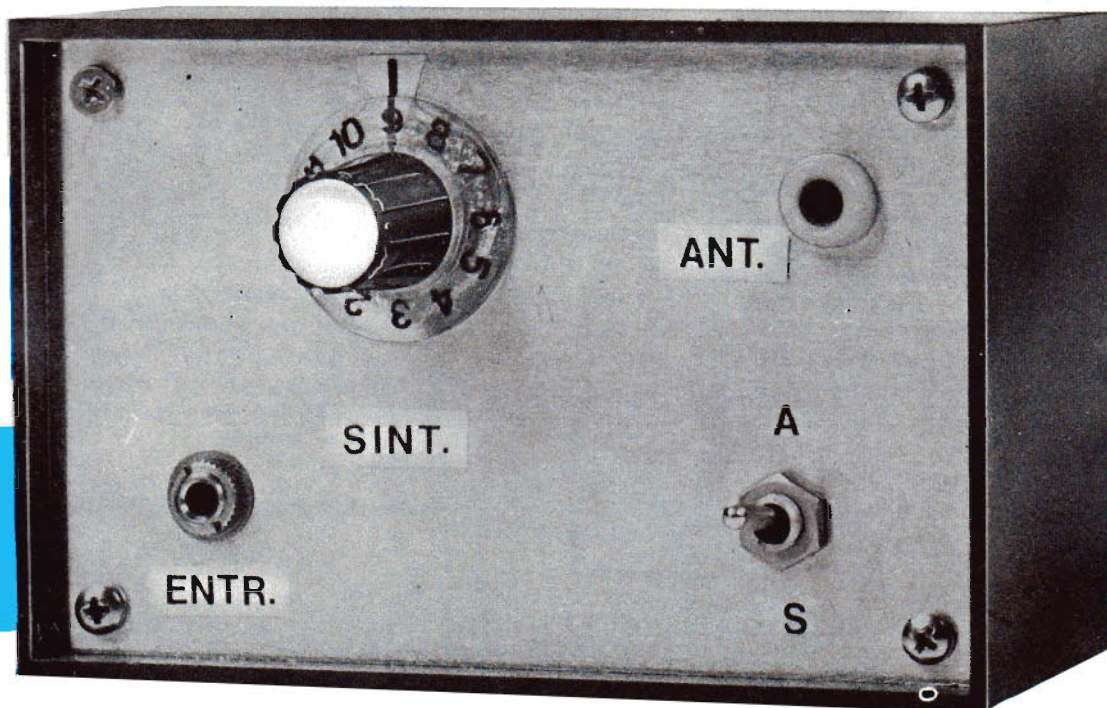
Per questo semplice trasmettitore abbiamo scelto il sistema di collegamenti radio a modulazione d'ampiezza sulla gamma delle onde medie.

Perché si è ricorsi alla gamma delle onde medie, che è la più « affollata » commercialmente e sulla quale lavorano tutte le emittenti per radio-diffusioni nazionali? E perché si è fatto ricorso al metodo della modulazione d'ampiezza?

Prima di iniziare l'analisi tecnica del circuito del trasmettitore, vogliamo rispondere a queste due elementari domande.

## **LE ONDE MEDIE**

Abbiamo fatto cadere la scelta del sistema di



trasmissione a modulazione d'ampiezza sulla gamma delle onde medie perché con questa gamma è possibile utilizzare un qualsiasi ricevitore di tipo commerciale, senza dover ricorrere alla costruzione o all'acquisto di particolari apparati riceventi.

Sulla gamma delle onde medie, come si sa, è assolutamente vietato effettuare trasmissioni radio. Ma nel nostro caso, trattandosi di un trasmettitore di piccola potenza ed effettuando collegamenti radio di breve durata, l'esercizio pratico può essere tollerato.

Anche perché, siamo certi, i nostri lettori condurranno i loro esperimenti in luoghi aperti, cioè isolati e lontani dagli abituali utenti delle radio-diffusioni.

## LA MODULAZIONE D'AMPIEZZA

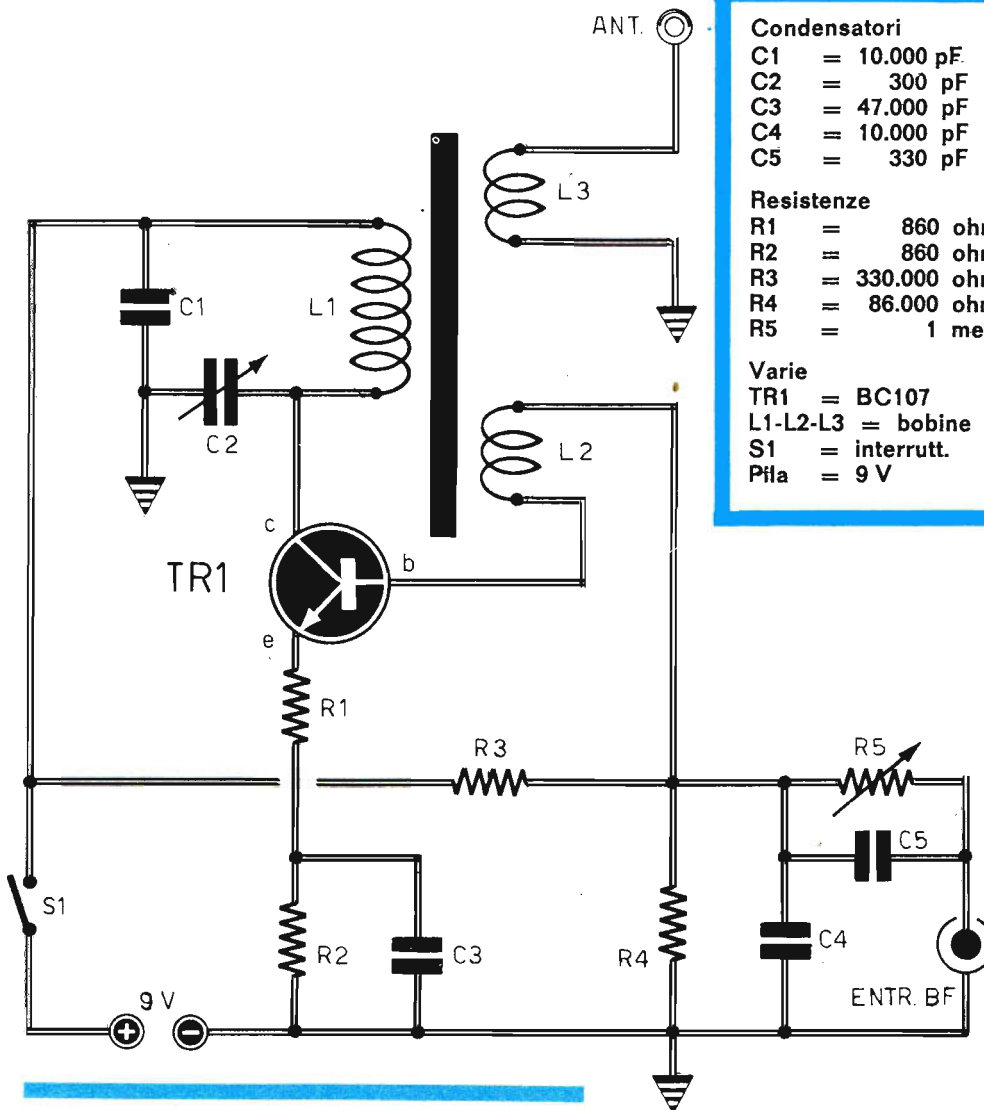
La modulazione di ampiezza rappresenta il sistema di trasmissione più usato attualmente nel

settore amatoriale. Perché essa si presta, assai meglio della modulazione di frequenza, ai collegamenti su terreni anche accidentati e con frequenze portanti di valori non eccessivamente elevati.

La modulazione di frequenza, come si sa, è adatta per i collegamenti a portata ottica, dato che essa richiede una frequenza portante assai elevata.

Lo stesso sistema di trasmissioni in SSB, che è sicuramente quello preferito da tutti i radioamatori, si può considerare un « derivato » della tecnica della modulazione di ampiezza.

Ma vediamo di addentrarci un po' di più nel concetto di onda radio a modulazione d'ampiezza. Il suono, così come avviene per qualsiasi altro tipo di segnale a bassa frequenza, non può essere irradiato nello spazio direttamente. Infatti esso, in base a precise leggi fisiche, non è adatto a superare distanze elevate, per le quali è invece necessario avvalersi di un « supporto », che agisca da elemento « portante » per il segnale.



#### Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	300 pF (condensatore variabile)
C3	=	47.000 pF
C4	=	10.000 pF
C5	=	330 pF

#### Resistenze

R1	=	860 ohm
R2	=	860 ohm
R3	=	330.000 ohm
R4	=	86.000 ohm
R5	=	1 megaohm (variabile)

#### Varie

TR1	=	BC107
L1-L2-L3	=	bobine (vedi testo)
S1	=	interrutt.
Pila	=	9 V

L'onda portante è sempre rappresentata da un'onda radio di frequenza molto elevata che, nel caso delle onde medie, assume un valore compreso tra 0,6 e 1,6 megahertz. All'onda portante viene « sovrapposto », con una delle molte tecniche possibili, il segnale di bassa frequenza. Il risultato derivante da questa « sovrapposizione » è rappresentato dalla cosiddetta onda radio, che è in grado di percorrere distanze di centinaia o migliaia di chilometri e che contiene anche il segnale audio che si desidera trasmettere.

### ESAME DEL CIRCUITO DEL TRASMETTITORE

Come abbiamo detto, il progetto del trasmettitore è estremamente semplice, perché è provvi-

sto di un solo stadio transistorizzato e di pochi altri componenti passivi, che lo rendono facilmente costruibile anche per i principianti. Il progetto del trasmettitore è composto principalmente da un circuito oscillatore, la cui frequenza può essere variata, sulla gamma delle onde medie, manovrando il pemo del condensatore variabile C2. Il trimmer potenziometrico R5 permette di ottenere emissioni esenti da distorsioni.

sto di un solo stadio transistorizzato e di pochi altri componenti passivi, che lo rendono facilmente costruibile anche per i principianti. Il progetto del trasmettitore è composto principalmente da un circuito oscillatore, la cui frequenza può essere variata, entro la gamma delle onde medie, tramite il condensatore variabile C2

che, unitamente alla bobina L1, compone il circuito accordato dell'oscillatore, che è di tipo a reazione di base. Come si può notare, infatti, la bobina L2 invia alla base del transistor TR1, che è di tipo NPN, parte del segnale presente sulla bobina L1, dalla quale viene captato induttivamente. Il segnale presente sulla base di TR1 viene amplificato e sfasato di 180°; esso viene quindi inviato nuovamente al circuito risonante L1 - C2. Con questo sistema si genera una reazione che mantiene in oscillazione il sistema. Tale oscillazione può essere prelevata induttivamente attraverso l'avvolgimento L3, che rappresenta l'elemento d'uscita del trasmettitore e che deve essere collegato con la discesa dell'antenna esterna.

## FUNZIONI DEI COMPONENTI

La presenza delle resistenze R1 - R2 - R3 - R4 nel circuito del trasmettitore è giustificata dalla necessità di stabilizzare il punto di lavoro del transistor TR1. Soltanto con l'inserimento di queste resistenze, infatti, è possibile ottenere una buona stabilità di frequenza anche in presenza di evoluzioni termiche.

I condensatori C1 - C3 - C4 hanno invece lo scopo di mettere in fuga, a massa, il segnale di alta frequenza, sia nei circuiti di alimentazione, sia in quelli di polarizzazione.

Per risparmiare uno stadio modulatore transistorizzato, si è fatto ricorso al sistema di modulazione di base, sfruttando il transistor TR1 sia come elemento oscillatore di alta frequenza, sia

come elemento amplificatore audio di bassa frequenza. In tal modo il segnale proveniente da un pick-up piezoelettrico o da un microfono sempre di tipo piezoelettrico, dopo aver attraversato il condensatore C5 collegato in parallelo con il trimmer potenziometrico R5, raggiunge, dopo l'ulteriore attraversamento della bobina L2, la base del transistor TR1, modulando conseguentemente il segnale di alta frequenza generato dal transistor stesso. Il conseguente processo che si verifica è illustrato in figura 3. In assenza di segnale modulante, il transistor TR1 genera una onda sinusoidale di alta frequenza (figura 2 A).

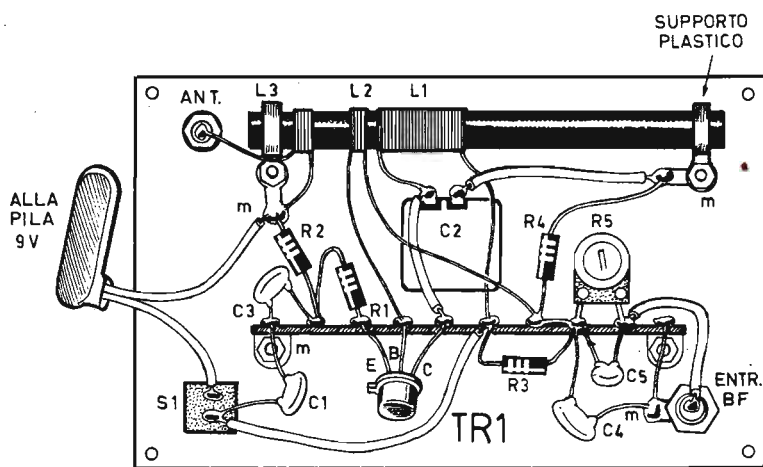
Quando all'entrata del trasmettitore viene inviato un segnale di bassa frequenza (figura 2 B), questo stesso segnale si sovrappone a quello di alta frequenza, generando il segnale completo, modulato in ampiezza, del tipo di quello rappresentato in figura 2 C.

## COSTRUZIONE DEL TRASMETTITORE

Prima di iniziare la costruzione del trasmettitore, seguendo il piano di cablaggio riportato in figura 2, il lettore dovrà procurarsi tutti gli elementi necessari, cominciando dalle bobine L1 - L2 - L3 che, non essendo reperibili in commercio, dovranno essere costruite nel modo seguente.

Il supporto, sul quale verranno effettuati i tre avvolgimenti, è rappresentato da un bastoncino di ferrite, del diametro di 8 mm e della lunghezza di 140 mm (dimensioni standard). La lunghezza del bastoncino non costituisce in nessun

**Fig. 2 - Cablaggio del trasmettitore per onde medie. Come si può notare, tutti i componenti risultano sistemati su un'unica lastra metallica, destinata a fungere da pannello frontale del trasmettitore. Si tenga presente che, per una buona riuscita dell'apparecchio, i collegamenti debbono essere mantenuti molto corti.**



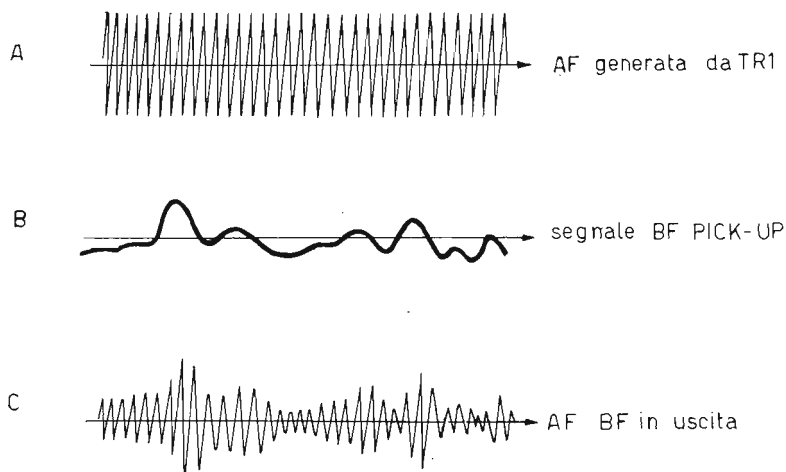


Fig. 3 - In questi tre diagrammi viene sintetizzato l'intero processo radioelettrico che si svolge nel circuito del trasmettitore. In assenza di segnale modulante, il trasmettitore genera un segnale il cui diagramma è quello riportato in A. Quando all'entrata del trasmettitore viene inviato un segnale di bassa frequenza (B), questo stesso segnale si sovrappone a quello di alta frequenza, generando un segnale completo, modulato in ampiezza, come quello rappresentato dal diagramma C.

caso un elemento critico; ciò significa che anche bastoncini di lunghezze diverse da quella citata potranno utilmente servire per la costruzione del trasmettitore.

I tre avvolgimenti dovranno essere effettuati a spire compatte, così come indicato in figura 4, utilizzando filo di rame smaltato del diametro di 0,2 - 0,3 mm.

Per l'avvolgimento L1 occorreranno 80 spire; per l'avvolgimento L2, 6 spire e per l'avvolgimento L3, 5 spire.

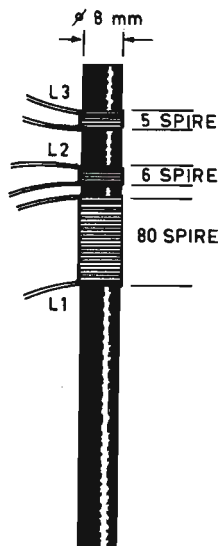


Fig. 4 - Dati costruttivi e disposizione dei tre avvolgimenti del circuito oscillatore. Il supporto è rappresentato da un bastoncino di ferrite del diametro di 8 mm; la lunghezza della ferrite non costituisce un elemento critico degno di nota.

I terminali dei tre avvolgimenti verranno fissati con collante celluloso o piccolissime porzioni di nastro autoadesivo, tenendo conto che grosse quantità di nastro falsano le caratteristiche radioelettriche degli avvolgimenti.

Osservando il piano di cablaggio di figura 2, si nota che il bastoncino di ferrite è fissato al pannello tramite due supporti plastici, che possono essere sostituiti con altri tipi di supporti purché di materiale non conduttore. Occorre ricordare infatti, che un qualsiasi anello metallico, in veste di supporto del bastoncino di ferrite, rappresenta una spira in cortocircuito, che è in grado di bloccare il funzionamento dell'intero trasmettitore.

Un ultimo avvertimento, relativo alla costruzione delle bobine, si riferisce alla bobina L2. Perché dal collegamento di questa bobina dipende l'entrata in oscillazione del trasmettitore.

Nel caso in cui non si constatasse alcuna emissione di alta frequenza, occorrerà invertire fra loro i terminali della bobina L2, in modo da originare la necessaria reazione.

## IL CONDENSATORE VARIABILE

Il condensatore variabile C2 permette di cambiare il valore della frequenza generata dal trasmettitore. Esso dovrà avere una capacità di 300 pF circa e potrà essere, indifferentemente, di tipo con isolamento a mica o ad aria. Il condensatore variabile a mica è da preferirsi per le ridotte dimensioni del componente e l'inferiore costo. E' ovvio che il condensatore variabile a



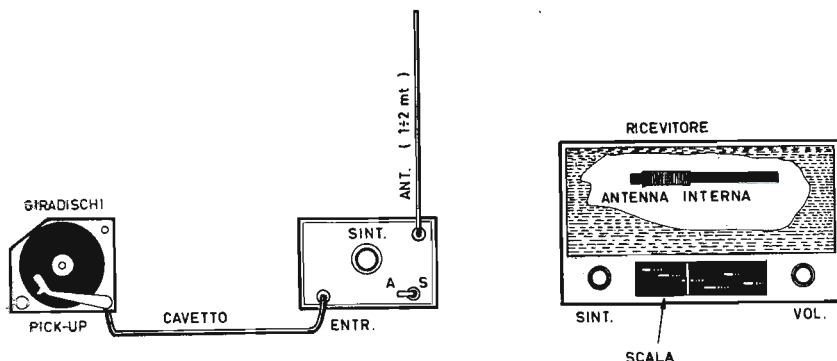


Fig. 5 - In questo disegno abbiamo voluto sintetizzare il concetto di trasmissione e ricezione, via radio, fra il nostro semplice apparato e un comune ricevitore radio commutato sulla gamma delle onde medie. La stazione trasmittente, riportata a sinistra, è composta da un giradischi, che invia al trasmettitore il segnale da irradiare nello spazio, dal trasmettitore e dall'antenna trasmittente. Il comando di sintonia deve essere usato in sede di messa a

punto del sistema di collegamenti radio. Con un'antenna della lunghezza di 1-2 metri, si possono realizzare collegamenti radio a brevi distanze. Ad una maggior lunghezza dell'antenna, ovviamente, corrisponde una maggiore portata del trasmettitore, cioè una maggiore distanza fra il trasmettitore e il ricevitore. Si tenga presente che il giradischi può essere sostituito con un microfono piezoelettrico per trasmissioni in fonìa. Il ricevitore radio, disegnato sulla destra, è dotato di un'antenna esterna; applicando al ricevitore un'antenna esterna, è possibile aumentare il percorso dei segnali radio attraverso l'aria.

mica è dotato di caratteristiche di stabilità inferiori, ma ciò rappresenta un vero inconveniente soltanto negli apparati di tipo professionale; nel nostro semplice trasmettitore dilettantistico il condensatore variabile a mica è da considerarsi ottimo.

## CONSIGLI PRATICI

Il transistor TR1 è di tipo BC107; esso non costituisce un elemento critico e potrà essere utilmente sostituito con altri tipi di transistor, purché NPN e al silicio.

Nel realizzare il cablaggio del trasmettitore consigliamo di mantenere i collegamenti sufficientemente corti, così come è indicato nello schema di figura 2.

E vogliamo anche ricordare che il pannello, cui fa riferimento il disegno di figura 2, è di tipo metallico; tutti i punti contrassegnati con la lettera « m » vogliono quindi indicare un collegamento di massa e, in realtà, è rappresentata dal conduttore unico costituito dal pannello. Coloro che non volessero servirsi di una lastra metallica, in veste di supporto dell'intero cablaggio del trasmettitore, dovranno ricordarsi di collegare fra loro tutti i punti contrassegnati con la lettera « m » tramite un filo di rame unico del diametro di 1 mm circa.

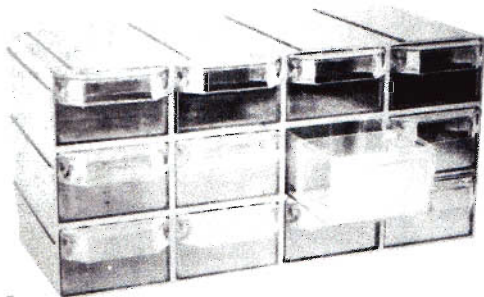
## TARATURA ED USO DEI TX

Una volta realizzato il trasmettitore, dopo aver controllato l'esattezza dei collegamenti, occorrerà accertarsi che esso funzioni effettivamente.

Il metodo più semplice potrebbe essere quello dell'uso di una sonda di alta frequenza da collegare fra l'uscita del trasmettitore (boccola per l'antenna) e il tester. Ma in sostituzione di questo metodo è possibile ricorrere ad un sistema di controllo più empirico, ascoltando in un ricevitore radio il segnale emesso dal trasmettitore. A tale scopo occorrerà munire il trasmettitore di un'antenna, che potrà essere rappresentata da uno spezzone di filo di rame della lunghezza di 1 - 2 metri, tenendo conto che ad una maggiore lunghezza dell'antenna corrisponde una maggiore portata utile del trasmettitore. Successivamente si provvederà ad accendere un ricevitore radio, commutato sulla gamma delle onde medie e sistemato in prossimità del trasmettitore. L'indice della scala del ricevitore radio dovrà essere fermato su un punto libero da emittenti.

Poi si agisce sull'interruttore S1 del trasmettitore, in modo da alimentarne il circuito.

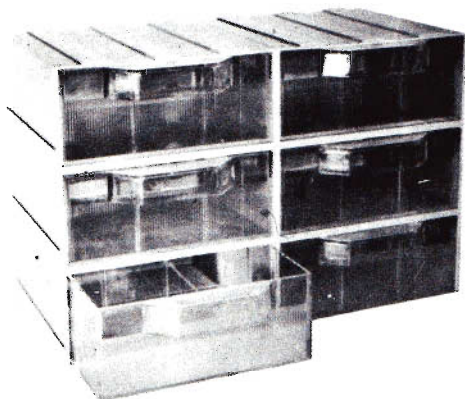
Facendo ruotare lentamente la manopola fissata sul perno di comando del condensatore variabile C2, si dovrà sentire, ad un certo punto, un forte soffio, che dovrà essere il segnale di avvertimento che il trasmettitore sta funzionando sulla stessa frequenza su cui è sintonizzato il ricevi-



LIRE 3.500

**CASSETTIERA « MINOR »**

Contenitore a 12 cassette, componibile ad incastro; dimensioni di un cassetto: 115 x 55 x 34. Ogni cassetto è provvisto di divisori interni.



LIRE 3.800

**CASSETTIERA « MAJOR »**

Contenitore a 6 cassette, componibile ad incastro; dimensioni di un cassetto: 114 x 114 x 46. Ogni cassetto è provvisto di divisori interni.



Organizzate il vostro lavoro! Conservate sempre in ordine i componenti elettronici! Trasformate, a poco a poco, il vostro angolo di lavoro in un vero e proprio laboratorio!

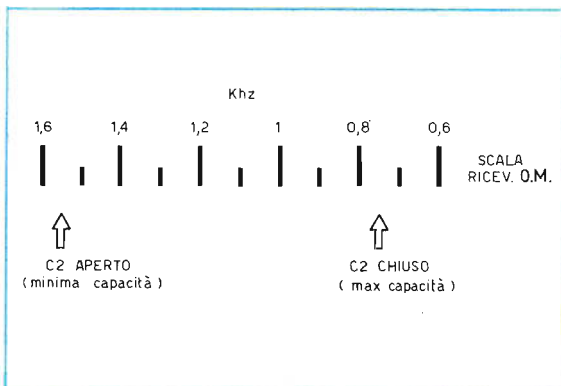
Le richieste delle cassettiere debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482, intestato a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO.

tore.

Può capitare, in pratica, di ascoltare il soffio in più punti della gamma delle onde medie, cioè in punti diversi, corrispondenti a diversi valori capacitivi, del condensatore variabile C2. Questo vuol significare che il ricevitore radio capta il segnale relativo alla frequenza di emissione fondamentale del trasmettitore e qualche sua armonica. Per essere certi di ricevere la fondamentale, e non l'armonica o le armoniche, basterà aumentare la distanza fra il trasmettitore e il ricevitore radio, ripetendo le operazioni di ricerca nel modo precedentemente descritto. Soltanto con questo sistema la fondamentale sarà in grado di far ascoltare un forte soffio nel ricevitore radio, mentre l'intensità del soffio, relativo alle frequenze armoniche, risulterà molto ridotto.

Terminate le operazioni di sintonizzazione, si potrà finalmente applicare, all'entrata BF del trasmettitore, un segnale audio proveniente dal pick-up del giradischi o da un microfono piezoelettrico. Contemporaneamente si regola il trimmer potenziometrico R5 in modo da ottenere una trasmissione il più possibile esente da distorsioni.

Fig. 6 - Ai nostri lettori vogliamo ricordare con questo disegno che, con il condensatore variabile C2 del trasmettitore completamente aperto, cioè in condizioni di minimo valore capacitivo, la frequenza di emissione assume il suo valore massimo e viene normalmente ricevuta sull'estremità sinistra della scala parlante del ricevitore radio (1,6 KHz). Al contrario, con il condensatore variabile C2 chiuso, cioè in condizioni di massimo valore capacitivo, la frequenza di emissione del trasmettitore raggiunge il minimo valore; essa viene normalmente ricevuta sull'estremità destra della scala parlante del ricevitore radio.



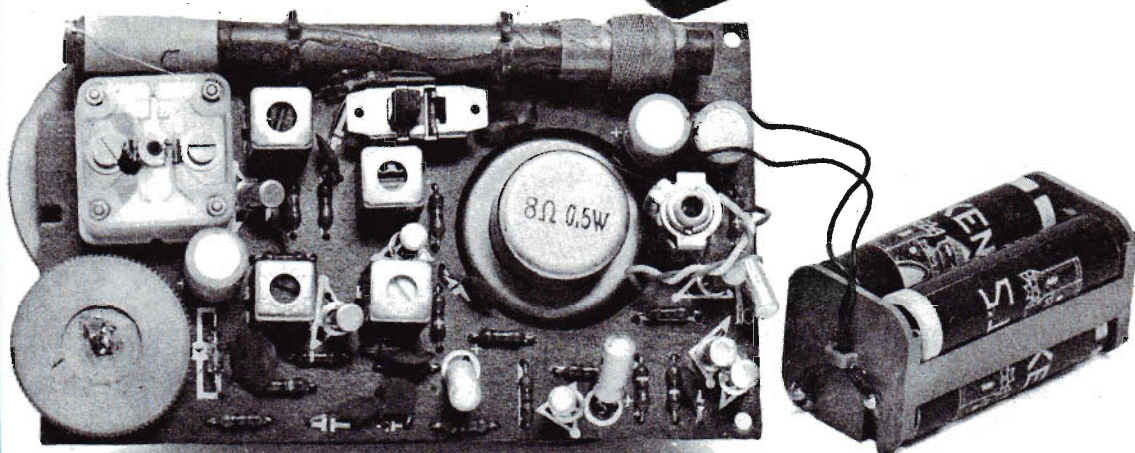
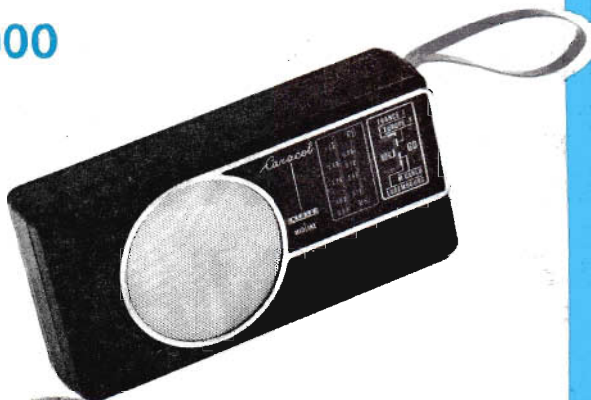
# CARACOL

**RADIORICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO**

**L. 7.900**

**8 TRANSISTOR**

**2 GAMME D'ONDA**



Riceve tutte le principali emittenti ad onde medie e quelle ad onde lunghe di maggior prestigio. **FRANCE 1 - EUROPE 1 - BBC - M. CARLO - LUXEMBOURG.**

Il ricevitore « Caracol » viene fornito anche montato e perfettamente funzionante, allo stesso prezzo della scatola di montaggio: L. 7.900 (senza auricolare) - L. 8.400 (con auricolare).

#### **CARATTERISTICHE**

Potenza d'uscita: 0,5 W

Ricezione in AM: 150 - 265 KHz (onde lunghe)

Ricezione in AM: 525 - 1700 KHz (onde medie)

**LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA**

**L. 7.900 (senza auricolare)**

**L. 8.400 (con auricolare)**

Antenna interna: in ferrite

Semiconduttori: 8 transistor + 1 diodo

Alimentazione: 6 Vcc (4 elementi da 1,5 V)

Presenza esterna: per ascolto in auricolare

Media frequenza: 465 KHz

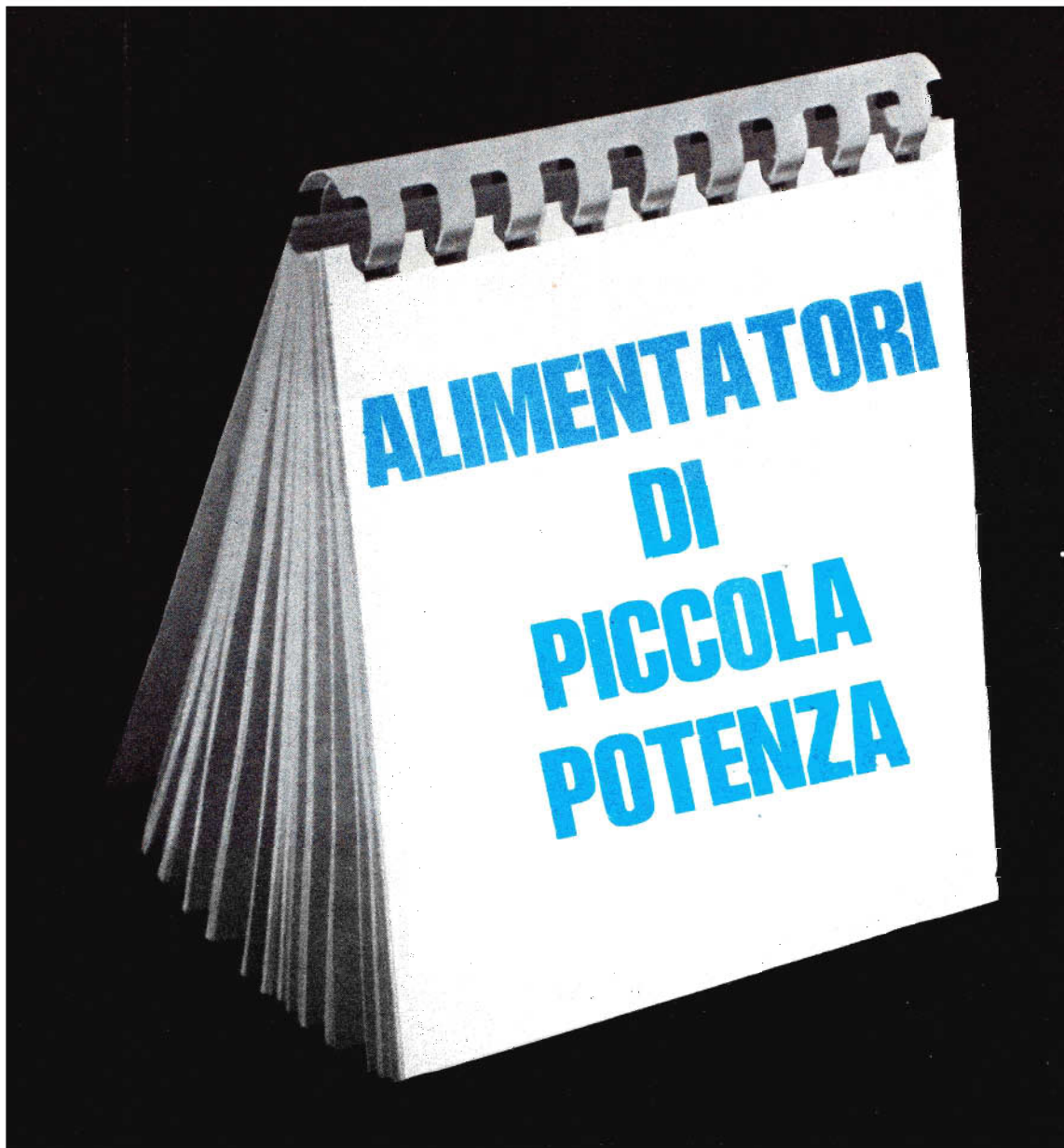
Banda di risposta: 80 Hz - 12.000 Hz

Dimensioni: 15,5 x 7,5 x 3,5 cm.

Comandi esterni: sintonia - volume - interruttore - cambio d'onda

**LA SCATOLA DI MONTAGGIO DEVE ESSERE RICHIESTA A:**

**ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 7.900 (senza auricolare) o di L. 8.400 (con auricolare) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 (spese di spedizione comprese).**



**ELEMENTI TEORICI E PRATICI SUL FUNZIONAMENTO E LE CARATTERISTICHE DEGLI ALIMENTATORI DI PICCOLA POTENZA PER CIRCUITI ELETTRONICI ALLO STATO SOLIDO.**

La quasi totalità dei progetti elettronici, a carattere sperimentale, per principianti, richiedono per il loro funzionamento una tensione di alimentazione continua che si aggira intorno alla decina di volt.

Per i pochi montaggi a valvole, che vengono presentati ogni tanto per scopi principalmente didattici, la tensione di alimentazione si aggira intorno alle poche centinaia di volt.

Nel primo caso, quando cioè si debbono alimentare circuiti transistorizzati o, come si suol dire più comunemente, circuiti con componenti allo stato solido, il lettore fa ricorso alle comuni pile a secco. Perché la realizzazione di un piccolo alimentatore in corrente continua implica la conoscenza di taluni principi elettrotecnici e un piccolo bagaglio di esperienza pratica.

Vogliamo dunque risolvere, in questo articolo, il problema dell'alimentazione in corrente continua, quando le potenze elettriche in gioco sono piccole, prelevando ovviamente l'energia dalla rete-luce.

Come si sa, la tensione elettrica fornita dalla rete-luce è una tensione alternata, alla frequenza di 50 Hz, che non è adatta ad alimentare direttamente un apparato elettronico, ma che impone l'inserimento, fra questo e la rete-luce, di un secondo apparato chiamato appunto circuito alimentatore e che deve essere in grado di adattare la tensione ai valori desiderati, trasformandola in tensione continua.

## ALIMENTATORE GENERICO

L'alimentatore di tipo ideale per il laboratorio dilettantistico è certamente quello stabilizzato e regolabile in tensione con continuità.

Nella sua veste più sobria, l'alimentatore in corrente continua può essere concepito secondo il progetto rappresentato in figura 1. In questo caso l'alimentazione viene prelevata dalla rete-luce ed inviata all'avvolgimento primario di un trasformatore, che potrà essere dotato di alcune prese intermedie, corrispondenti a certi valori fondamentali delle correnti alternate (110-125-140-160-220 V), assumendo in tal caso la denominazione di « trasformatore di alimentazione con avvolgimento primario universale ».

L'avvolgimento primario, quando è di tipo universale, può essere collegato al circuito di rete in due modi diversi: tramite l'inserimento di un commutatore, denominato « cambiotensione », oppure isolando tutti quei terminali che non interessano.

Sul circuito dell'avvolgimento primario conviene sempre inserire un fusibile (FUS.) di basso am-

peraggio, in modo da salvaguardare l'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione da eventuali eccessi di assorbimento di corrente. Le caratteristiche elettriche del fusibile rimangono ovviamente condizionate dalla potenza elettrica del trasformatore.

Sull'avvolgimento secondario è possibile disporre di una tensione alternata a basso voltaggio, che può essere facilmente raddrizzata per mezzo di un diodo rettificatore e livellata da un condensatore elettrolitico di elevato valore capacitivo, in grado di eliminare o, almeno, di ridurre l'ondulazione della tensione raddrizzata.

Sui terminali del condensatore elettrolitico di filtro è disponibile una tensione sufficientemente continua, che può essere applicata a qualsiasi carico, ovvero a qualsiasi apparato atto a funzionare con quel particolare valore di tensione.

Abbiamo così esposto i concetti fondamentali che regolano qualsiasi tipo di alimentatore in grado di trasformare l'elevato valore della tensione alternata di rete in un basso valore di tensione continua.

Tuttavia, prima di completare questi concetti di ordine generale, si debbono fare alcune considerazioni sulle polarità di due componenti dell'alimentatore.

Il diodo rettificatore e il condensatore di filtro sono componenti polarizzati, che debbono essere collegati nel circuito in un determinato verso. Più precisamente, il diodo rettificatore, che stabilisce il verso della corrente, determina le polarità della tensione raddrizzata e quindi il verso di collegamento del condensatore elettrolitico di filtro.

Tenendo conto delle due considerazioni ora espresse, si possono concepire due diverse configurazioni del circuito alimentatore, così come indicato in figura 2.

Nei due schemi di figura 2 il diodo raddrizzatore D1 è stato collegato nei due modi possibili; conseguentemente anche il condensatore di filtro deve essere collegato con le polarità corrispondenti a quelle delle tensioni uscenti del diodo; le polarità delle tensioni, ovviamente, vengono riferite a massa.

Comunque risulti inserito il diodo raddrizzatore, il risultato è sempre lo stesso. Ciò che cambia è l'ordine delle polarità della tensione e, conseguentemente, il verso di scorrimento della corrente elettrica attraverso il carico.

## TRASFORMATORI CON DUE AVVOLGIMENTI SECONDARI

Il trasformatore di alimentazione è assai spesso dotato di due o più avvolgimenti secondari, che

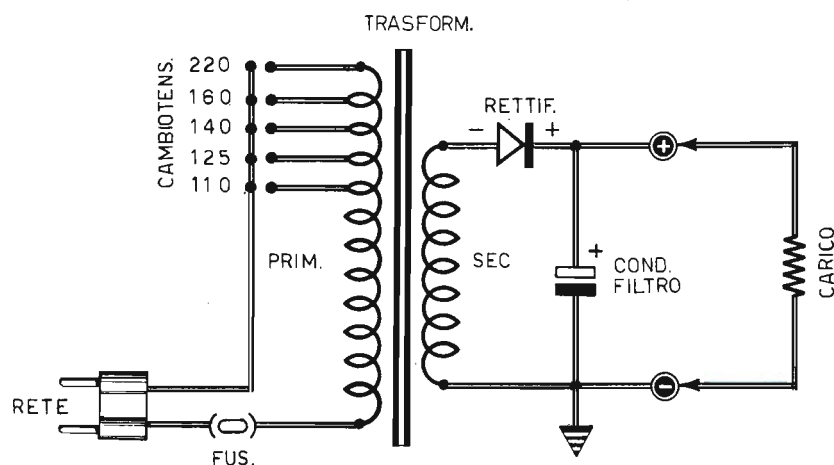


Fig. 1 - Questo progetto di alimentatore in corrente continua, di piccola potenza, assume un significato puramente teorico, cioè permette di interpretare il sistema di trasformazione della corrente alternata, prelevata dalla rete-luce, in corrente continua. Non vengono infatti citati i valori dei componenti elettronici, i quali debbono essere calcolati, di volta in volta, tenendo conto del carico che si vuol alimentare.

erogano tensioni diverse. Essi possono essere utilizzati per realizzare due o più alimentatori indipendenti secondo lo schema generale di figura 1. In figura 3 è rappresentato un tipico esempio di progetto di alimentatore con trasformatore dotato di due avvolgimenti secondari.

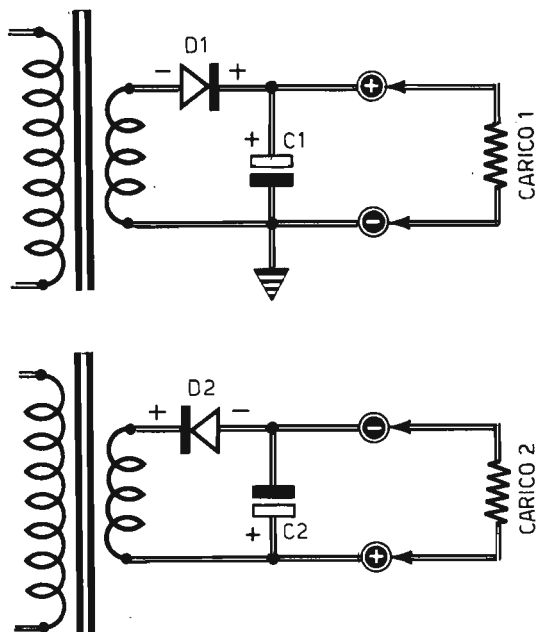
Con questo tipo di alimentatore si possono ottenere, oltre che le due tensioni erogate separatamente dagli avvolgimenti secondari S1-S2, anche una tensione pari alla somma delle due tensioni, tramite un collegamento in serie degli alimentatori stessi, così come indicato in figura 4.

Se le tensioni di uscita dei due avvolgimenti secondari U1-U2 sono uguali, è possibile realizzare anche un collegamento in parallelo delle uscite, in modo da poter usufruire di una corrente di uscita di valore pari alla somma delle singole correnti erogate dai due secondari.

Facciamo notare che il collegamento riportato in figura 4 può tener conto o meno della fase della tensione e determinare un alimentatore a semplice o a doppia semionda. Quest'ultimo tipo di alimentatore è senza dubbio più consigliabile, perché compensa eventuali piccole dissimmetrie tra avvolgimenti e diodi.

Per poter distinguere i due casi, il metodo più semplice sarebbe quello di ricorrere all'oscilloscopio. Tuttavia, ben sapendo che tale strumento è poco diffuso fra i principianti, soprattutto per il suo costo elevato, riteniamo doveroso citare almeno un metodo empirico, in grado di offrire ugualmente l'informazione desiderata. Prima di citare questo metodo vogliamo ancora richiamare l'attenzione del lettore su un argomento che incide in misura notevole sull'esecuzione della prova: il ripple.

Fig. 2 - Il circuito alimentatore, nella sua espressione più semplice, può assumere due configurazioni diverse, a seconda del senso in cui viene inserito il diodo raddrizzatore D1. Questo componente, dunque, stabilisce il verso della corrente che attraversa il carico. Le polarità del condensatore elettrolitico di livellamento C1 debbono sempre corrispondere a quelle del diodo raddrizzatore.



## IL RIPPLE

Con il termine anglosassone « ripple » si suole indicare l'ondulazione residua sovrapposta alla tensione continua dell'alimentatore.

E' molto importante ricordare come il ripple dipenda notevolmente dal tipo di carico collegato con l'uscita dell'alimentatore. In assenza di carico, infatti, il ripple è nullo, mentre aumenta con l'aumentare del carico stesso, cioè col diminuire della resistenza di carico.

In figura 5 è illustrato un metodo assai semplice per determinare il valore del ripple. E' sufficiente un comune tester, commutato su una portata voltmetrica in corrente alternata; il tester deve essere disaccoppiato tramite un condensatore a carta di elevato valore capacitivo, per esempio di 2,2 - 3,3 - 4,7  $\mu\text{F}$  - 100 V. Con questo condensatore si separa l'alimentazione continua dal ripple. Infatti il condensatore impedisce che lo strumento di misura venga interessato dalla tensione continua dell'alimentatore, mentre permette la misura della corrente alternata ad essa sovrapposta.

Ma ritorniamo al problema iniziale, che ci eravamo proposti di risolvere: stabilire se l'alimentatore rappresentato in figura 4 (in basso) è a semplice o a doppia semionda. Con il dispositivo rappresentato in figura 5 è possibile ascoltare la frequenza del ripple, sostituendo al voltmetro un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza.

Invertendo i collegamenti in uno dei due avvolgimenti secondari, sarà possibile constatare se la nota emessa ha una frequenza di 50 Hz (suono molto cupo) oppure di 100 Hz (tonalità più alta). Il primo caso corrisponde all'alimentatore a semplice semionda, il secondo corrisponde ad un alimentatore a doppia semionda, che è da ritenersi senz'altro preferibile.

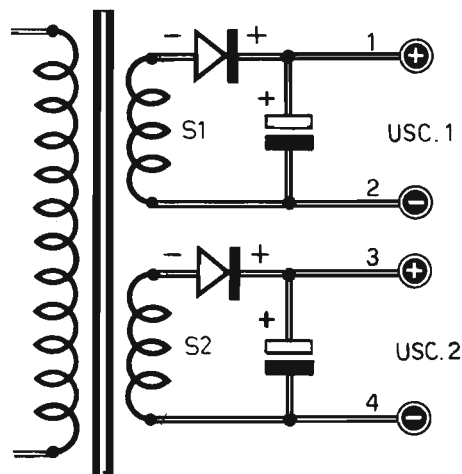


Fig. 3 - Tipico esempio di progetto di alimentatore di piccola potenza con trasformatore dotato di due avvolgimenti secondari con valori di tensione uguali o diversi. Questo sistema di alimentazione equivale a quello di due alimentatori separati.

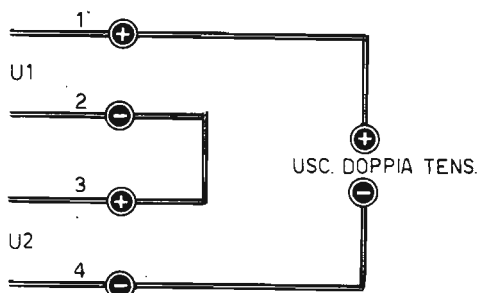
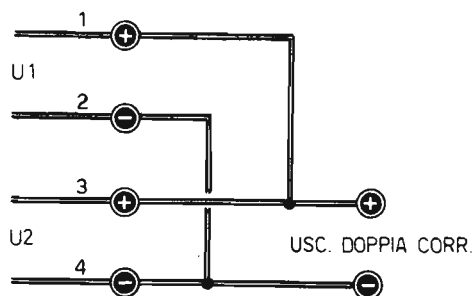


Fig. 4 - Quando il trasformatore di alimentazione è dotato di due avvolgimenti separati, si possono realizzare collegamenti in parallelo (disegno in alto) oppure in serie (disegno in basso), con lo scopo di ottenere all'uscita una corrente di valore doppio, oppure una tensione continua di valore pari alla somma delle due tensioni uscenti dai due avvolgimenti secondari U1-U2 del trasformatore di alimentazione.

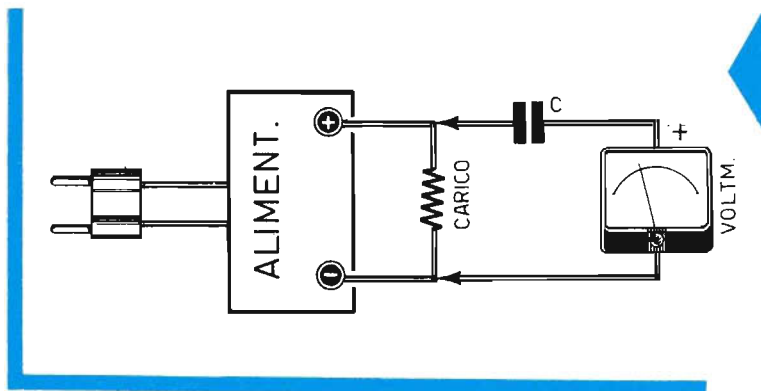


Fig. 5 - Con questo semplice circuito è possibile valutare il ripple. Il carico deve essere rappresentato da un amplificatore di bassa frequenza. Il condensatore a carta C deve avere un valore capacitivo elevato. Il tester, commutato su una portata voltmetrica in corrente alternata, segnala il valore del ripple. Ma questo valore può essere anche valutato attraverso la tonalità del suono riprodotto dall'amplificatore, invertendo i collegamenti di uno dei due avvolgimenti secondari del trasformatore.

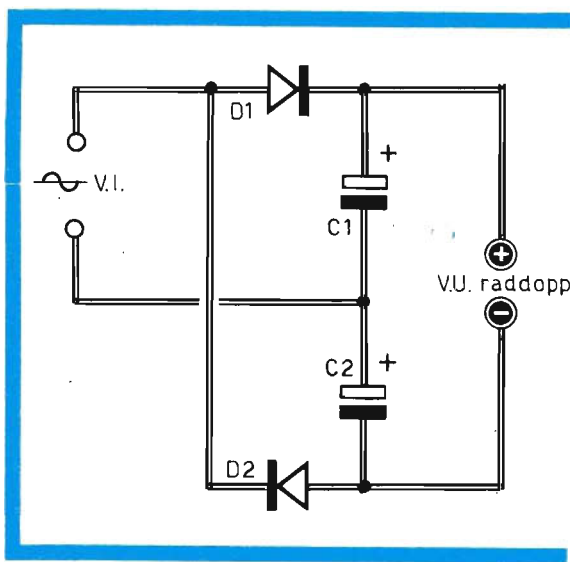


Fig. 6 - Esempio di circuito duplicatore di tensione composto da due raddrizzatori a semplice semionda: uno positivo e l'altro negativo con massa comune.

Fig. 7 - Esempio di circuito triplicatore di tensione, nel quale vengono impiegati tre diodi raddrizzatori e tre condensatori elettrolitici.

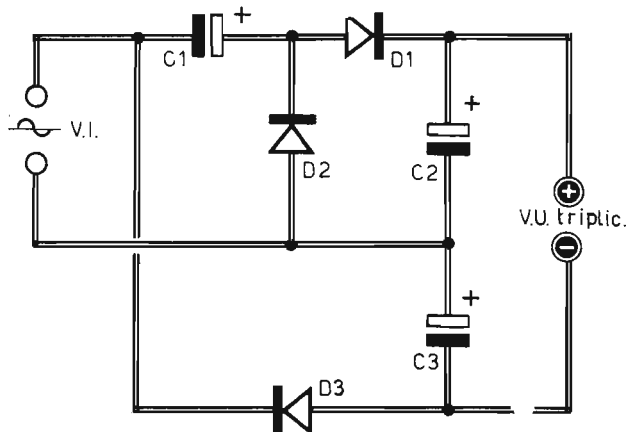




Fig. 8 - Aumentando il numero dei componenti dei circuiti moltiplicatori di tensione, si aumenta anche il valore della tensione di uscita. Lo schema qui riportato vuol rappresentare un circuito quadruplicatore di tensione.

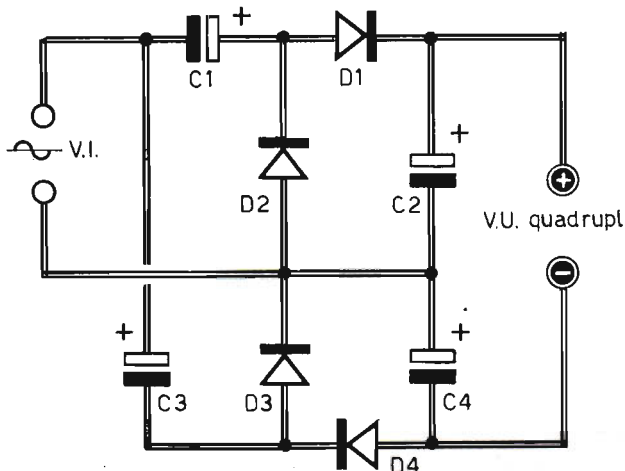


Fig. 9 - Questo circuito permette di determinare la curva caratteristica volt-ampereometrica dell'alimentatore, cioè la curva di risposta al carico. Per ottenere questo risultato occorre variare la resistenza RV, rilevare per punti le coordinate volt-ampere e tracciare la curva di congiunzione dei punti.

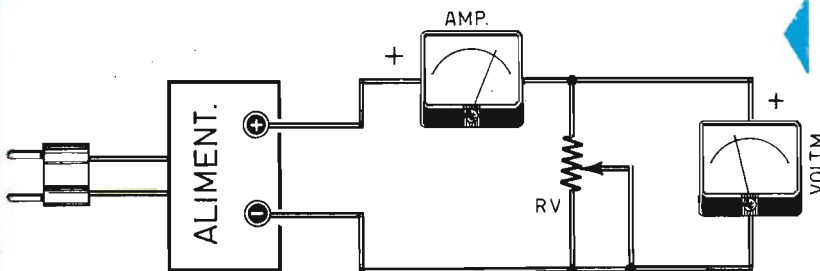
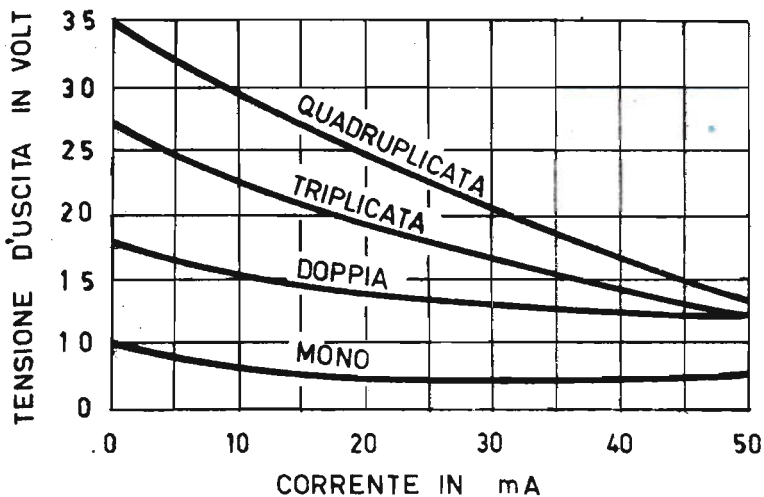


Fig. 10 - Esempi di curve caratteristiche volt-ampereometriche relative ai circuiti qui in esame nel testo. Si noti come il circuito quadruplicatore di tensione presenti una resistenza interna molto elevata che, con l'aumentare del carico, fa diminuire notevolmente la tensione di uscita, sino a farla coincidere con quella del circuito duplicatore.



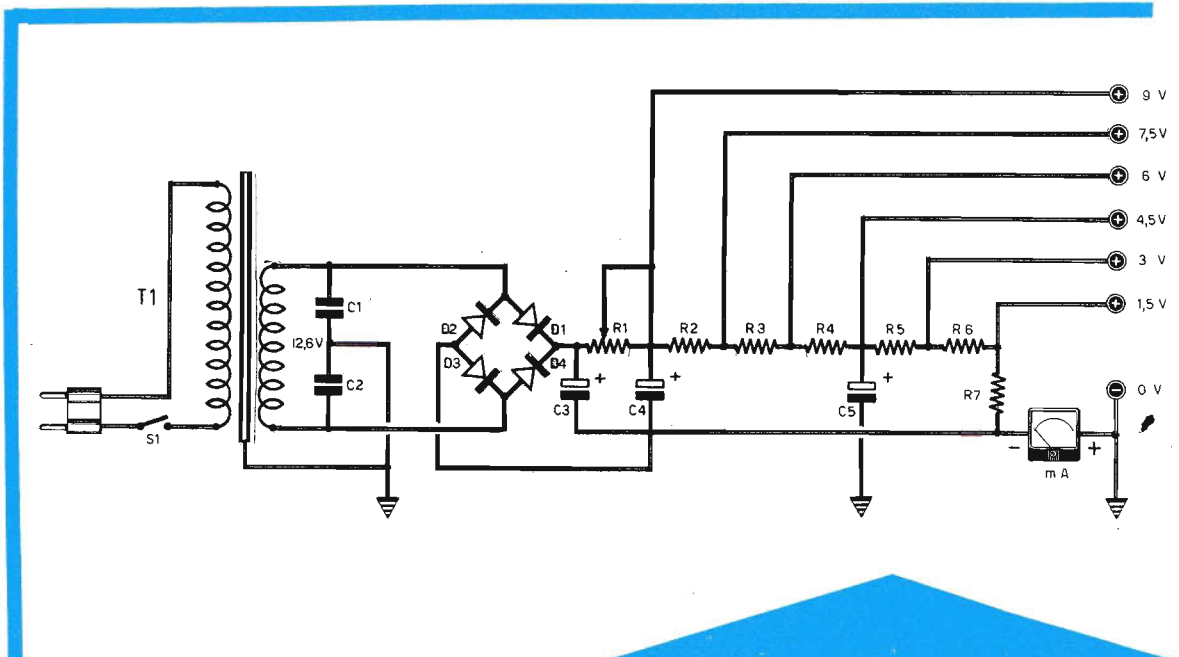


Fig. 11 - Progetto di circuito multialimentatore stabilizzato a tensione variabile. Per il raddrizzamento della tensione viene sfruttato un circuito a ponte a doppia semionda con un successivo filtraggio ottenuto tramite i condensatori elettrolitici C3-C4 e la resistenza variabile R1 che permette di regolare la tensione di uscita in corrispondenza del carico.

## CIRCUITI MOLTIPLICATORI DI TENSIONE

Adottando circuiti raddrizzatori più complessi è possibile ottenere, da un avvolgimento secondario calcolato per erogare un certo valore di tensione, valori di tensioni più elevate. Questi circuiti moltiplicatori di tensione prendono il nome di duplicatori, triplicatori, quadruplicatori, ecc.

In figura 6 è presentato il circuito di un duplicatore di tensione. Esso è composto da due raddrizzatori a semplice semionda: uno positivo e l'altro negativo con massa comune. Con questo sistema di raddrizzamento si ottiene una tensione di valore pari alla somma dei valori di tensione di ciascun alimentatore; cioè una tensione doppia rispetto a quella ottenuta con un semplice raddrizzamento.

Con circuiti di concezione similare e utilizzando un maggior numero di diodi e condensatori, è possibile realizzare il circuito triplicatore di tensione rappresentato in figura 7, oppure quello quadruplicatore di tensione rappresentato in fi-

### Condensatori

- C1 = 10.000 pF
- C2 = 10.000 pF
- C3 = 1.000  $\mu$ F - 15 VI. (elettrolitico)
- C4 = 1.000  $\mu$ F - 15 VI. (elettrolitico)
- C5 = 150  $\mu$ F - 6 VI. (elettrolitico)

### Resistenze

- R1 = 30 ohm - 4 W (potenz. a filo)
- R2 = 5 ohm - 1 W
- R3 = 5 ohm - 1 W
- R4 = 5 ohm - 1 W
- R5 = 5 ohm - 1 W
- R6 = 5 ohm - 1 W
- R7 = 5 ohm - 1 W

### Varie

- T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V/12,6 V - 2 A)
- D1-D2-D3-D4 = diodi al silicio (10D4)
- mA = milliamperometro da 50 mA fondo-scala (resist. interna 18 ohm)

gura 8. Tutti questi circuiti prendono le mosse da uno stesso valore di tensione alternata prelevata dall'avvolgimento secondario di un trasformatore.

## LA RESISTENZA INTERNA

Ogni generatore di tensione possiede una resistenza interna. E questo valore resistivo si riflette sul comportamento dell'alimentatore, provocan-

do una conseguente caduta di tensione con l'aumentare del carico.

La curva caratteristica volt-amperometrica dell'alimentatore, cioè la curva di risposta al carico, può essere determinata secondo il circuito di misura di figura 9.

Basterà infatti, variando la resistenza RV, rilevare per punti le coordinate volt-ampere e tracciare quindi la curva di congiunzione per ottenere la caratteristica di carico.

In figura 10 sono rappresentate alcune curve caratteristiche volt-amperometriche relative ai circuiti presi in esame.

Si noti, ad esempio, come il circuito quadruplicatore di tensione presenti una resistenza interna molto elevata che, con l'aumentare del carico, fa diminuire notevolmente la tensione di uscita, sino a farla coincidere con quella del circuito duplicatore. Per ottenere il valore della resistenza interna sono sufficienti due diverse misure volt-amperometriche ( $V_1 - I_1$  e  $V_2 - I_2$ ). La resistenza potrà quindi essere determinata tramite la seguente relazione:

$$R_{int.} = \frac{V_1 - V_2}{I_2 - I_1}$$

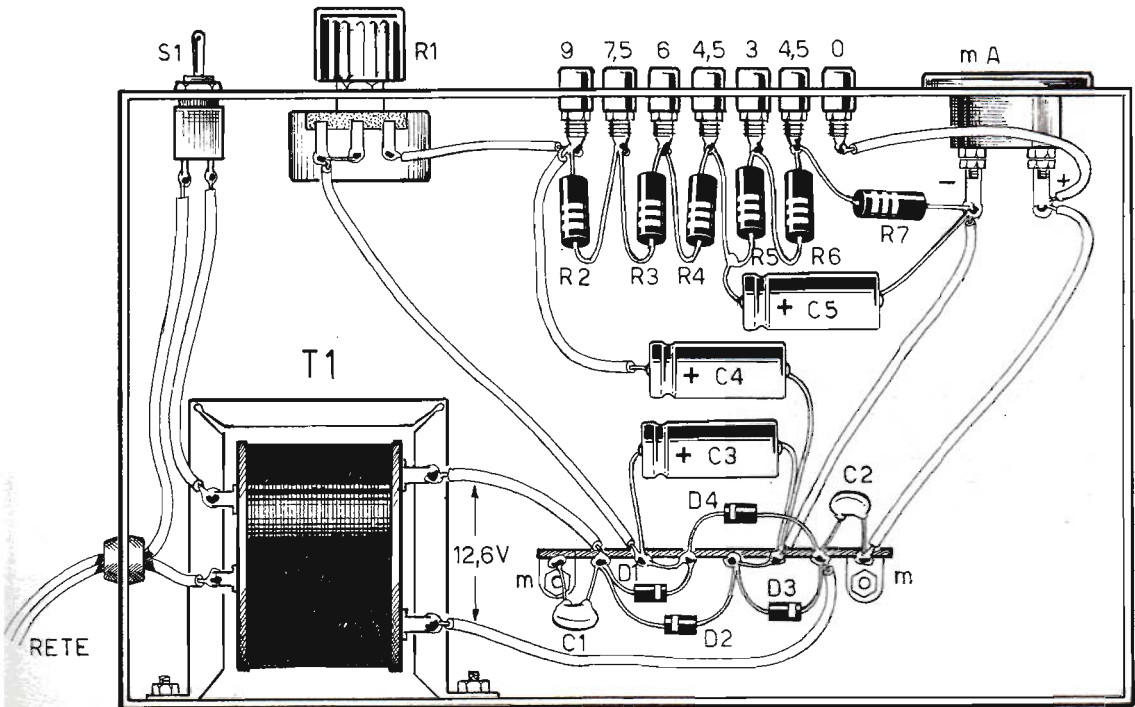
Per esempio nel circuito quadruplicatore si possono rilevare i punti (30 V — 10 mA) e (20 V — 30 mA). Per cui applicando la formula ora citata, si ottiene:

$$R_{int.} = \frac{(30 - 20) \text{ V}}{(30 - 10) \text{ mA}} = 500 \text{ ohm}$$

## MULTIALIMENTATORE

Se si desiderano molti valori di tensione, senza ricorrere ad un alimentatore stabilizzato a tensione variabile, conviene servirsi di un circuito del tipo di quello riportato in figura 11. In questo circuito si sfrutta, per il raddrizzamento, un circuito a ponte a doppia semionda con un successivo filtraggio ottenuto con i condensatori elettrolitici C3-C4 e la resistenza variabile R1. Questa resistenza permette di regolare l'esatto valore

Fig. 12 - Piano di cablaggio del multialimentatore. Il milliamperometro può essere evitato, se questo comporta una spesa globale eccessiva nella realizzazione del circuito.



delle tensioni di uscita in corrispondenza con il carico collegato, in modo da compensare la caduta interna dell'alimentatore.

Nel circuito di figura 11 è presente anche un miliamperometro, che permette di valutare la corrente assorbita dal carico. Questo strumento non è d'obbligo e può non essere inserito nel circuito qualora dovesse sottoporre il lettore ad una spesa eccessiva.

## REALIZZAZIONE DEL MULTIALIMENTATORE

Il cablaggio del multialimentatore, rappresentato in figura 12, non presenta alcuna difficoltà di ordine pratico. Esso potrà essere realizzato nel modo che ognuno riterrà più adatto.

I diodi raddrizzatori potranno essere di qualsiasi tipo, purché al silicio e con un valore di tensione minimo di 50 V e di 0,5 A. Possiamo suggerire i seguenti tipi di diodi: BY127 - 1N4007 - 10D4, ecc.

Per quanto riguarda poi i condensatori elettroli-

tici ricordiamo che questi componenti renderanno tanto più efficace il circuito dell'alimentatore quanto più elevato sarà il loro valore capacitivo. Perché un elevato valore capacitivo vuol significare soprattutto una notevole riduzione del ripple.

L'unico componente di non facile reperibilità commerciale è rappresentato dalla resistenza variabile R1, che deve avere un valore di 30 ohm e deve essere in grado di dissipare una potenza di 4 W. Non trovando in commercio un tale componente, il lettore potrà sostituirlo con una resistenza fissa, di valore da stabilirsi sperimentalmente, qualora non sia ritenuto importante l'aver a disposizione un comando di regolazione fine della tensione delle varie uscite del circuito.

Con il partitore di tensione, realizzato tramite le resistenze R1-R2-R3-R4-R5-R6-R7, è possibile prelevare dall'alimentatore correnti continue del valore massimo di 50 mA. Superando questo valore di assorbimento, le tensioni variano notevolmente rispetto a quelle indicate nello schema elettrico.

# IBRIDO

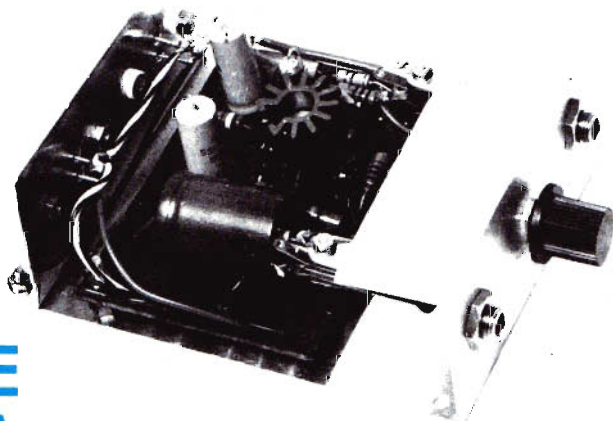
## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Potenza nominale:  
5 W con altoparlante  
da 4 W - 5 ohm.  
Sensibilità:  
15 mW a 1.000 Hz.

Responso:  
30-20.000 Hz a - 1,5 dB.  
Distorsione alla massima  
potenza: inferiore all'1%.  
Alimentazione:  
13,5 Vcc.

# AMPLIFICATORE BF IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 11.000

Realizzando questo amplificatore in due esemplari identici, si potrà ottenere un ottimo apparato stereofonico, che potrà essere installato anche a bordo dell'automotore. Tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore, fatta eccezione per l'altoparlante, sono contenuti nella nostra scatola di montaggio.



Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

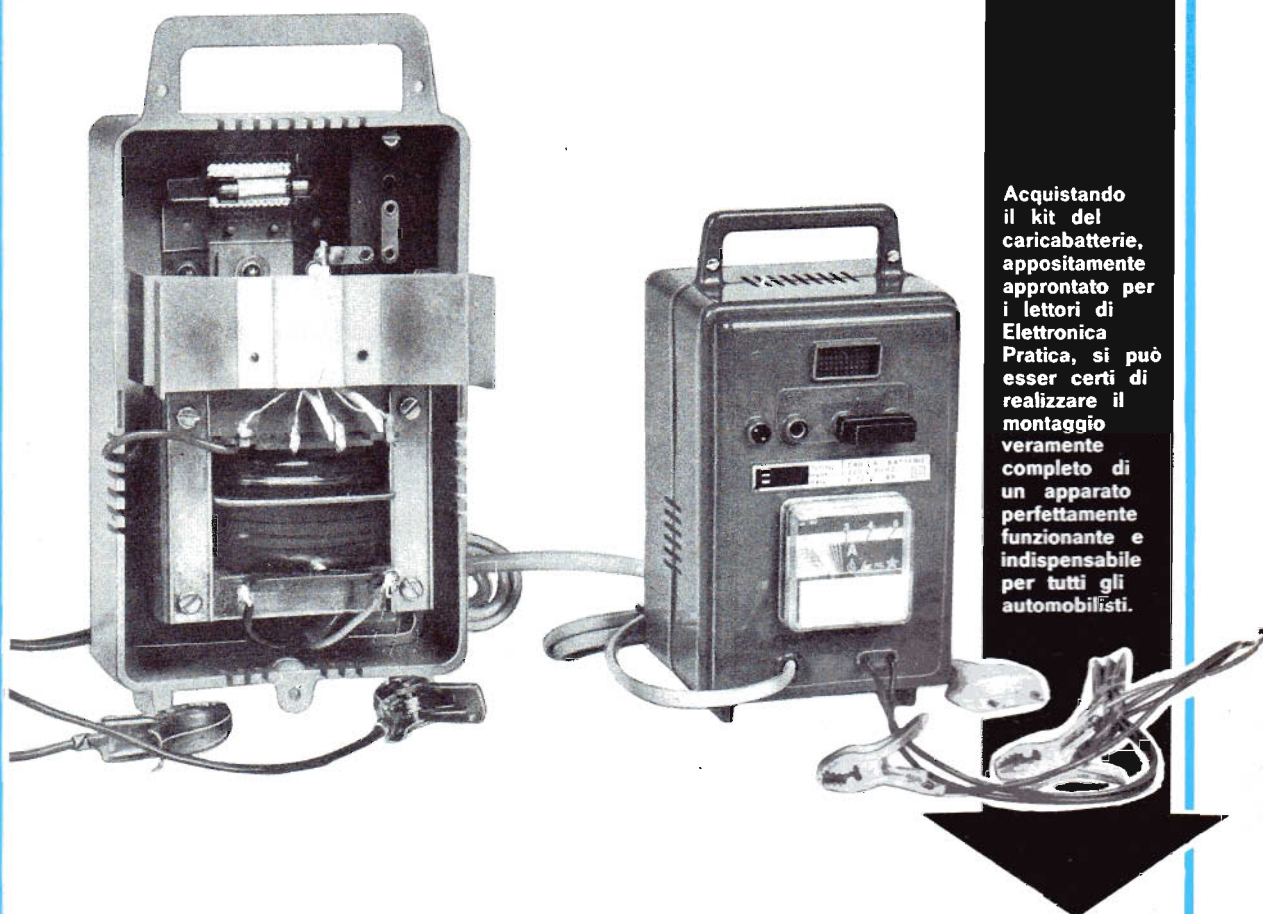
# CARICA BATTERIE

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO

ENTRATA: 220 V - 50 Hz

USCITA: 6 - 12 Vcc - 4 A

L. 14.500

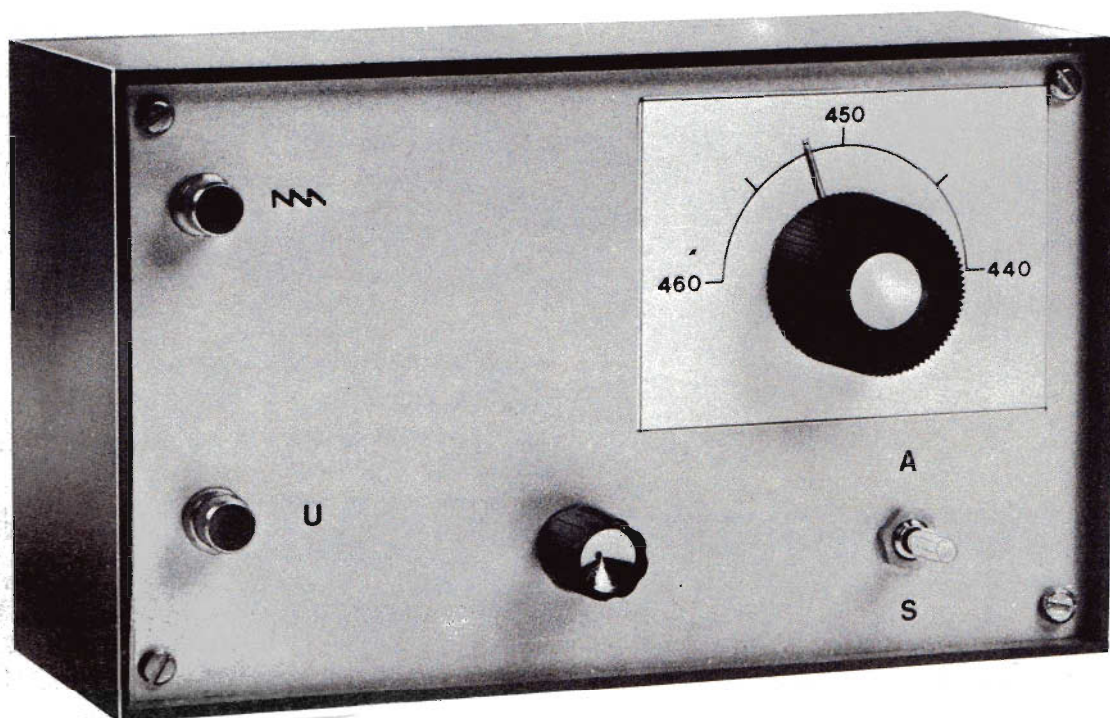


Acquistando il kit del caricabatterie, appositamente approntato per i lettori di **Elettronica Pratica**, si può esser certi di realizzare il montaggio veramente completo di un apparato perfettamente funzionante e indispensabile per tutti gli automobilisti.

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 14.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: **Elettronica Pratica** - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

PER EFFETTUARE OTTIME E RAPIDE TARATURE DI RICEVITORI RADIO  
A CIRCUITO SUPERETERODINA.

# IL WOBBULATORE



Il wobbulatore è uno strumento che permette di effettuare ottime tarature di radioapparati in breve tempo.

Questo articolo, quindi, è dedicato principalmente a coloro che si occupano di costruzioni, riparazioni e collaudi di ricevitori radio a circuito supereterodina e che, necessariamente, si trovano in possesso di un oscilloscopio. Si tratta dunque di realizzare un apparato utilissimo per il laboratorio dilettantistico e professionale, con una spesa molto modesta, ben lontana da quella necessaria per l'acquisto di un apparato di tipo commerciale.

## CHE COS'E' IL WOBBLATORE?

Siamo certi che per una buona parte dei nostri lettori, il termine « wobbulatore » risulterà nuovo. Ma a costoro diciamo subito che il wobbulatore è un apparato generatore di segnali di alta frequenza, in grado di variare il valore di frequenza in sincronismo con un particolare segnale.

Potremmo anche dire che, in pratica, il wobbulatore altro non è che un comunissimo apparato trasmettitore a modulazione di frequenza nel quale, in sostituzione del microfono, quale elemento modulante, si sfrutta un segnale esterno di caratteristiche radioelettriche ben determinate.

Ma le poche parole fin qui spese a favore del wobbulatore non sono sufficienti a far comprendere come un tale strumento sia in grado di permettere una precisa taratura di un ricevitore radio munito di parecchi stadi di media frequenza. E non è neppure possibile intravedere, dopo quanto è stato detto, l'estrema rapidità d'azione del wobbulatore.

Per poter interpretare queste peculiari caratteristiche del wobbulatore, occorre prima ricordare il significato tecnico della taratura o dell'allineamento di un ricevitore radio.

## TARATURA E ALLINEAMENTO

La taratura o, meglio, l'allineamento di un ricevitore radio consiste nel far in modo che tutti i circuiti accordati degli stadi di media frequenza risultino regolati sullo stesso valore di frequenza. Per ottenere questo importante risultato, il metodo più semplice consiste nell'invio agli stadi di media frequenza di un segnale radio il cui valore di frequenza deve essere quello sul quale si desidera effettuare la taratura. E una volta inviato questo particolare segnale al ricevitore

radio, occorrerà regolare i nuclei ferromagnetici, inseriti nelle induttanze dei vari circuiti accordati, in modo da ottenere il valore più alto di tensione all'uscita del diodo rivelatore.

Con questa semplice operazione di taratura non si ottiene, tuttavia, alcuna indicazione sull'estensione della banda passante del ricevitore; mentre questo dato riveste particolare importanza soprattutto nelle applicazioni amatoriali.

Per esempio, se si ha a che fare con una media frequenza di un ricevitore in modulazione di frequenza, è assolutamente necessario che la banda passante di tale ricevitore sia molto elevata e risulti sufficientemente piatta per il conseguimento di una buona fedeltà di riproduzione sonora.

Il primo dei due requisiti, ora citati, potrebbe essere facilmente ottenuto utilizzando un solo circuito accordato; in questo caso, tuttavia, la risposta risulterebbe quella tipica di un circuito risonante (a campana), ben diversa da quella che si desidera ottenere.

Per aggirare l'ostacolo si utilizzano vari circuiti accordati, regolati non alla stessa frequenza, ma su frequenze vicine. E la somma delle singole caratteristiche dei vari circuiti accordati è in grado di fornire le necessarie doti di linearità e di ampiezza di banda di ogni ricevitore radio a modulazione di frequenza.

Ma la regolazione di parecchi circuiti accordati su frequenze di valore diverso non può essere ottenuta ad orecchio, mentre è necessario l'uso di una particolare strumentazione.

Uno dei sistemi di maggior precisione e più rapido è quello di evidenziare, visibilmente, sullo schermo di un oscilloscopio, la curva di risposta di tutta la media frequenza, tramite l'ausilio di un wobbulatore.

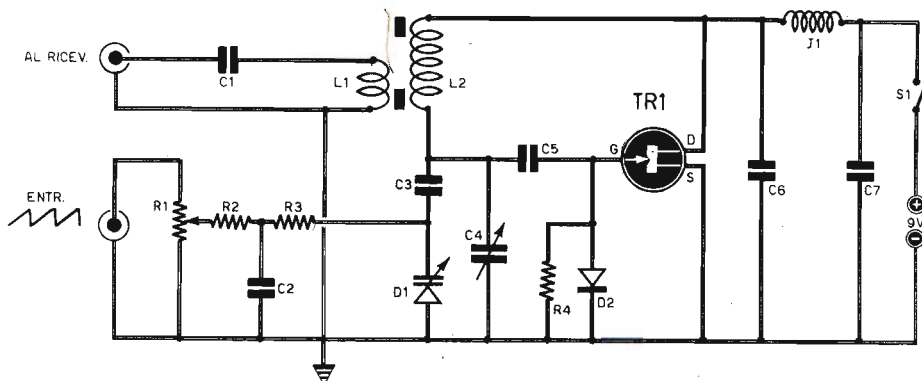
Giunti a questo punto, possiamo affermare che il wobbulatore non è uno strumento fine a sé stesso, perché esso rappresenta un accessorio dell'oscilloscopio.

## CURVA DI RISPOSTA

Prima di analizzare il metodo con cui si evidenzia la curva di risposta di una media frequenza, ricordiamo brevemente il principio elettronico per il quale è possibile vedere il segnale sullo schermo dell'oscilloscopio.

Com'è noto, il pennello elettronico viene normalmente mosso in senso orizzontale da una tensione a denti di sega che permette una scansione a velocità costante da una parte all'altra dello schermo.

Sull'asse verticale viene normalmente inviato il



**Fig. 1 - Il progetto del wobbolatore si presenta sotto l'aspetto di un oscillatore di alta frequenza pilotato con transistor FET, la cui frequenza di oscillazione può essere variata elettronicamente tramite un diodo varicap.**

segnale da esaminare, con il risultato di ottenere la « visione » di tale segnale per effetto della composizione con il moto rettilineo uniforme della scansione orizzontale.

E passiamo ora al problema iniziale.

Per mettere in evidenza la curva di risposta di una media frequenza, è necessario evidenziare le variazioni della tensione d'uscita sui terminali del diodo rivelatore, o dei diodi rivelatori se il ricevitore radio è di tipo a modulazione di frequenza, quando la frequenza viene fatta variare attorno al valore di risonanza.

Inviando, ad esempio, un segnale variabile fra i 440 e i 460 KHz in una media frequenza tarata a 450 KHz, la tensione d'uscita risulterà praticamente nulla quando il valore della frequenza vale 440 KHz. Man mano che ci si avvicina ai 450 KHz, il valore della tensione d'uscita aumenta per poi diminuire nuovamente fino a ritornare nulla sul valore di 460 KHz.

Volendo visualizzare la curva di risposta mediante un oscilloscopio, è necessario collegare l'ingresso verticale dello strumento con il diodo rivelatore del ricevitore e far variare la frequenza di un generatore collegato al ricevitore. Ma ciò non è sufficiente, perché per ottenere una stabilità dell'immagine è necessario che la frequenza del generatore vari in perfetto sincronismo con il moto orizzontale del pennello elettronico; ciò

#### Condensatori

C1	=	150 pF
C2	=	50.000 pF
C3	=	1.000 pF
C4	=	300 pF (condensatore variabile)
C5	=	500 pF
C6	=	10.000 pF
C7	=	200.000 pF

#### Resistenze

R1	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2	=	82.000 ohm
R3	=	82.000 ohm
R4	=	82.000 ohm

#### Varie

TR1	=	2N3819 (transistor FET)
D1	=	diodo varicap (di qualunque tipo)
D2	=	diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
J1	=	impedenza AF (Geloso 558)
L1-L2	=	bobine aereo-sintonia (vedi testo)

significa che le variazioni di frequenza del generatore debbono essere sincronizzate con la tensione a dente di sega internamente all'oscilloscopio per la scansione orizzontale.

Questa sincronizzazione può essere ottenuta in modo assai semplice. Basta infatti far in modo che sia la stessa tensione a dente di sega a pilotare le variazioni di frequenza del wobbolatore. Gli elementi fin qui trattati e il sistema di connessione tra i vari elementi che compongono il circuito di misura, sono riportati nelle figure 5-6.



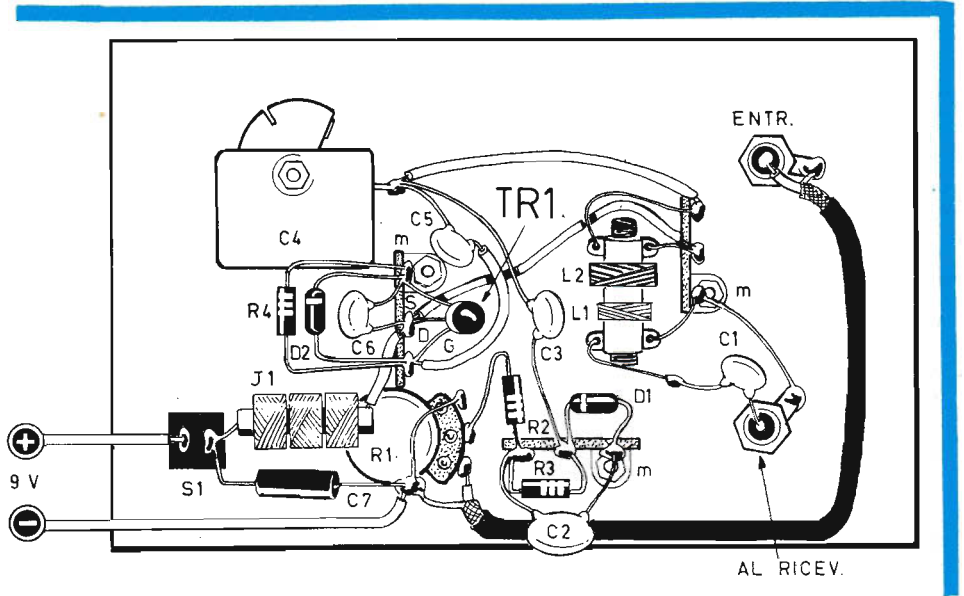


Fig. 2 - Cablaggio del wobbulatore ottenuto su lastra metallica con funzioni di pannello frontale dell'apparato. Per questo tipo di realizzazione valgono tutte le norme relative ai montaggi di apparati AF: collegamenti molto corti e saldature perfette. E' assai importante rispettare la disposizione ortogonale (perpendicolarità) delle bobine L1-L2 con l'impedenza di alta frequenza J1.

## ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico del wobbulatore è riportato in figura 1. Esso si presenta, praticamente, sotto l'aspetto di un oscillatore di alta frequenza pilotato con transistor FET, la cui frequenza di oscillazione può essere variata leggermente, in più o in meno, ( $\pm 20$  KHz circa) facendo variare elettronicamente la capacità del diodo varicap D1.

Ma esiste ovviamente anche la possibilità di una variazione di frequenza manuale, che serve al centraggio della frequenza, tramite la regolazione del condensatore variabile C4 che, assieme alla bobina L2, compone il circuito risonante dell'oscillatore.

L'uscita viene prelevata induttivamente dall'avvolgimento L1 e viene inviata, dopo un disac-

Fig. 3 - Segnale a dente di sega prelevato dall'apposita presa dell'oscilloscopio ed inviato al circuito di entrata del wobbulatore allo scopo di pilotare il diodo varicap.



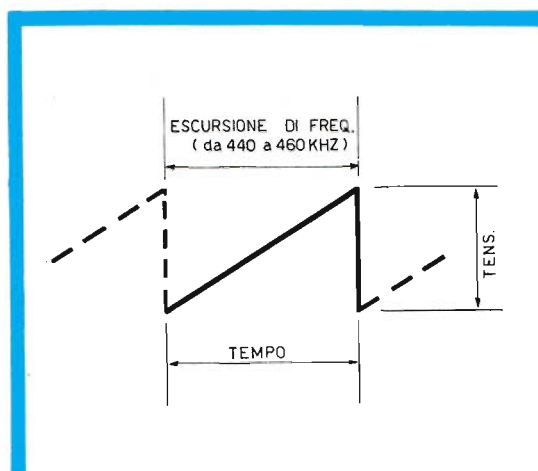


Fig. 4 - Per mettere in evidenza la curva di risposta di una media frequenza, si debbono evidenziare le variazioni della tensione di uscita sui terminali del diodo rivelatore, facendo variare la frequenza attorno al valore di risonanza. Per esempio, inviando all'ingresso del wobbulator una tensione a dente di sega con escursione di frequenza da 440 a 460 KHZ, come indicato nel disegno, la tensione di uscita risulterà praticamente nulla sui valori estremi della frequenza, mentre sul valore di risonanza (450 KHZ) il valore della tensione di uscita raggiunge il massimo.

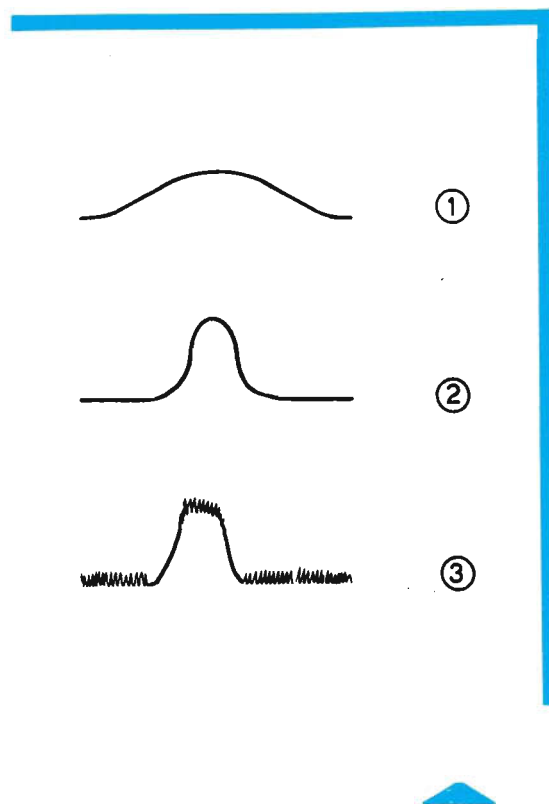


Fig. 5 - Riportiamo in questo disegno le curve tipiche di risposta rilevate all'oscilloscopio. La prima (1) indica una eccessiva larghezza di banda, la seconda (2) si riferisce ad una esatta risposta degli stadi di media frequenza; la terza (3) sta ad indicare la presenza di oscillazioni parassite, che devono essere eliminate con schermature od altri accorgimenti.

coppiamento realizzato per mezzo del condensatore C1, agli stadi di media frequenza del ricevitore.

Il diodo varicap D1 viene comandato, come abbiamo già detto, dalla tensione a dente di sega prelevata dall'oscilloscopio ed applicata ai terminali del potenziometro R1.

Mediante un filtro passa-basso, composto da R2 - C2 - R3, che serve ad impedire che il segnale di alta frequenza, presente sul diodo, raggiunga l'oscilloscopio, il segnale viene applicato al diodo varicap D1 che, come è noto, è un particolare diodo in grado di variare la propria capacità in funzione della tensione inversa ad esso applicata. Il diodo varicap D1, quindi, si comporta come un piccolo condensatore variabile che, alterando le caratteristiche del circuito accordato dell'oscillatore, permette di variane la frequenza.

Se la tensione dell'onda a dente di sega risultasse negativa, allora sarà necessario invertire il collegamento del diodo varicap D1 che, altrimenti risulterebbe polarizzato direttamente con il risultato che l'effetto varicap verrebbe a cessare.

## REALIZZAZIONE PRATICA

A tutti quei lettori che non hanno ancora acquisito una certa pratica con i montaggi di alta frequenza, consigliamo di riprodurre il cablaggio riportato in figura 2.

E vogliamo ricordare ancora una volta che, anche questo apparato, come tutti i montaggi di apparati ad alta frequenza, deve essere realizzato con collegamenti molto corti e perfette saldature a stagno.

A coloro che sono più esperti in materia e vorranno realizzare il progetto in un modo diverso da quello di figura 2, ricordiamo di rispettare la condizione di perpendicolarità delle due induttanze J1 - L1; questa perpendicolarità è in grado di impedire l'insorgere di eventuali inneschi. Nello schema di figura 2 il supporto è rappresentato da una piastrina metallica, destinata a fungere da pannello frontale dell'apparecchio;

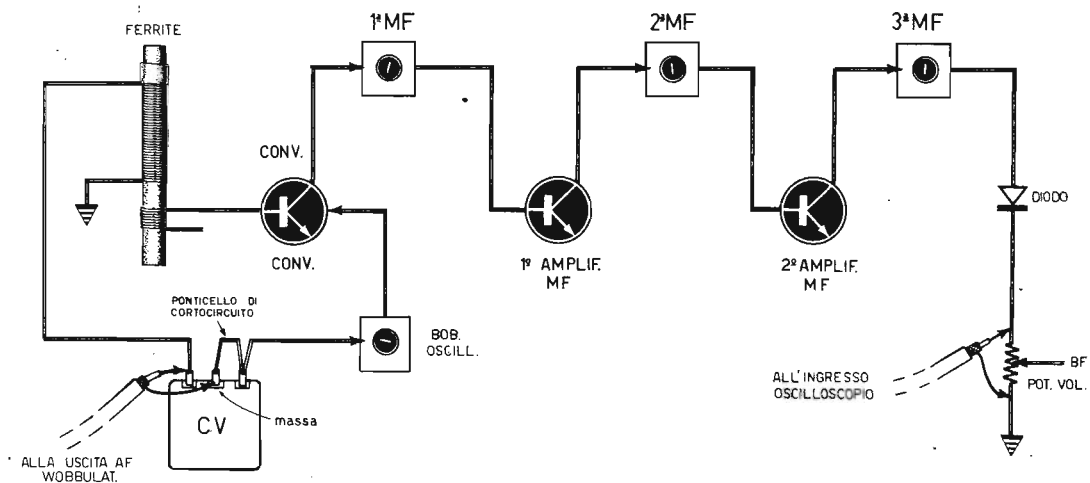
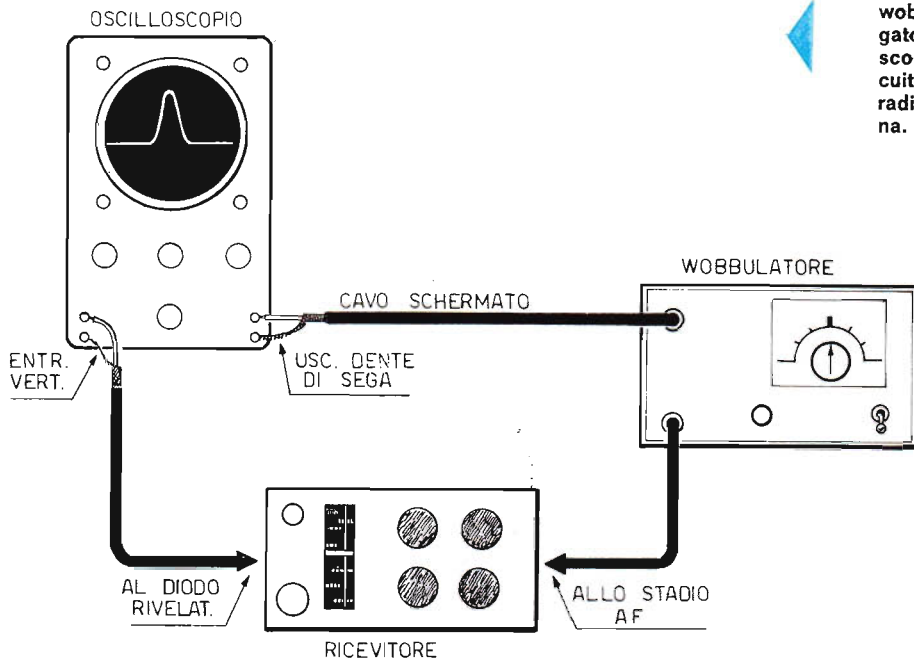


Fig. 7 - Per essere più precisi nell'interpretazione del sistema di taratura tramite wobbulatore, abbiamo ritenuto necessario presentare questo schema, nel quale vengono evidenziate le parti essenziali del ricevitore radio interessate al processo di messa a punto.

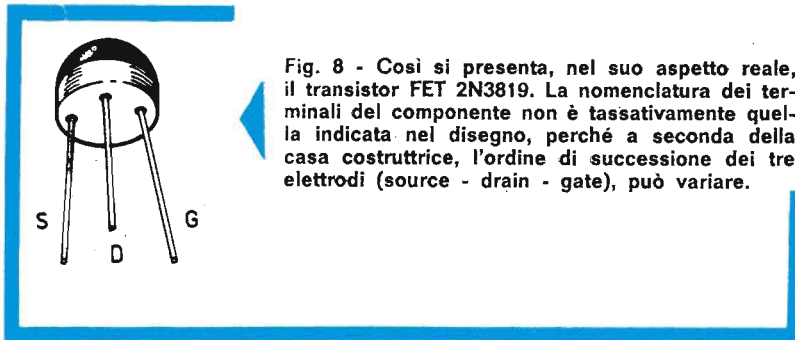


Fig. 8 - Così si presenta, nel suo aspetto reale, il transistor FET 2N3819. La nomenclatura dei terminali del componente non è tassativamente quella indicata nel disegno, perché a seconda della casa costruttrice, l'ordine di successione dei tre elettrodi (source - drain - gate), può variare.

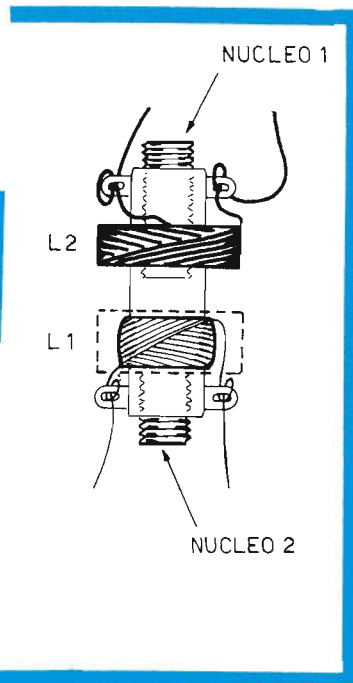


Fig. 9 - La bobina L1-L2 è una bobina d'accordo aereo-sintonia. Dall'avvolgimento d'antenna verranno tolti alcuni strati di filo, riducendolo a 2 o 3 strati soltanto (linee tratteggiate). Il supporto degli avvolgimenti dovrà essere munito di due nuclei di ferrite, in modo da poter regolare la messa in gamma (nucleo 1) e l'accoppiamento fra L1-L2 (nucleo 2).

il contenitore può essere realizzato con materiale isolante.

## I COMPONENTI ELETTRONICI

Il diodo D1 potrà essere un qualsiasi diodo varicap, mentre per TR1 si potrà usare un qualsiasi FET a canale N. In ogni caso, per facilitare il lettore sulla reperibilità, possiamo consigliare il tipo 2N3819 che, tra l'altro, è uno dei transistor di più basso costo. La sua veste esteriore è quella riportata nel disegno di figura 8, in cui il lettore potrà edersi sulla disposizione dei tre elettrodi. Ma a questo punto vogliamo anche richiamare l'attenzione del lettore sul fatto che non tutte le case costruttrici seguono lo stesso ordine di successione dei tre terminali del componente. Prima di montare il transistor dunque, è sempre bene consigliarsi con il rivenditore, in modo di interpretare esattamente la precisa posizione dei tre elementi: source - drain - gate. La bobina L1 - L2 è una comunissima bobina di circuito di entrata di ricevitore radio supereterodina (aereo-sintonia).

Su questa bobina, che è di facile reperibilità commerciale, occorrerà intervenire riducendo le spire dell'avvolgimento d'antenna, sino a lasciarne 2 o 3 strati che comporranno l'avvolgimento L1, così come indicato in figura 9.

Il nucleo di ferrite, inserito nel supporto in cor-

rispondenza della bobina L2 serve per mettere in gamma l'oscillatore, apportando così un... aiuto al condensatore variabile C4. Il secondo nucleo di ferrite serve per variare l'accoppiamento tra le due bobine, così da ottenere un buon segnale d'uscita.

## IMPIEGO DEL WOBBLATORE

Lo schema tipico di collegamento del wobbolatore con l'oscilloscopio e il ricevitore radio è quello riportato in figura 6. Ma per essere più precisi sull'esattezza dei collegamenti con i vari elementi del ricevitore radio sottoposto a processo di taratura, abbiamo schematizzato in figura 7 le parti fondamentali di un classico ricevitore supereterodina.

L'uscita ad alta frequenza del wobbolatore può essere praticamente collegata in più punti del ricevitore radio: sulla base del primo transistor (convertitore), tramite un Link sull'antenna di ferrite o, più comodamente, nel caso in cui si debbano tarare ricevitori radio transistorizzati di tipo tascabile, sul condensatore variabile, cortocircuitandone una sezione nel modo indicato in figura 7.

L'uscita, che dovrà essere collegata all'entrata verticale dell'oscilloscopio, dovrà essere prelevata a valle del diodo rivelatore: per esempio sui terminali del potenziometro di volume, quando

questo componente risulta accoppiato direttamente, e non attraverso sistemi capacitivi, con il rivelatore.

Prima dell'impiego vero e proprio del wobbulatore, si rende necessaria un'operazione preliminare: questa consiste nel «centrare» la frequenza desiderata con una regolazione grossolana del nucleo di ferrite della bobina L2 e del condensatore variabile C4, in modo che sullo schermo dell'oscilloscopio possa effettivamente comparire una certa... figura.

Il potenziometro R1 dovrà essere regolato, inizialmente, sul suo valore massimo, in modo da ottenere la più grande escursione di frequenza possibile, che faciliterà la «ricerca» della curva di sintonia mediante il condensatore variabile C4.

La deviazione di frequenza potrà essere ridotta successivamente, tramite la regolazione del potenziometro R1 così da permettere una più accurata regolazione dei vari stadi di media frequenza.



**Le prime  
esperienze  
del dilettante**

## **RICEVITORE PER ONDE MEDIE A 2 VALVOLE IN SCATOLA DI MONTAGGIO**

**L. 6.300 senza altoparlante**

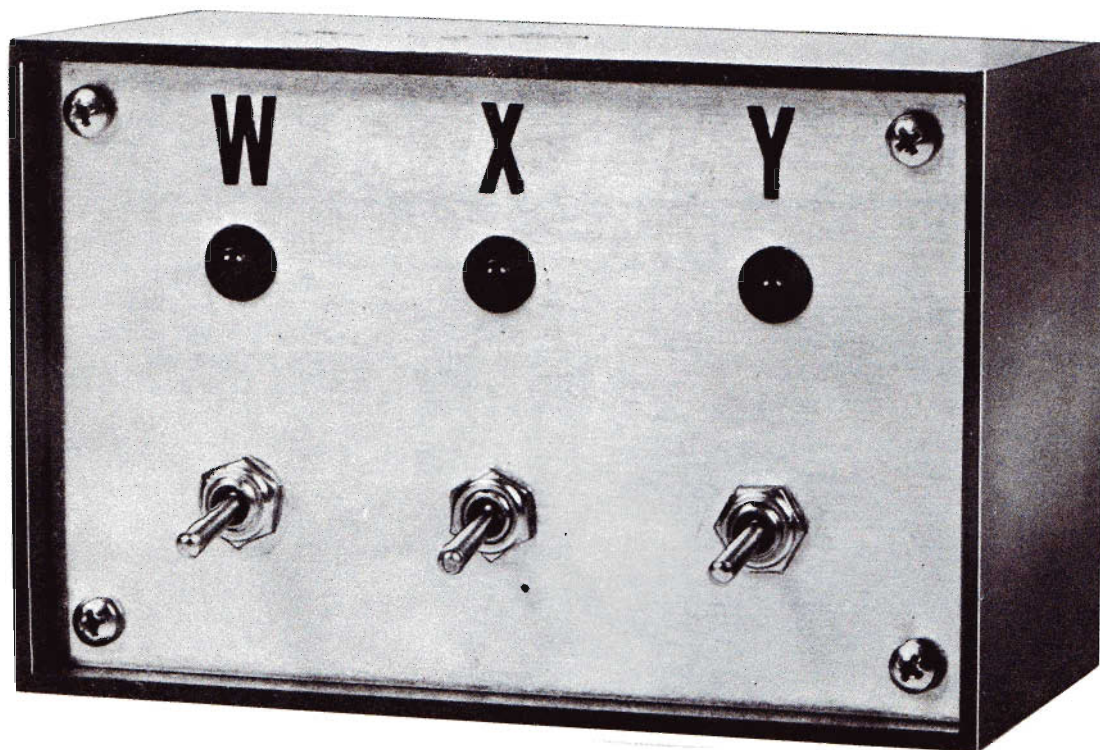
**L. 7.000 con altoparlante**

E' un kit necessario ad ogni principiante per muovere i primi passi nello studio della radio-tecnica elementare. E' la sola guida sicura per comporre un radioapparato, senza il fastidio di dover risolvere problemi di reperibilità di materiali o di arrangamenti talvolta impossibili.

Il kit è corredato del fascicolo n. 2-1973 della rivista, in cui è pubblicato l'articolo relativo al montaggio dell'apparato. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 (Mi) - Via Zuretti, 52.

CON L'ELETTRONICA SI PUO' ANCHE... GIOCARE E SCHERZARE. COME E' IL CASO DI QUESTO ELEMENTARE CIRCUITO, CON IL QUALE POTRETE INTRATTENERE PIACEVOLMENTE AMICI E CONOSCENTI, FARE SCOMMESSE, METTERE ALLA PROVA LA VOLONTA' L'IMPEGNO E IL CARATTERE DI CHIUNQUE.

---



---

# ROMPICAPO ELETTRONICO

---

Gli apparati elettronici, quelli che assumono soltanto il carattere della curiosità, divengono sempre più numerosi e sempre più compaiono nelle vetrine di quei negozianti che vogliono richiamare l'attenzione dei passanti.

Uno di questi apparati lo abbiamo concepito anche noi. Per far divertire i nostri lettori, i loro amici e parenti e per dar modo a tutti di abban-

donare, una volta tanto, il progetto impegnato e fortemente concettuale per trascorrere qualche oretta con un piacevole passatempo elettronico. Vi diciamo subito di che cosa si tratta. Il nostro apparato può essere inserito in un contenitore di materiale isolante sul cui pannello frontale compaiono tre microinterruttori e tre diodi led in funzione di lampadine. L'operatore... impugna

le leve degli interruttori e... combatte contro l'elettronica con il solo scopo di provocare l'accensione dei tre diodi contemporaneamente.

A questo punto, se qualcuno è portato a pensare alle combinazioni meccaniche delle serrature di casseforti o a quelle degli antifurti per auto, si sbaglia di grosso. Anche perché le combinazioni con tre soli interruttori si esaurirebbero in un baleno. Nel nostro apparecchio, invece, esiste un piccolo segreto, che ogni gareggiante è invitato a scoprire in un tempo più o meno lungo, ma che è legato esclusivamente alla manipolazione dei tre interruttori.

Ma lasciamo da parte ogni ulteriore preambolo ed addentriamoci subito nel vivo dell'argomento. Anche perché in questo combattimento l'avversario con cui dobbiamo batterci è un avversario nobile: l'elettronica.

## IL CIRCUITO DEL ROMPICAPO

Il circuito del rompicapo elettronico è rappresentato in figura 1.

Come si può notare gli interruttori S1-S2 pilotano direttamente i diodi led LD1-LD2. Questi interruttori inoltre inviano, attraverso i condensatori C1-C2, degli impulsi di comando ad un circuito amplificatore pilotato dai due transistor complementari TR1-TR2. Quando si agisce sull'interruttore S3, è possibile polarizzare convenientemente, tramite la resistenza di polarizzazione R3, il circuito dell'amplificatore.

Supponiamo che l'interruttore S3 sia chiuso. Ebbene, in questo caso un impulso negativo sulla base del transistor TR1 provoca la conduzione di entrambi i transistor e il diodo led LD3 si accende. Un impulso positivo, al contrario, blocca il circuito dell'amplificatore, cioè porta all'interdizione i due transistor TR1-TR2; il diodo led LD3, conseguentemente, si spegne.

Le due condizioni elettriche, ora citate, sono stabili, perché il collettore del transistor TR2 e la base del transistor TR1 sono in fase e risultano elettricamente collegati tramite la resistenza R3. Il risultato che ne consegue è il seguente: quando si accende il diodo led LD1, oppure il diodo LD2, il diodo led LD3 rimane spento e inversamente.

La conclusione è questa: fino a questo punto non siamo riusciti ad offrire alcuna soluzione al gioco.

## VERSO LA SOLUZIONE

Vediamo ora di interpretare il ruolo dell'inter-

ruttore S3 e del condensatore elettrolitico C3.

Nel caso in cui l'interruttore S3 rimane aperto, l'azione degli interruttori S1-S2 non ha alcun effetto sul diodo led LD3. Al contrario, ed è questa la particolarità del circuito, se il diodo LD3 è acceso quando si apre l'interruttore S3, il diodo stesso si spegne dolcemente in ragione della costante dei tempi determinata dagli elementi R3-C3, ed anche per il fatto che l'amplificatore TR1-TR2 risulta bloccato.

Chiudendo nuovamente l'interruttore S3, dopo che la luce è scomparsa dal diodo LD3, il diodo stesso rimane spento. Ma chiudendo l'interruttore S3, prima che il diodo LD3 risulti completamente spento, il circuito ritorna allo stato iniziale e il diodo LD3 rimane acceso.

Il risultato è il seguente: abbiamo a disposizione un tempo brevissimo ma sufficiente per agire sugli interruttori S1-S2, senza che nulla si verifichi sul diodo LD3, mentre agendo sull'interruttore S3 si ottiene l'illuminazione continuata del diodo LD3.

## ED ECCO LA SOLUZIONE

In pratica, per ottenere la soluzione dell'enigma, si provoca l'accensione del diodo LD1, chiudendo l'interruttore S1, e si provoca pure l'accensione del diodo LD2 agendo sull'interruttore S2; quindi si agisce sull'interruttore S3 per provocare l'accensione del diodo LD3; poi si apre l'interruttore S2, provocando lo spegnimento del diodo LD2; si apre quindi l'interruttore S3 provocando lo spegnimento lento, e progressivo, del diodo LD3. A questo punto si agisce velocemente sugli interruttori S2-S3, chiudendoli; si tenga presente che la resistenza R3 e il condensatore elettrolitico C3, che determinano la costante dei tempi, concedono un solo minuto secondo per chiudere gli interruttori S2-S3 e, quindi, per risolvere il rompicapo elettronico.

La vittoria contro il... nemico elettronico è stata raggiunta: tutti e tre i diodi led LD1-LD2-LD3 sono accesi e rimangono accesi finché non si agisca sui tre interruttori S1-S2-S3, aprendoli, per provocare lo spegnimento completo.

L'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 4,5 V. Questa rimane sempre inserita nel circuito di alimentazione, senza che ci sia bisogno di applicare un interruttore generale in serie con essa, perché, lo ricordiamo ancora una volta, nelle condizioni di blocco il circuito non consuma più di 1  $\mu$ A. cioè un consumo di corrente insignificante, che corrisponde a quello di invecchiamento naturale della pila a circuito aperto.

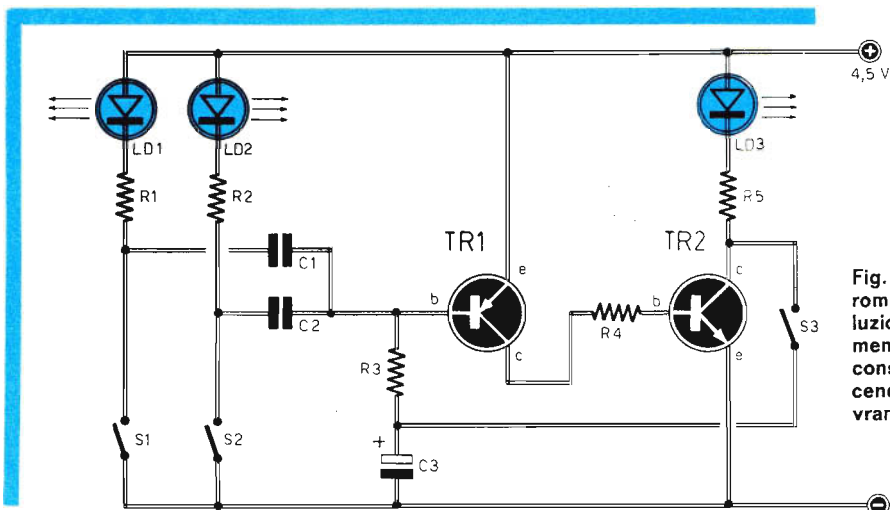


Fig. 1 - Circuito elettrico del rompicapo elettronico. La soluzione dell'enigma, chiaramente interpretata nel testo, consiste nel riuscire ad accendere i tre diodi Led manovrando i tre interruttori.

#### Condensatori

C1 = 200.000 pF  
 C2 = 200.000 pF  
 C3 = 10  $\mu$ F - 6 V (elettrolitico)

#### Resistenze

R1 = 120 ohm  
 R2 = 120 ohm  
 R3 = 6.800 ohm  
 R4 = 820 ohm  
 R5 = 86 ohm

#### Varie

TR1 = 2N2905  
 TR2 = 2N2219  
 S1-S2-S3 = microinterruttori  
 LD1-LD2-LD3 = diodi led (di qualunque tipo)  
 Pila = 4.5 V

## I DIODI LED

Ricordiamo ora brevemente che cosa sono i diodi led.

La sigla « led » qualifica un particolare componente elettronico, allo stato solido, in grado di emettere luce. Led, infatti, significa « Light Emitting Diode », cioè diodo emittore di luce.

Soltanto in tempi recenti i diodi led sono divenuti reperibili sul normale mercato commerciale, a prezzi accessibili a tutti, in virtù del notevole sviluppo dell'optoelettronica, che è quella speciale branca dell'elettronica comprendente tutti quei componenti il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e all'energia elettrica.

Il diodo led è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è del tutto simile, essendo com-

posto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Ma questo materiale non è il germanio o il silicio, ma un composto del gallio. E il composto del gallio dipende dalle caratteristiche di tensione che si intendono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio (GaAs).

Si tenga presente che tutti i diodi, indistintamente, sono componenti emettitori di luce. Ma l'entità di luce emessa dai comuni diodi è talmente esigua da non poter essere rivelata neppure dagli strumenti più sensibili. Il diodo led, invece, può considerarsi una vera e propria lampadina elettronica.

La meccanica, secondo la quale un diodo led diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al semiconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona di giunzione PN. Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere quindi che, per alcuni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così microscopica da sfuggire ad ogni indagine.

Nei diodi led, per poter sfruttare il fenomeno della emissione di luce, occorre realizzare una giunzione molto sottile, così da risultare trasparente e permettere l'uscita dei raggi luminosi. Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda della necessità, potrà essere dotato di lente concentrata o di calotta diffusore. Nel nostro progetto si potrà utilizzare qualsiasi tipo di diodo led. Noi possiamo consigliare



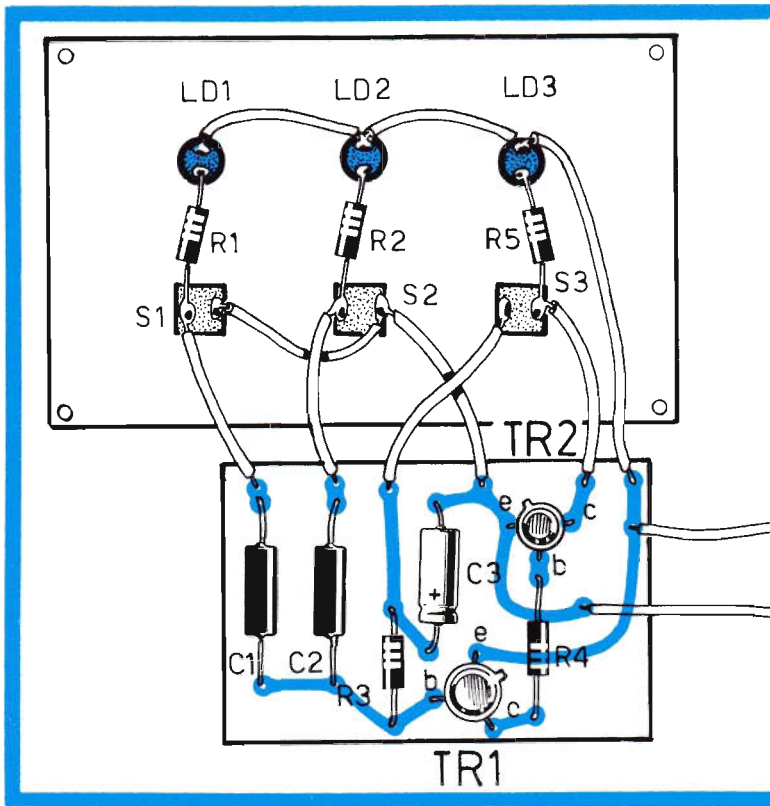


Fig. 2 - Un semplice contenitore di plastica, con chiusura anteriore costituita da una piccola lastra metallica, è più che sufficiente per contenere il circuito del romp capo elettronico che, in sede di realizzazione pratica, fa uso di un circuito stampato.

Fig. 3 - Circuito stampato a grandezza naturale necessario per la realizzazione del romp capo elettronico.

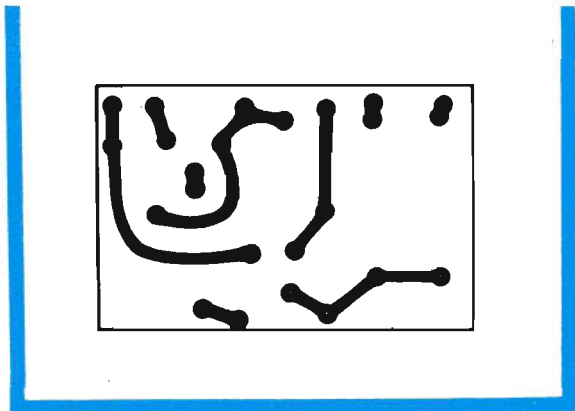
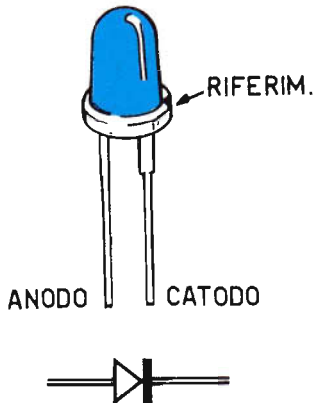


Fig. 4 - I diodi Led sono componenti elettronici polarizzati. Essi debbono essere inseriti nel circuito del romp capo elettronico tenendo conto della precisa disposizione dei due elettrodi di anodo e di catodo; quest'ultimo trovasi in corrispondenza di un elemento di riferimento (tacca-punto colorato ecc.).



il diodo MV5025 della MONSANTO, che è un tipo di diodo led a radiazione rossa, il cui prezzo si aggira intorno alle 500 lire.

## MONTAGGIO

La tecnica del circuito stampato è da preferirsi ad ogni altro tipo di cablaggio per la realizzazione del nostro rompicapo elettronico.

In figura 2 rappresentiamo il piano costruttivo completo dell'apparecchio.

Sul pannello frontale del contenitore di materiale isolante, costituito da una lastrina metallica, risultano applicati: i tre microinterruttori S1-S2-S3 e i tre diodi led LD1-LD2-LD3.

Quando un qualsiasi candidato alla soluzione dell'enigma si pone all'apparecchio, esso agirà soltanto sui tre interruttori, osservando contemporaneamente i tre diodi led. A lui si dovrà dire di cimentarsi nella lotta contro... l'elettronica, per fare in modo che tutti e tre i diodi, che per gli

incompetenti potranno essere chiamati lampadine, si accendano e rimangano accesi finché non si interviene nuovamente sui microinterruttori. In figura 4 è rappresentato il simbolo e l'espressione reale esteriore del diodo led. Si tenga presente che, in corrispondenza dell'elettrodo di catodo, è apportato sul componente un segno di riferimento. Questo segno è assai importante per il collegamento del componente nel circuito. Facendo riferimento al circuito elettrico di figura 1 si può notare che il catodo risulta collegato con le tre resistenze R1-R2-R5. Facendo quindi attenzione al collegamento, non è possibile sbagliare. Anche il condensatore elettrolitico C3 è un componente polarizzato; prima di inserirlo nel circuito stampato occorrerà far bene attenzione al terminale positivo e a quello negativo. Per quanto riguarda poi i due transistor, l'individuazione dei loro elettrodi è agevolata dal disegno di figura 2, nel quale è ben evidenziato il fatto che l'elettrodo di emittore si trova in corrispondenza di una piccola tacca metallica ricavata sul componente.

# JOLLY

## alimentatore stabilizzato con protezione elettronica

### IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 15.500

#### CARATTERISTICHE

Tensione variabile in modo continuo: 0,7 V - 22 V

Corrente massima alla minima tensione: 1,1 A

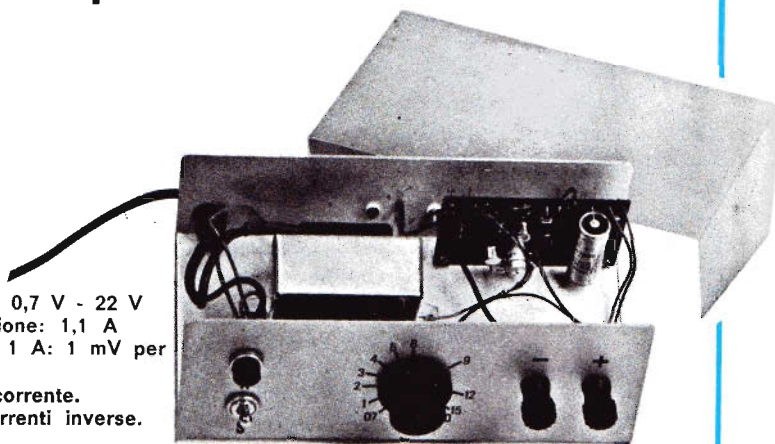
Ronzio residuo con assorbimento di 1 A: 1 mV per 1 V d'uscita

Presenza di limitatore elettronico di corrente.

Protezione dell'alimentatore dalle correnti inverse.

Stabilizzazione termica.

Protezione contro le correnti inverse.



**è un apparato assolutamente necessario a tutti  
gli sperimentatori elettronici dilettanti e pro-  
fessionisti.**

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'alimentatore riprodotto nella foto. Per richiederlo basta inviare l'importo di L. 15.500 a mezzo vaglia, assegno circolare o c.c. p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

## GLI ATTREZZI DEL PRINCIPIANTE



**IN UN UNICO KIT  
PER SOLE  
LIRE 7.500**

### CONTIENE:

- 1 saldatore istantaneo (220 V - 90 W)
- 1 punta rame di ricambio
- 1 scatola pasta saldante
- 90 cm. di stagno preparato in tubetto
- 1 chiave per operazioni ricambio punta saldatore
- 1 paio forbici isolate
- 1 pinzetta a molle in acciaio inossidabile con punte internamente zigrinate
- 1 cacciavite isolato alla tensione di 15000 V
- 4 lame intercambiabili per cacciavite con innesto a croce

Le richieste del kit degli « ATTREZZI DEL PRINCIPIANTE » debbono essere fatte a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 7.500 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 (spese di spedizione comprese).

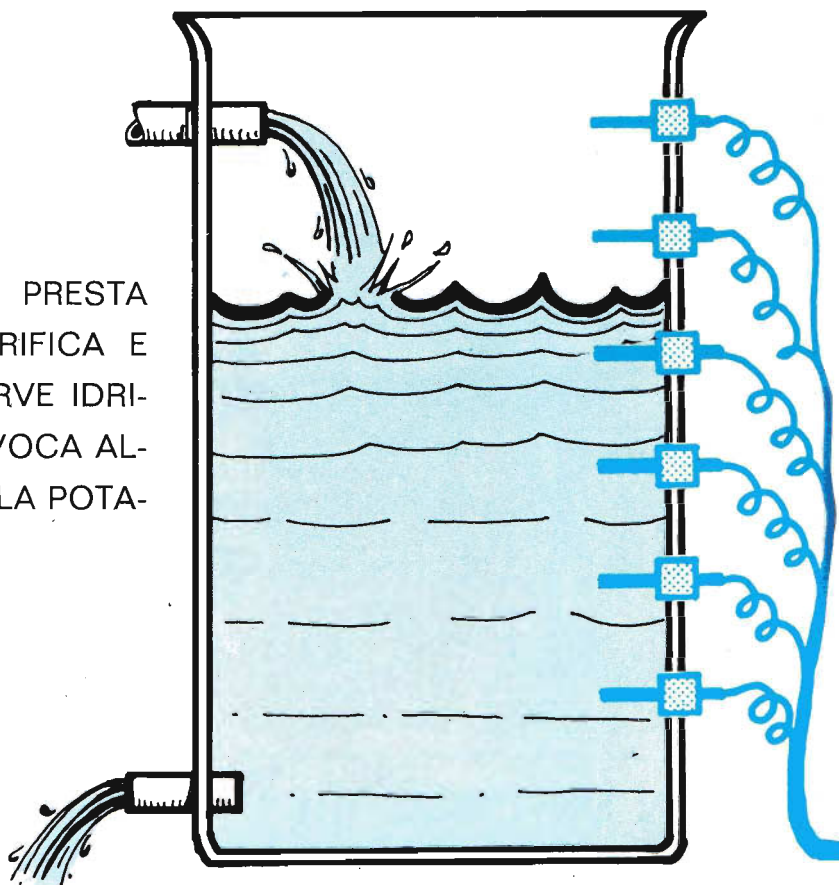
# I FASCICOLI ARRETRATI DI ELETTRONICA PRATICA

sono le « perle » di una preziosa collana tecnico-pratica, che porta in casa vostra il piacere e il fascino di una disciplina moderna, proiettata nel futuro, che interessa tutti: lavoratori e studenti, professionisti e studiosi, giovani e meno giovani.

**RICHIEDETECELI  
SUBITO  
PRIMA CHE  
SI ESAURISCANO**

inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando le vostre richieste a:  
**ELETTRONICA PRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

QUESTO APPARATO SI PRESTA OTTIMAMENTE ALLA VERIFICA E AL CONTROLLO DI RISERVE IDRICHE, PERCHE' NON PROVOCA ALTERAZIONE ALCUNA DELLA POTABILITA' DELL'ACQUA.



Il principio di funzionamento di questo indicatore di livelli si basa sulla conduttività elettrica della quantità di liquido sotto controllo. Ciò significa che questo apparato non può assolutamente servire per la misura ed il controllo dei liquidi infiammabili o generatori di vapori esplosivi come, ad esempio, l'alcool, la benzina, il petrolio. Esso invece si rivelerà molto utile nel caso di controllo di vasche contenenti olii minerali, acqua potabile o altre sostanze isolanti. Il perché di questa discriminazione è presto detto. La presenza di elettrodi sotto tensione in ambienti in cui si conservano liquidi infiammabili od esplosivi è sempre pericolosa, perché gli elettrodi possono sempre essere la causa di formazioni di piccoli archi voltaici.

Per il controllo e la misura delle riserve idriche, questo indicatore di livello è particolarmente indicato, perché non produce alcuna alterazione alla potabilità dell'acqua.

Il nostro progetto si differenzia da quello di molti altri indicatori di livello per la possibilità di rilevare diverse misure e fornire su uno strumento ad indice una indicazione proporzionale al livello del liquido.

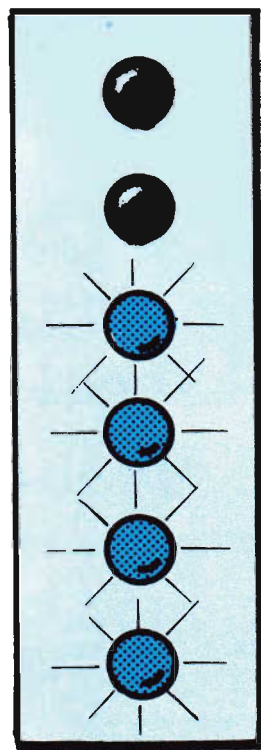
## UN INTERRUOTORE ELETTRONICO PER OGNI LIVELLO

Il nostro indicatore di livello potrebbe chiamarsi, così come abbiamo fatto nel titolo, un vero e proprio convertitore digitale-analogico. Infatti ad ogni livello viene associato un interruttore elettronico, che può essere aperto o chiuso, verificandosi le due note condizioni « 0 » o « 1 ». In pratica il circuito trasforma una sequenza di valori « 0 » ed « 1 », cioè un valore codificato in digitale, in una corrente rilevabile da un milliamperometro, ossia in una grandezza analogica, effettuando una vera e propria conversione D-A (digitale-analogica).

## CIRCUITO DELL'INDICATORE DI LIVELLO

Analizzando in dettaglio il circuito del convertitore digitale-analogico riportato in figura 1, si nota che l'apparato è composto di 5 stadi uguali fra loro, facenti capo ad un sensore installato sul serbatoio che si vuol tenere sotto controllo. Se il serbatoio è vuoto o, più esattamente, se il livello del liquido in esso contenuto, è al di sotto

# CONVERTITTORE DIGITALE- ANALOGICO PER LA MISURA E IL CONTROLLO DEI LIQUIDI CONTENUTI NEI SERBATOI



della sonda più bassa (sonda n. 5), tutti i transistor del circuito risultano all'interdizione in virtù delle resistenze collegate fra le basi e la linea di alimentazione positiva; queste resistenze sono: R1-R2-R3-R4-R5.

In tali condizioni, dunque, il milliamperometro mA non indica il passaggio di alcuna corrente. Quando invece il liquido raggiunge una delle cinque sonde di cui è composto l'indicatore di livello, tra gli elettrodi e le sonde si stabilisce un contatto elettrico.

Prendiamo ad esempio in considerazione la sonda 1. Ebbene, quando questa sonda è immersa nel liquido, cioè il livello del liquido la supera, fra gli elettrodi della sonda si chiude un circuito elettrico che, per il particolare valore attribuito alla resistenza R6, è in grado di portare il transistor TR1 alla saturazione. E in tali condizioni il circuito collettore-emittore di TR1 si comporta come un interruttore chiuso e nel milliamperometro scorre una certa corrente che, attraverso la resistenza R7 ed il diodo D1, si chiude nella batteria di alimentazione.

In pratica ad ogni « eccitazione » di ciascuna delle cinque sonde corrisponde un nuovo aumento della corrente. E poiché il valore della corrente

provocato da ciascuna sonda « eccitata » è di 2 mA circa, essendo le sonde in numero di 5, quando tutte queste risultano « eccitate », si raggiunge un flusso di corrente massima di 10 mA attraverso il milliamperometro.

## ESTENSIONE DEL CIRCUITO

Il numero di sonde applicabili al nostro indicatore di livello di liquidi può essere assunto a piacere. Le sonde quindi possono essere meno di cinque o più di cinque, a seconda delle necessità dell'utente dell'apparato.

E' ovvio che per diminuire o aumentare il numero di sonde, rispetto al progetto originale per il quale è contemplato l'uso di cinque sonde, si dovranno opportunamente calcolare taluni componenti. Ma i lettori principianti non debbono spaventarsi per questo nostro asserto, perché il calcolo può essere fatto da chiunque conosca le quattro operazioni matematiche fondamentali, purché si segua diligentemente quanto ora verrà detto.

Supponiamo di voler utilizzare un certo numero di sonde. E questo certo numero indichiamolo

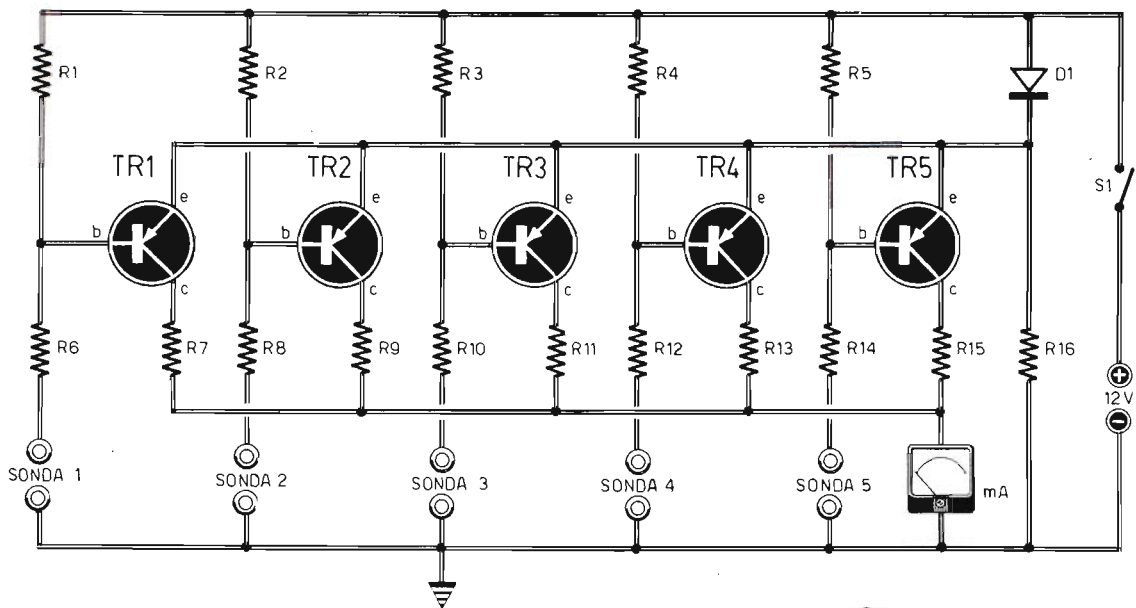


Fig. 1 - Qualsiasi tipo di transistor, purché dotato di un guadagno superiore a 40, può essere utilizzato per la realizzazione di questo progetto. Anche i transistor di tipo NPN possono essere utilizzati, purché si invertano le polarità dell'alimentazione del diodo D1. Si tenga presente che sull'emittore del transistor TR5, cioè fra l'emittore e il morsetto positivo dell'alimentazione, si dovrà misurare una tensione di 0,7 V circa.

#### Resistenze

R1	=	100.000	ohm
R2	=	100.000	ohm
R3	=	100.000	ohm
R4	=	100.000	ohm
R5	=	100.000	ohm
R6	=	220.000	ohm
R7	=	5.600	ohm
R8	=	220.000	ohm
R9	=	5.600	ohm
R10	=	220.000	ohm
R11	=	5.600	ohm
R12	=	220.000	ohm
R13	=	5.600	ohm
R14	=	220.000	ohm
R15	=	5.600	ohm
R16	=	1.000	ohm

#### Transistor

TR1	=	AC128
TR2	=	AC128
TR3	=	AC128
TR4	=	AC128
TR5	=	AC128

#### Varie

mA	=	milliamperometro (10 mA fondo-scala)
D1	=	diodo al silicio (10D4)
S1	=	interrutt.
Alimentaz.	=	12 V

con la lettera « n ».

I transistor debbono presentare, come avviene normalmente, purché non si tratti di transistor difettosi, un guadagno minimo di 40; ciò significa che il guadagno dei transistor deve essere superiore o, nella peggiore delle ipotesi, mai inferiore a 40.

E supponiamo inoltre di utilizzare, così come avviene nello schema originale di figura 1, una alimentazione in corrente continua a 12 V e uno strumento indicatore da 10 mA fondo-scala. In queste condizioni la corrente che dovrà circolare attraverso ogni transistor assumerà il valore dedotto dalla seguente formula:

$$I = \frac{10 \text{ mA}}{n}$$

Se, ad esempio, si ha, così come avviene nel progetto originale, « n » = 5, applicando la formula precedente si ottiene:

$$I = \frac{10 \text{ mA}}{5} = 2 \text{ mA}$$

Ciascuna delle cinque resistenze R7-R9-R11-R13-R15 dovranno avere un valore ohmmico tale da

determinare il passaggio di una corrente di 2 mA. Quando un transistor è saturo, su di esso si verifica una caduta di potenziale di 0,3 V.

Sul diodo poi si verifica un'ulteriore caduta di tensione, di 0,7 V circa (questo valore è indipendente dal numero delle sonde). Dunque, ognuna delle cinque resistenze prima elencate risulterà interessata da una tensione di: 12 V — (0,3 + 0,7) = 11 V.

Allo scopo di permettere il passaggio della corrente I (2 mA), ciascuna resistenza dovrà avere il valore stabilito dalla legge di ohm:

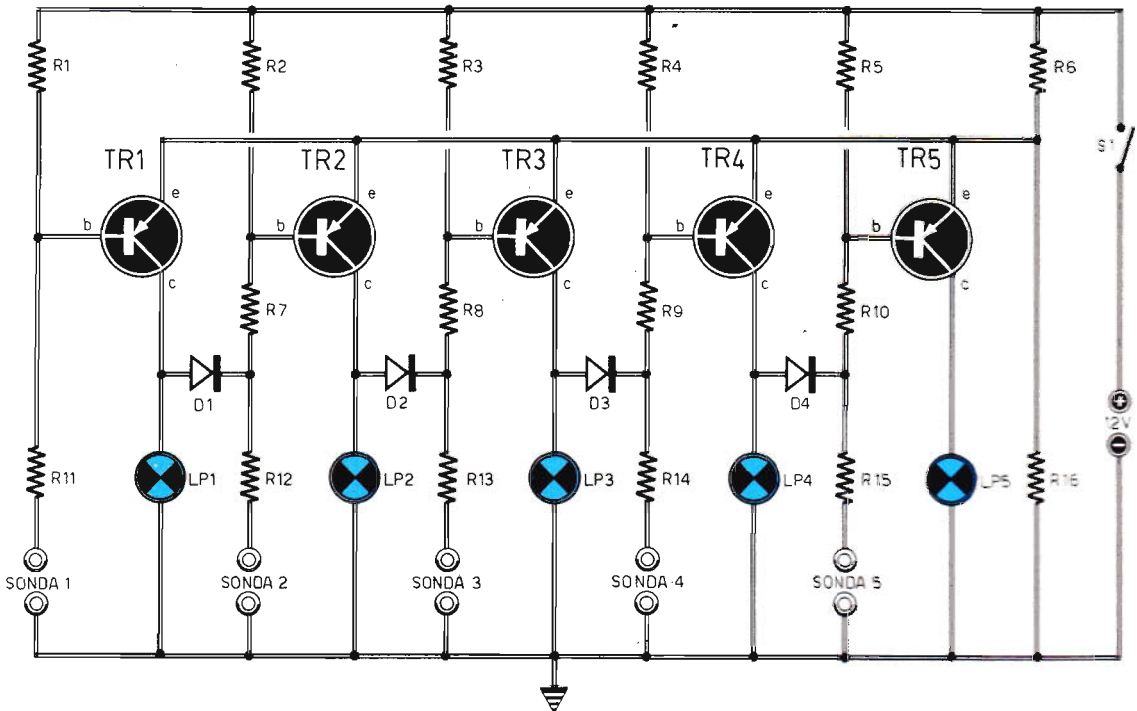
$$R = V : I$$

cioè:

$$R = \frac{11 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 5.500 \text{ ohm}$$

**R1-R2-R3-R4-R5 = 6.200 ohm**  
**R6 = 47 ohm**  
**R7-R8-R9-R10 = 1.500 ohm**  
**R11-R12-R13-R14-R15 = 1.200 ohm**  
**R16 = 120 ohm**  
**D1-D2-D3-D4 = 0A90**  
**LP1-LP2-LP3-LP4-LP5 = 6 V - 50 mA**  
**TR1-TR2-TR3-TR4-TR5 = AC128**

Fig. 2 - Per risparmiare sul costo di realizzazione del progetto, il lettore potrà sostituire il milliamperometro con un certo numero di lampadine collegate fra i collettori dei transistor e il circuito di massa. Il risultato, in questo caso, è approssimativo, perché la lampada sistemata nella parte più alta del serbatoio rimane accesa finché risulta immersa nel liquido.



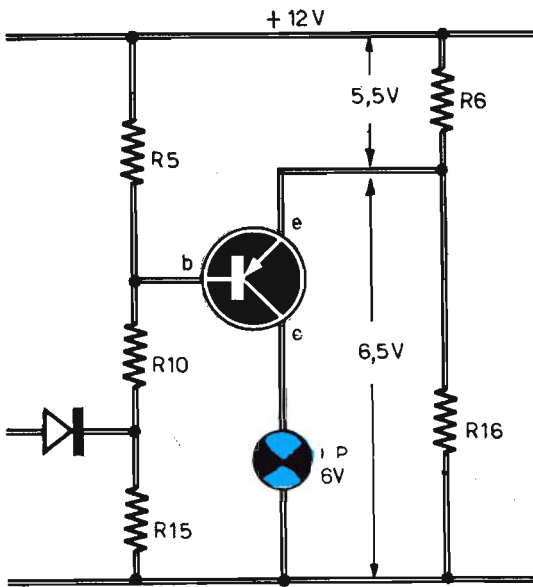


Fig. 3 - Questo schema vuol rappresentare uno stadio singolo dell'intero circuito dell'indicatore di livello modificato.

Si tratta di un valore resistivo non commerciale. Il valore più prossimo, facilmente reperibile in commercio, è quello di 5.600 ohm.

Le resistenze di base R6-R8-R10-R12-R14 possono essere calcolate con una procedura approssimativa, moltiplicando i valori resistivi precedentemente ricavati per il coefficiente di amplificazione del transistor.

Se il coefficiente vale 40, si ha:

$$R = 5.600 \text{ ohm} \times 40 = 224.000 \text{ ohm}$$

Anche in questo caso si tratta di un valore ohmico di tipo non commerciale. Il valore commerciale più prossimo è quello di 220.000 ohm.

### UNA MODIFICA AL PROGETTO ORIGINALE

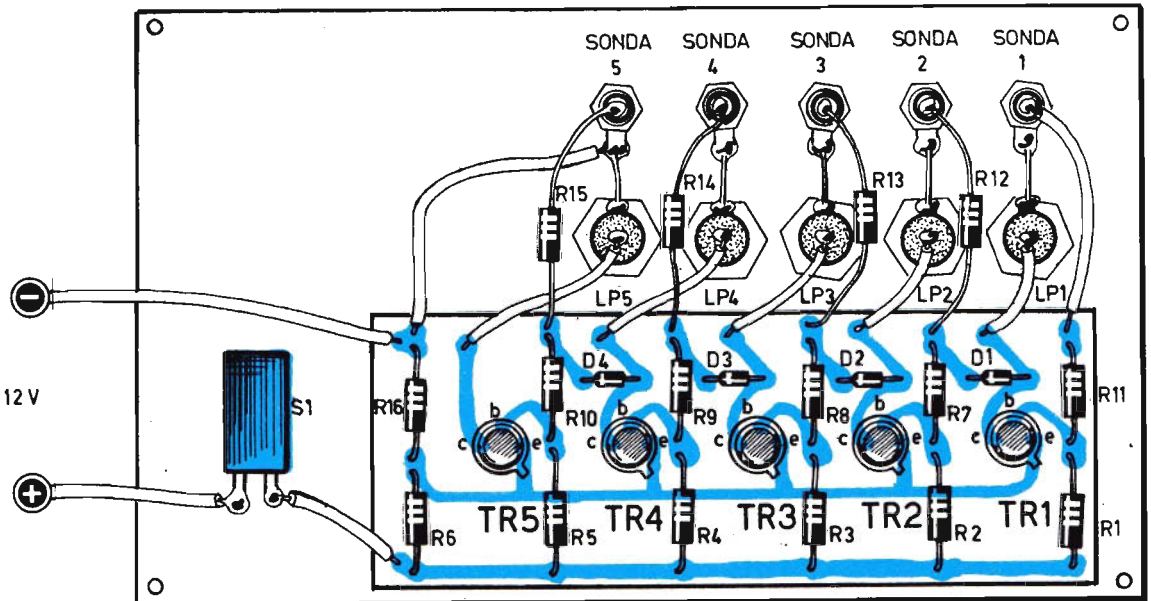
La spesa maggiore, necessaria per l'approntamento del progetto dell'indicatore di livello riportato in figura 1, è rappresentata dallo strumento indicatore, cioè dal milliamperometro.

Ma per raggiungere una realizzazione assolutamente economica, è possibile far a meno dello strumento indicatore, sostituendo questo con alcune lampadine ad incandescenza.

Ovviamente l'indicatore di livello perde, il suo carattere di strumento tecnico, ma la soluzione permette di risparmiare assai.

Il progetto dell'indicatore senza strumento e con lampadine ad incandescenza è riportato in figura 2.

Fig. 4 - Cablaggio su circuito stampato dell'indicatore di livello. Questa versione si riferisce al progetto con lampadine.





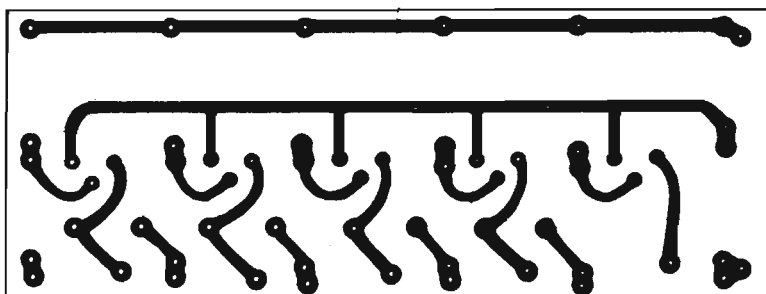


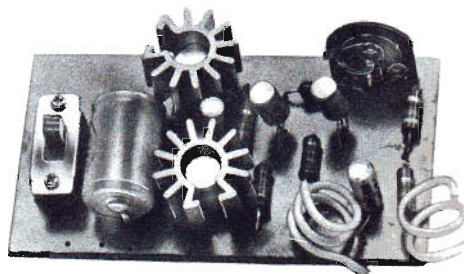
Fig. 5 - Circuito stampato, a grandezza naturale, necessario per la realizzazione dell'indicatore di livello nella versione con lampadine. Coloro che vorranno realizzare la prima versione dell'apparato, quella più tecnica e più precisa, potranno facilmente portare a termine la modifica di questo circuito in pochi minuti.

## AMPLIFICATORE TUTTOFARE AS 21

in scatola di montaggio a **L. 3.750**

Il kit permette di realizzare un modulo elettronico utilissimo, da adattarsi alle seguenti funzioni:

Amplificatore BF  
Sirena elettronica  
Allarme elettronico  
Oscillatore BF  
(emissione in codice morse)



**Caratteristiche elettriche del modulo**  
Tensione tipica di lavoro: 9 V  
Consumo di corrente: 80 ÷ 100 mA  
Potenza d'uscita: 0,3 W indistorti  
Impedenza d'uscita: 8 ohm

**Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 3.750. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

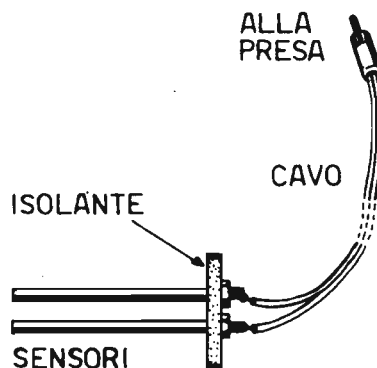
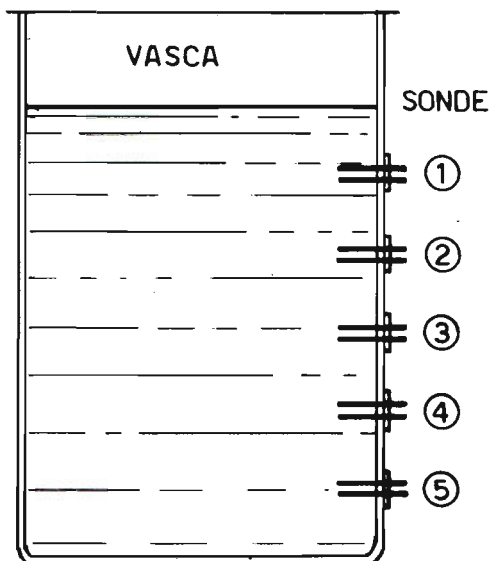


Fig. 6 - Il disegno a sinistra interpreta il concetto costruttivo dell'indicatore di livello, interpretando il dettaglio delle sonde immerse nel liquido. A destra si interpreta la realizzazione pratica di una singola sonda. I due elementi sensori debbono essere realizzati con metallo inossidabile, ponendo particolare cura al sistema di isolamento.

Le lampade-spia, come si può notare, sono in numero di 5. E poiché l'assorbimento di corrente di una sola lampadina è abbastanza elevato, sarebbe un inutile spreco di energia elettrica se si lasciassero accese tutte le lampade relative alle sonde immerse nel liquido. Ecco perché abbiamo concepito un circuito di esclusione, che permette l'accensione della lampada-spia relativa alla sonda immersa più alta. E questo risultato è stato ottenuto tramite l'inserimento nel circuito originale dei diodi D1-D2-D3-D4. Vediamo dunque come funziona questo secondo circuito dell'indicatore di livello.

## IL CIRCUITO DI ESCLUSIONE

Il funzionamento del progetto di figura 2 è del tutto simile a quello del progetto di figura 1.

Perché, in sostituzione di una esatta indicazione dell'indice del milliamperometro, in questo progetto si verifica l'accensione della lampadina più prossima al livello del liquido. E' ovvio che con questo sistema l'indicazione manca di precisione ma, approssimativamente, il sistema può essere accettato.

Quando, ad esempio, la sonda 1 è immersa, essa provoca l'accensione della lampada LP1, disattivando automaticamente la restante parte del circuito. Ma per meglio comprendere il meccanismo di questo secondo progetto dell'indicatore di livello, conviene far riferimento al circuito di figura 3, nel quale è rappresentato un singolo stadio tipico del progetto, nel particolare caso in cui la sonda risulti raggiunta dal liquido.

Calcolando opportunamente i valori delle resistenze R6-R16, si fa in modo che la tensione di emittore del transistor raggiunga, a lampada accesa, il valore di 6,5 V circa.

Il partitore di tensione, composto dalle resistenze R5-R10-R15, viene calcolato in modo da mantenere il transistor in saturazione.

Tuttavia, se lo stadio precedente risulta « eccitato », cioè la lampada-spia è alimentata, la tensione presente sui suoi terminali, raggiungendo la base del transistor attraverso il diodo, fa in modo che il transistor stesso raggiunga l'interdizione, eliminando l'accensione della relativa lampada.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito dell'indicatore di livello potrà essere realizzato comunque, attraverso un normale cablaggio, oppure con l'aiuto del circuito stampato del quale presentiamo il disegno, a grandezza naturale, in figura 5.

Questo circuito stampato si riferisce alla seconda versione dell'indicatore di livello, quella che rinunciando allo strumento indicatore, fa uso di lampade-spia. Il cablaggio di questo stesso apparato, cioè della seconda versione, è riportato in figura 4.

Coloro che vorranno realizzare la prima versione dell'indicatore di livello, quella più tecnica e più precisa, potranno facilmente, con un minimo di buona volontà, portare a termine la modifica del circuito stampato di figura 5 in non più di due minuti.

Nella prima versione dell'indicatore di livello si possono utilizzare tutti i transistor al germanio o al silicio, purché provvisti di un guadagno superiore a 40; rientrano in questa condizione quasi tutti i transistor, dai quali si debbono escludere i transistor di potenza.

Nella seconda versione la scelta dovrà essere ristretta a quei transistor in grado di sopportare la corrente della lampada, che può essere di 50 mA. Anche in questo caso, tuttavia; la scelta è vastissima.

I transistor indicati negli schemi relativi alle due versioni sono di tipo PNP, ma il lettore potrà utilizzare i transistor di tipo NPN, purché si invertano le polarità dell'alimentatore e quelle dei diodi.

## LE SONDE

Non esiste una modalità vincolante per la realizzazione delle sonde che si dovranno inserire nel serbatoio posto sotto controllo. Esse comunque dovranno essere realizzate tramite due elettrodi sensori metallici, di qualunque forma, distanziati fra loro di 1 cm circa, così come indicato in figura 6. Il materiale inossidabile è comunque da preferirsi, in modo che la conduttività elettrica venga garantita anche dopo lunghissimi periodi di tempo di immersione. Servendosi di metalli ossidabili, converrà provvedere ad una energica nichelatura di questi.

Le sonde dovranno risultare fra loro ben isolate, quando il liquido non le ricopre, allo scopo di evitare false regolazioni o il totale mancato funzionamento dell'indicatore di livello.

**il nostro  
indirizzo è**

**ELETRONICA  
PRATICA**

**Via Zuretti 52  
20125 - Milano  
Tel. 6891945**

# **V**endite **PA**quisti **P**ermute

## **IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO**

**VENDO** riduttore del rumore di fondo L. 9.250; amplificatore 12 W di picco da mettere a punto L. 5.800; gruppo comandi stereo L. 7.500, tutti della AMTRON già montati.

Rivolgersi a:

**Tedesco Alberto - Via Longarone, 1 - 20157 MILANO**

**VENDO** L. 60.000 RX TX 27 MHz Pony 5 W 6 canali 5 quarzati antenna Ground Plane e antenna Lafayette per uso auto, mt. 10 cavo e, a richiesta, batteria per alimentazione 12 V.

Rivolgersi a:

**Torre Giuseppe - Via Savonarola, 38 - 57023 CECINA (Livorno)**

**CERCO** oscilloscopio in ottime condizioni e funzionante. Desidererei trattare di persona.

Scrivere o telefonare a:

**Sassone Alfredo - Via Por S. Maria, 2 - 50122 FIRENZE - Tel. (055) 23237**

**VENDO** pacco contenente 41 valvole usate in ottimo stato al prezzo di L. 5.000 + spese postali (pagamento contrassegno).

Scrivere a:

**Salemme Giuseppe - Via Duca degli Abruzzi, 17 - 80070 BARANO D'ISCHIA (Napoli)**

**CERCO** seria Ditta per lavori a domicilio (montaggi elettronici su circuiti stampati). Vendo Bongo Elettronico UK 260 nuovissimo perfettamente funzionante L. 6.000.

Rivolgersi a:

**Ugossi Giordano - Via Isonzo, 22 - 20095 CUSANO MILANINO (Milano)**

**VENDO** corso «RADIO ELETTRA» quasi completo fino lezione 40, ultimi 13 pacchi ancora imballati; completo di tester e provacircuiti montati a provavalvole e oscillatore da montare.

Rivolgersi a:

**Romano Daniele - Via Lago di Caldaro, 12 - 36100 VICENZA - Tel. 40126**

**CEDO** per un radiocomando almeno 2/4 completo di servocomandi: accensione elettronica scarica capacitiva, luci psichedeliche 1.000 W, coppia ricetrasmittenti TOWER, amplificatori per giradischi (1 valvola, 1 transistor). Tutto perfettamente funzionante. Tratto di persona.

Per accordi rivolgersi a:

**Erbogasto Mirco - Via Trento, 19 - 37100 VERONA - Tel. (045) 917497**

**VENDO:** francobolli (richiedere listino); pezzi pista Policar (20 rettilinei, 2 incroci, 10 curve, 1 automobilina Lotus F1).

Scrivere a:

**Gallo Antonio - Via M. Serao, 10 - 84043 AGROPOLI (Salerno)**

**D**i questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.

Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.

Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

**CERCO** urgentemente lo schema di un trasmettitore FM a transistor con potenza di 500 mW output. Cambio lo schema più semplice pervenutomi con valvole anche di vecchio tipo.

Per accordi scrivere o telefonare, ore pasti, a:

**Vaccari Franco - Via G. Marconi - 36010 CARRE' (Vicoenza)**

**CERCO** schemi di minisintetizzatori a tastiera oppure senza, applicabili all'organo. Cerco anche schemi Leslie elettronico ed effetto eco per chitarra elettrica.

Scrivere a:

**Martinoia Antonello - Via Tripolitania, 167 - 00199 ROMA**

**PER CESSATA ATTIVITA'** vendo tutto a L. 15.000 n. 1 UK405 - 1 UK105 - 1 UK455 - una radio a 9 transistor e tante resistenze e condensatori. Tutto il materiale è in ottimo stato.

Rivolgersi a:

**Ricciardi Michele - Via Francesco Cilea, 2 - 20151 MILANO**

**CERCO**, solo se funzionante, microamperometro 100 mA f.s.; acquisto inoltre cassone amplificatore per chitarra almeno 100 W in qualsiasi stato anche senza telaio o amplificazione più relativo-i cassone-i, anche senza con, per diffusione.

Inviare offerte a:

**Libardi Daniele - Via Mazzini, 184 - 74100 TARANTO - Tel. 826028**

**VENDO** piatto Garrard mod. 301 completo di stroboscopia a L. 65.000, amplificatore 20 + 20 W con entrata per p.u. magnetico e uscita per casse e registratore con casse Peerless a L. 120.000 trattabili.

Rivolgersi a:

**Dante Francesco - Via F. Denza, 23 - 00197 ROMA Tel. 803114**

**VENDO** ricevitore supereterodina 27 MHz da tarare (UK 365 AMTRON) mancante di amplificatore BF L. 20.000. Amplificatore 5 + 5 (UK 110) perfettamente funzionante L. 8.000.

Scrivere a:

**Casario Paolo - Via Borgomaneri, 90 - 20086 MOTTA VISCONTI (Milano)**

**CERCO** giradischi stereo della Reader's Digest anche con amplificatore rotto, ma con piatto in ottimo stato. Con amplificatore funzionante compro a L. 30.000 massimo. Senza a L. 15.000 massimo.

Scrivere a:

**Tedesco Giuseppe - Via Arnedi, 5 - 84012 ANGRÌ (Salerno) - Tel. (081) 946106**

**VENDO o CAMBIO** con RX-TX 5 W 23 CH, perfettamente funzionante; televisore 23 pollici + televisore 17 pollici portatile + giradischi stereo 5 + 5 + cervello amplificatore 30 W. Tratto solo con Roma.

Per accordi scrivere a:

**Loguercio Giuseppe - Via del Trullo, 242 - 00148 ROMA**

**VENDO** registratore a nastro SONY velocità 9,5 - 18 cm/sec. - Bobine fino a 18 cm. di diametro - L. 50.000 trattabili.

Inviare offerte a:

**Povolieri - Via Catellani, 18 - 35100 PADOVA - Tel. 30891**

**VENDO** le seguenti scatole di montaggio montate e perfettamente funzionanti: UK270 amplificatore I.C. L. 6.000 - UK871 comando proiettori di diapositive L. 3.500 - UK105/C trasmettitore FM L. 3.000 - UK790 allarme capacitivo L. 5.000 - UK785 interruttore crepuscolare L. 5.000 - UK 405/A signal tracer L. 7.000.

Rivolgersi a:

**Berardi Gabriele - Via Tassoni, 9 - 47036 RICCIONE (Forlì)**

**POSSEGO** lo schema collaudatissimo di un lineare per CB Input da 2 a 5 W, output da 180 a 200 W. Impiega 3 valvole, 1 transistor, 23 diodi. Lo fornisco con moltissimi chiarimenti sia teorici che pratici. Lo cedo contro L. 2.000 anche in francobolli. Pretendo e assicuro massima serietà.

Indirizzare a:

**Bignotti Ernesto - Via M. Cinto, 17 - 35031 ABANO TERME (Padova)**

**CERCO** CB 1-2 W minimo due canali, di seconda mano, perfettamente funzionante, non autocostruito, di buona marca.

Inviare offerte a:

**Vanzo Tano - Via Chiesa, 8 - 38030 CAVALESE (Trento)**

**CERCO** ricetrasmittitore CB, 5 W 23 canali quarzati, non autocostruito, perfettamente funzionante, in cambio di: uno o più motorini a scoppio supertigre o cox, macchina da corsa radiocomandata con motore a scoppio, microscopio, trenino minitrix, mai usato, agguanto anche registratore «MINY». Il tutto funziona perfettamente.

Rivolgersi a:

**Re Edoardo - Via Beinasco, 21 - 00166 ROMA - Tel. (06) 6225744**

**VENDO** oscillatore modulato mod. 412 della S.R.E. completo, nuovo, funzionante, in contenitore uso pelle e relative dispense S.R.E. per L. 20.000 più spese postali. Spedizione in contrassegno.

Scrivere a:

**Negrotti Luigi - Via A. Viacava, 16/6 - 16158 GENOVA-VOLTRI**

**PER** ricetrasmittitore tipo Lafayette offro: un registratore Geloso a nastro mod. 541; 14 valvole serie Octal; 13 valvole serie miniatura e un fringuello elettronico. Inoltre desidero entrare in lavori a catena a domicilio per es. montaggio apparecchiature elettroniche.

Scrivere a:

**Mazzei Giovanni - Via Campalti, 49 - 51032 BOTTEGONE (Pistoia) - Tel. (0573) 44455**

**VENDO** giradischi stereofonico: 3 velocità - cambiadischi automatico in grado di suonare fino a 8 dischi - doppio amplificatore da 10 W - cambio tensione universale - ingresso supplementare per fonti esterne - uscita supplementare per registratore - pratico coperchio plexiglas trasparente a L. 80.000 - pagabili anche a rate.

Scrivere a:

**Pegorari Massimo - Via Montefiorino, 23 - 00188 ROMA (Prima Porta)**

**CAMBIO** macchina fotografica AGFA ISO rapid I, perfetta completa di Flash e lampadine, con multitester in buono stato.

Rivolgersi a:

**Gardini Alessandro - Via Concordia, 20 - 00183 ROMA Tel. 2569552**

**VENDO** Pace CB 5 W 6 canali 3 quarzati, tre mesi di vita + portabatterie con antenna + antenna fissa Zodiac DU-275 in confezione originale. 50% prezzo listino.

Scrivere a:

**Del Fico Paolo - Via Monteroduni, 16 - 80132 NAPOLI**



SPIA  
TELEFONICA

## UN PRESTIGIOSO KIT A SOLE L. 12.700

La spia telefonica è una trasmittente di piccolissime dimensioni, il cui circuito è concentrato su una superficie di appena dieci centimetri. Occultata nell'apparecchio telefonico, o in prossimità di esso, trasforma quanto si dice o si ascolta al telefono in segnali radio modulati in frequenza. Sintonizzando un apparecchio radio a modulazione di frequenza sulla lunghezza d'onda di trasmissione della spia telefonica, si possono ascoltare, senza alcun collegamento di fili, tutte le conversazioni telefoniche, con la massima chiarezza e con la potenza desiderata. Il telefono diviene, in pratica, un trasmettitore nel momento in cui si alza il cornetto e cessa di esserlo quando il cornetto viene riagganciato, automaticamente, senza alcun intervento manuale sul microtrasmettitore. Il circuito è alimentato direttamente dalla linea telefonica.

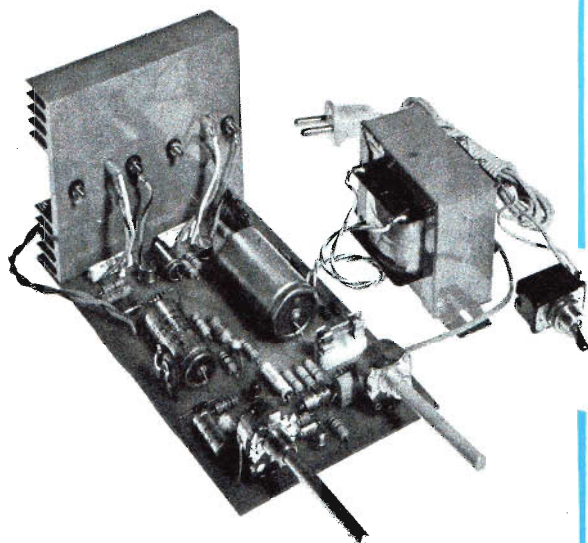
Tutti i componenti necessari per la realizzazione della spia telefonica sono contenuti in un unico kit comprendente anche il fascicolo di marzo 1973 di Elettronica Pratica in cui, a pagina 164, è presentato l'articolo descrittivo, con gli schemi, l'elenco componenti e le modalità di costruzione e messa a punto.

Le richieste devono essere effettuate inviando l'importo di L. 12.700, a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: **ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti n. 52 - 20125 MILANO** (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).

# AMPLIFICATORE BF

## 50 WATT

**IN SCATOLA  
DI MONTAGGIO  
A L. 21.500**



### CARATTERISTICHE

Potenza musicale	50 W
Potenza continua	45 W
Impedenza d'uscita	4 ohm
Impedenza entrata E1	superiore a 100.00 ohm
Impedenza entrata E2	superiore a 1 megaohm
Sensibilità entrata E1	100 mV per 45 W
Sensibilità entrata E2	1 V per 45 W
Controllo toni	atten. - 6 dB; esaltaz. + 23 dB a 20 KHz
Distorsione	inf. al 2% a 40 W
Semiconduttori	8 transistor al silicio + 4 diodi al silicio + 1 diodo zener
Alimentazione	220 V
Consumo a pieno carico	60 VA
Consumo in assenza di segnale	2 W
Rapporto segnale/disturbo	55 dB a 10 W

Questa scatola di montaggio, veramente prestigiosa, si aggiunge alla collana dei kit approntati dalla nostra organizzazione. L'amplificatore di potenza, appositamente concepito per l'accoppiamento con la chitarra elettrica, è dotato di due entrate ed è quindi adattabile a molte altre sorgenti di segnali BF, così da rendere l'apparato utilissimo per gli usi più svariati.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.

**LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA L. 21.500. Per richiederla occorre inviare il relativo importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRACTICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).**



Il saldatore, offerto in dono a quei lettori che scelgono la seconda forma di abbonamento, è un utensile di modernissima concezione tecnica, necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. E' maneggevole e leggero ed assorbe la potenza di 20 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

# DUE FORME DI ABBONAMENTO

## CON UNA SOLA MODALITA' DI SOTTOSCRIZIONE

Per abbonarsi a *Elettronica Pratica* basta compilare il modulo di c.c.p. n. 3/26482, qui accanto riportato, specificando chiaramente, nello spazio riservato alla causale di versamento, la forma di abbonamento preferita e indicando la data di decorrenza dell'abbonamento stesso.

### ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE

per l'Italia L. 5.500

per l'Estero L. 8.000

### ABBONAMENTO ANNUO CON DONO DI UN SALDATORE

per l'Italia L. 7.500

per l'Estero L. 10.000

## L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA

E' un appuntamento importante con tutti voi lettori. Perché esso vi offre la possibilità di entrare in possesso, con la massima certezza, di 12 fascicoli della Rivista, senza il timore di non trovarla più in edicola, dove si può esaurire presto, nei primi giorni di vendita.

L'abbonamento inoltre vi garantisce da ogni sorpresa su eventuali aumenti di prezzo di copertina, permettendovi la raccolta sicura dei fascicoli dell'intera annata e, con essi, la libera scelta dei progetti che più vi interessano.



# ABBO NA TEVI

L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE DUE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

# ABBO NA TEVI

Servizio dei Conti Correnti Postali

**Certificato di allibramento**

Versamento di L.  (in cifre)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

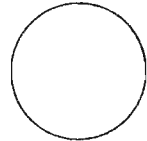
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

Addì (1) ..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante



Bollo a data

N. ....  
del bollettario ch. 9

Indicare a tergo la causale del versamento

**SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI**

Bollettino per un versamento di L.  (in cifre)

Lire  (in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

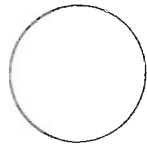
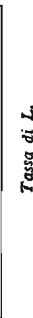
sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

Firma del versante ..... Addì (1) ..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante




Bollo a data


Cartellino  
del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

**Ricevuta di un versamento**

di L. (\*)  (in cifre)

Lire (\*)  (in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3/26482**

intestato a: **ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

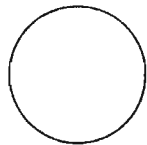
Addì (1) ..... 19 .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante



numerato  
di accettazione

L'Ufficiale di Posta



Bollo a data

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

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

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

## AVVERTENZE

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

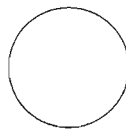
Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

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

**Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.**

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

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti,



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 (art. 105 - Reg. Exec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

### FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

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

## POSTAGIRO

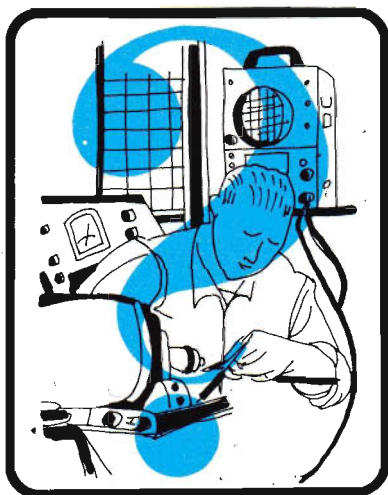
esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali



L'ALLEGATO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER EFFETTUARE L'ABBONAMENTO A ELETTRONICA PRATICA IN UNA DELLE DUE FORME PROPOSTE DAL NOSTRO SERVIZIO ABBONAMENTI, OPPURE PER LA RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, APPARATI ELETTRONICI, SCATOLE DI MONTAGGIO PUBBLICIZZATI SULLE PAGINE DELLA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE E DI PRECISARE NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO.

# ABBO NA TEVI





# UN CONSULENTE TUTTO PER VOI

Tutti i lettori di ELETTRONICA PRATICA, abbonati o no, possono usufruire del nostro servizio di consulenza, rivolgendoci questi tecnici inerenti i vari progetti presentati sulla Rivista. Da parte nostra saremo ben lieti di rispondere a tutti, senza distinzione alcuna, pubblicamente, su queste pagine, oppure, a richiesta, privatamente, tramite lettera. Per rimborso spese postali e di segreteria si prega aggiungere alla domanda l'importo di L. 800 (abbonati L. 600) in francobolli.

## Sonda per alta frequenza

Facendo riferimento al signal-tracer, presentato sul fascicolo di giugno '73, a pagina 404, vi chiedo se è possibile applicare internamente al pannello una sonda per alta frequenza, applicando anche una terza presa jack per l'entrata dell'alta frequenza. Potete dirmi in qual modo deve essere effettuato il collegamento all'ingresso della sonda, dato che il vostro progetto è stato concepito per due sole entrate?

CASTELLI GIUSEPPE  
Milano

*La sonda deve necessariamente essere inserita nel puntale, perché un qualsiasi collegamento a cavo, con la sonda rivelatrice montata all'interno dell'apparato, gli effetti capacitivi e la bassa impedenza del cavo stesso potrebbero bloccare il funzionamento dell'apparato sotto esame o, nei casi più fortunati, attenuare notevolmente il segnale.*

## L'ascolto in SSB

Sono in possesso di un ricevitore AM/FM, che copre le bande di frequenza compresa fra 1,8 e

26,1 MHz. Il ricevitore, di tipo transistorizzato, capta anche le emittenti amatoriali che trasmettono in SSB; ma le parole, ovviamente, sono incomprensibili. Ho notato che sul fascicolo di ottobre '73 avete accennato sommariamente a taluni circuiti che, collegati fra lo stadio oscillatore e il primo trasformatore di media frequenza, permettono l'ascolto in SSB. Vi pregherei quindi di consigliarmi lo schema più adatto e con il quale mi sia possibile la comprensibilità delle parole nelle ricezioni in SSB.

CECCARELLO CARLO  
Macerata

*Le consigliamo di realizzare il circuito riportato in figura 5 a pagina 769 del fascicolo da lei citato. Ma lei deve provvedere alla realizzazione di un oscillatore (BFO), di frequenza pari al valore della media frequenza del suo ricevitore, con una possibilità di variazione di  $\pm 2.000$  Hz. Tenga presente che l'oscillatore dovrà risultare molto stabile, onde permettere una buona rivelazione; lo stesso oscillatore dovrà essere perfettamente schermato rispetto alla rimanente parte del circuito.*



## Il demiscelatore non serve

Ho acquistato recentemente un televisore di tipo portatile che mi ha creato un piccolo problema: la difficoltà di collegamento dell'apparecchio con l'antenna centralizzata. Il televisore dispone di una sola presa d'antenna (mi è stata fornita anche un'apposita spina), mentre il cavo d'antenna di casa mia è fornito di due piattine bifilari uscenti da un dispositivo denominato OFFEL mod. DEM300. Potete aiutarmi in questo mio problema, insegnandomi in qual modo debbo effettuare il collegamento per ottenere una perfetta visione dei due canali?

CONTI FABRIZIO  
Napoli

*Il televisore da lei acquistato è sicuramente dotato di un demiscelatore interno, per cui si rende superfluo il demiscelatore da lei accuratamente citato nella marca e nel modello. Il cavo coassiale dovrà essere quindi collegato, tramite l'apposita spina fornita dal rivenditore del televisore, direttamente con il televisore, senza l'inserimento di alcun adattatore. Tenga presente*

*che il conduttore centrale del cavo deve essere saldato con il terminale centrale della spina.*



## Canali e frequenze TV

Perché non pubblicate mai qualche elenco di valori e corrispondenze tra le sigle dei vari canali TV Italiani e le rispettive frequenze di ricezione? Non pensate che qualche tabella dedicata a questo settore così importante dell'elettronica possa giovare a molti lettori?

LUCARELLI ARMANDO  
Taranto

*L'argomento da lei ricordato è molto importante e di grande interesse per la maggior parte dei nostri lettori. Cominciamo quindi fin da questo numero col pubblicare una tabella limitata ai soli canali VHF.*

---

### CANALI BASSI

	CANALI	FREQ. VIDEO (MHz)	FREQ. AUDIO (MHz)
BANDA I	A	53,75	59,25
	B	62,25	67,75
BANDA II	C	82,25	87,75

---

### CANALI ALTI

	CANALI	FREQ. VIDEO (MHz)	FREQ. AUDIO (MHz)
BANDA III	D	175,25	180,75
	E	183,75	189,25
	F	192,25	197,75
	G	201,25	206,75
	H	210,25	215,75
	H1	217,25	222,75
	H2	224,25	229,75



### Inversione di polarità dei diodi

Sono un giovane apprendista radiotecnico assiduo lettore della vostra rivista. In questi giorni ho realizzato l'alimentatore stabilizzato denominato « jolly ». Per poterlo far funzionare ho dovuto collegare il conduttore, originariamente collegato con la boccia negativa, con il potenziometro R9 e viceversa: ho collegato il conduttore diretto al potenziometro con la boccia negativa. Ciò perché, seguendo il vostro progetto, la tensione risulta costantemente di 21 V, anche agendo sul potenziometro R9. Con questo sistema, oltre che avere un solo valore di tensione, viene a mancare la protezione elettronica da contatti esterni, in quanto i due diodi D6 - D7 risultano collegati con il potenziometro R9 e non più con l'uscita. Vi prego di sapermi dire dove ho sbagliato o da che cosa può dipendere l'errato funzionamento dell'alimentatore.

MONTALTO MORENO  
Venezia

*Con tutta probabilità l'inconveniente da lei lamentato è da attribuirsi all'inversione del collegamento dei due diodi D6 - D7, oppure al fatto che tali componenti risultano interrotti (noti bene, abbiamo detto interrotti e non in cortocircuito).*



### Coppie di transistor selezionati

Ho sentito molto spesso parlare di coppie di transistor selezionati, soprattutto in riferimento agli amplificatori di bassa frequenza e, in particolare modo, agli amplificatori hi-fi. Sapete dirmi di che cosa si tratta?

ROLANDI ORLANDO  
Velletri

*Quando si parla di transistor selezionati, o di coppie selezionate di transistor, ci si riferisce a due transistor della stessa sigla e con guadagno identico. E qui vogliamo ricordare ancora una volta, soprattutto ai principianti, che i transistor, pur avendo la stessa sigla anche quando sono prodotti dalla stessa casa costruttrice, difficilmente presentano un guadagno identico. La se-*

*lezione avviene misurando il guadagno di un gran numero di transistor dello stesso tipo e formando con questi delle coppie quando si riesce ad individuare un transistor di guadagno uguale a quello di un altro. Presso le organizzazioni di rivendita di materiali elettronici, le coppie di transistor selezionati vengono vendute in un'unica confezione.*



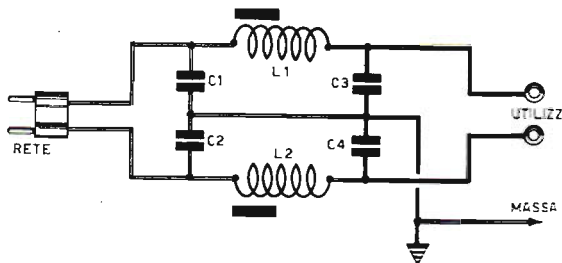
### Filtro antidisturbo

Sono in possesso di un ricevitore radio di ottima qualità e, quindi, adatto anche per le ricezioni in modulazione di frequenza. Purtroppo, su questa gamma, le ricezioni sono accompagnate dalla maggior parte dei disturbi provocati dagli elettrodomestici in funzione, mentre io ho sempre sentito dire che le trasmissioni in modulazione di frequenza sono immuni da rumori parassiti. Non riesco dunque a rendermi conto dell'inconveniente. Potete darmi una risposta in merito?

ARARA MARCO  
Genova

*Quando si dice che le trasmissioni in modulazione di frequenza sono immuni da disturbi, ci si riferisce esclusivamente alla trasmissione del segnale FM. Cioè si vuol dire che, durante il percorso attraverso lo spazio, l'onda radio (onda elettromagnetica) non perde le proprie caratteristiche neppure in presenza di segnali-disturbo; questi ultimi infatti agiscono sull'ampiezza dell'onda, mentre ogni buon ricevitore a modulazione di frequenza non risente in alcun modo delle variazioni di ampiezza del segnale, ma soltanto delle variazioni di frequenza.*

*Un segnale-disturbo, che colpisca direttamente il ricevitore, ad esempio attraverso la rete-luce, fa variare le caratteristiche del ricevitore ed agisce sul segnale di bassa frequenza già demodula-*



to. In questi casi il ricevitore a modulazione di frequenza non risulta più immune ai disturbi elettrici.

Come abbiamo avuto modo di dire già altre volte, il sistema migliore per eliminare, o ridurre notevolmente questi disturbi, consiste nell'applicazione di un filtro antidisturbo direttamente su ogni elettrodomestico o altro apparato elettrico definito come origine di segnali-disturbo. Nell'impossibilità di realizzare tale condizione, è possibile collegare un solo filtro antidisturbo sul circuito di alimentazione del ricevitore radio; questo accorgimento, pur non eliminando completamente l'inconveniente migliorerà senz'altro la ricezione. Pubblichiamo comunque il progetto di un filtro antidisturbo da interporre fra la presa-luce e il circuito di alimentazione dell'apparecchio radio. Le due induttanze L1-L2, perfettamente uguali fra loro, debbono essere realizzate nel seguente modo: su un supporto di ferrite, di forma cilindrica, del diametro di 10-12 mm, si dovranno avvolgere, alla rinfusa, 100 spire circa di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm (il nucleo di ferrite cilindrico può essere sostituito con nuclei toroidali o ad olla).

bata dagli interruttori della luce che, ad ogni apertura o chiusura, riproducono nell'altoparlante il tipico e fastidioso « toc toc ». E' possibile con qualche artificio eliminare o, almeno, ridurre tale inconveniente?

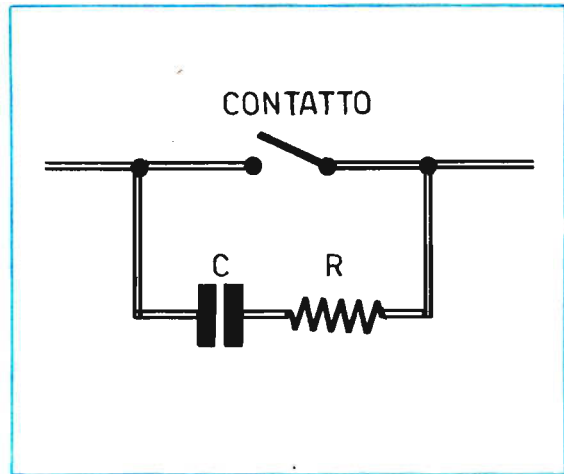
BONI PATRIZIO  
Perugia

L'eliminazione totale dei disturbi prodotti dalle commutazioni elettriche non è cosa semplice. E' possibile comunque ridurre di molto questi disturbi collegando, in parallelo con il contatto degli interruttori, un gruppo di smorzamento RC, come quello qui riportato. Tenga presente che i valori della resistenza e del condensatore dovranno essere determinati sperimentalmente, perché essi dipendono da un gran numero di fattori. Un ulteriore sistema, che consente di raggiungere una buona riduzione dei disturbi provenienti dalla rete, consiste nell'inserire un filtro del tipo di quello presentato nella precedente risposta ad altro lettore.



## Disturbi nell'amplificatore stereo

Sono un appassionato cultore dell'alta fedeltà. In questi ultimi tempi ho acquistato in commercio un amplificatore stereo veramente di classe che, speravo, fosse immune da qualsiasi disturbo. Purtroppo non è stato così, perché la serietà d'ascolto dei miei dischi preferiti viene tur-



## Zoccolatura del tubo VT 154

Ad un prezzo assolutamente irrisorio ho potuto acquistare la valvola elettronica VT 154. Al momento dell'acquisto mi è stato assicurato che il tubo è assolutamente nuovo e con esso è possibile realizzare un apparato trasmittente di oltre 100 W di potenza. Contrariamente a quanto pensavo, tuttavia, non sono riuscito a rintracciare le caratteristiche radioelettriche del tubo e neppure la sua esatta zoccolatura.

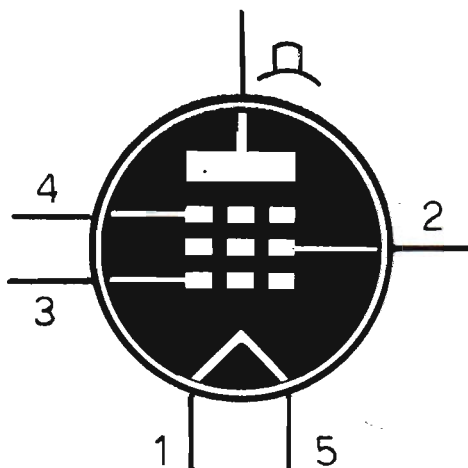
Penso che per voi non sia difficile potermi aiutare in questo problema tecnico, anche perché sono ansioso di realizzare un trasmettitore sui 40 metri.

ROSSI ALDO  
Ancona

Se la valvola è veramente nuova, come afferma colui che gliel'ha venduta, lei deve considerarsi fortunato. Perché questo tubo elettronico è il corrispondente militare del più noto 814 (tetrodo per trasmissione). Siamo in grado di aiutarla ancor meglio di quanto lei ci chiede, perché possiamo pubblicare le caratteristiche radioelettri-

che, la zoccolatura e il relativo schema teorico della valvola.

Accensione	= 10 V - 3,25 A (diretta)
Frequenza massima	= 30 megahertz
Wa	= 65 W max
Amplificazione	= AF classe C/CW
Va	= 1500 V
Vg2	= 300 V
Vg3	= -90 V
Ia	= 150 mA
Ig2	= 24 mA
Ig3	= 10 mA
Rg2	= 50.000 ohm
Wg3	= 1,5 W - AF
Wu	= 160 W - AF

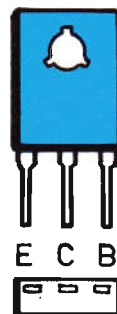


### Zoccolatura transistor

Con una coppia di transistor BD137 - BD138 vorrei realizzare un amplificatore da 5 W in circuito a simmetria complementare, del quale possiedo già lo schema. L'impossibilità di procedere nel mio lavoro costruttivo debbo ora attribuirlo alla mancanza di identificazione dei terminali dei componenti, anche perché mi è stato detto che in questi tipi di transistor il terminale di base non è quello centrale. Potete aiutarmi?

DANIELI GERARDO  
Roma

I transistor BD137 - BD138 sono incapsulati in contenitore plastico tipo TO - 126 e la disposizione degli elettrodi è quella riportata nel disegno. Tenga presente che il collettore è collegato elet-



tricamente con la piastrina metallica affogata nell'involucro; per questo motivo è necessario montare i due transistor su due dissipatori di calore separati, oppure interporre fra i componenti e l'eventuale telaio metallico, alcuni foglietti isolanti di mica. Vogliamo anche raccomandarle di accertarsi, prima di ultimare il montaggio dell'amplificatore, che i due transistor rappresentino una coppia selezionata.

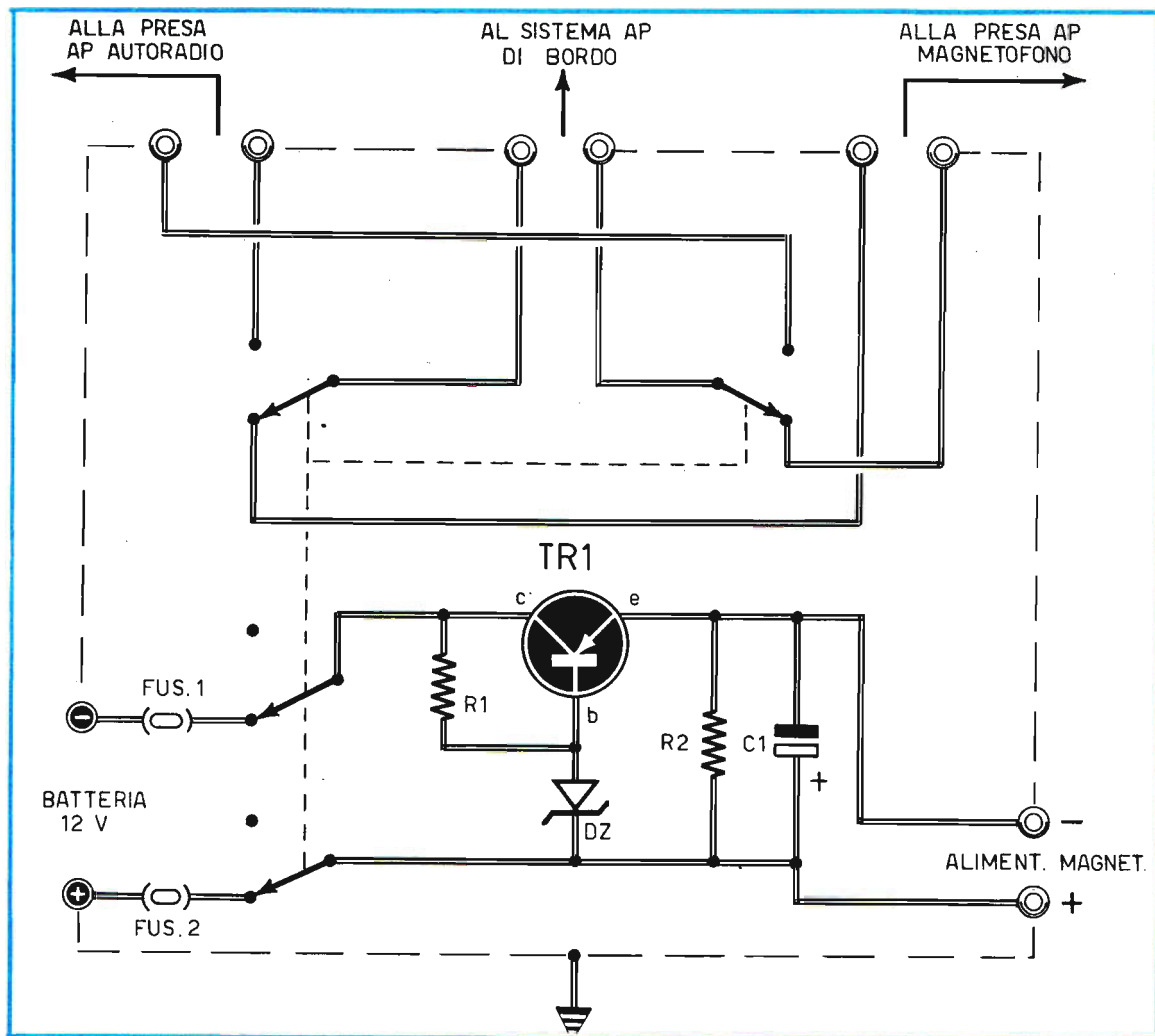


### Magnetofono a cassette a bordo dell'auto

Sulla mia autovettura ho installato, già da molto tempo, l'autoradio. Ma ora vorrei ascoltare in macchina anche le musicassette usufruendo di un mio magnetofono portatile. Faccio presente di aver già effettuato alcune prove e di aver ottenuto risultati soddisfacenti. Ciò che vi chiedo, dunque, è il progetto di un apparato in grado di alimentare il magnetofono direttamente dalla batteria dell'auto e di commutare eventualmente i due altoparlanti, già installati a bordo dell'autovettura, dall'autoradio al magnetofono, in modo da ottenere una riproduzione ancor più gradevole.

CERVI MARINO  
Potenza

Il suo problema può essere risolto abbastanza semplicemente realizzando il circuito qui riportato. Come può constatare, il progetto contiene



un alimentatore stabilizzato per il magnetofono ed un commutatore per il passaggio della posizione autoradio alla posizione magnetofono. Nella posizione indicata nel progetto, il commutatore si trova predisposto per far funzionare il magnetofono, permettendo così l'alimentazione dello stabilizzatore di tensione ed il collegamento degli altoparlanti, già installati nell'autovettura, con l'uscita dell'amplificatore del registratore.

Le ricordiamo che, non avendo lei specificato i valori della tensione e della corrente necessari per far funzionare il suo magnetofono, dovrà servirsi di un diodo zener, della potenza di 1 W e tensione di lavoro di valore pari alla tensione di alimentazione del magnetofono, possibilmente con qualche decimo di volt in più, in modo da compensare la caduta di tensione di 0,2 V tra la base e l'emittore del transistor TR1. Per quanto riguarda il transistor TR1 riteniamo sufficienten-

te il tipo AC187K + dissipatore. Se il registratore è un apparato di notevole potenza, superiore ai 3 W, bisognerà ricorrere all'uso di un transistor di maggior potenza come, ad esempio, i tipi AD162 - AD262 - AD142 - AD143. La resistenza R1 ha il valore di 100 ohm - 1 W, mentre la resistenza R2 ha il valore di 1.000 ohm - 1 W. Il condensatore elettrolitico C1 è da 100  $\mu$ F - 25 V. I due fusibili sono da 0,2 A.



### Commutazione automatica di luci psichedeliche

Sono un vostro affezionato lettore che, assieme ad alcuni amici, ha dato origine recentemente



ad un complesso musicale. Ma tra i componenti il complesso io sono l'unico che si interessa di elettronica; è ovvio dunque, che a me sia stata affidata tutta la parte tecnica: suono, voce, luci, ecc. Ora vorrei realizzare un apparato in grado di spegnere automaticamente le luci ambiente quando l'amplificatore di bassa frequenza entra in funzione, avviando anche il sistema di luci psichedeliche. Questo stesso commutatore dovrebbe agire anche in senso contrario, cioè accendere le luci ambiente e spegnere quelle psichedeliche quando gli altoparlanti tacciono, cioè quando l'amplificatore di bassa frequenza cessa di funzionare. E' possibile realizzare un simile dispositivo in modo semplice ma funzionale, senza ch'io debba sottopormi a spese eccessive?

CHEVALIER MARCEL SIMON  
Grenoble

*Il suo problema può essere facilmente risolto, perché in pratica si tratta di prelevare dai terminali degli altoparlanti il segnale di bassa frequenza destinato a pilotare un relé sonoro. E non è neppure necessario che il circuito presenti una elevata sensibilità, perché si presume che la potenza dell'amplificatore sia tale da supplire abbondantemente a questa eventuale carenza.*

*Il circuito qui presentato consente di raddrizzare, filtrare e livellare il segnale di bassa frequenza e applicarlo alla base di un transistor che pilota un relé. Il potenziometro R1 regola la sensi-*

*bilità del dispositivo in modo da adeguarla al livello di uscita dell'amplificatore di bassa frequenza.*

*Nel caso in cui, durante le pause prolungate, il dispositivo tendesse a commutare, occorrerà aumentare il valore del condensatore C2, sostituendolo eventualmente con un condensatore elettrolitico, collegato con il terminale positivo verso la base del transistor TR1. Le ricordiamo che il progetto si presta anche per utilizzazioni senza luci psichedeliche, per esempio come commutatore di luci bianche o colorate, servendosi molto semplicemente dello scambio libero del relé RL.*

#### COMPONENTI

##### Condensatori

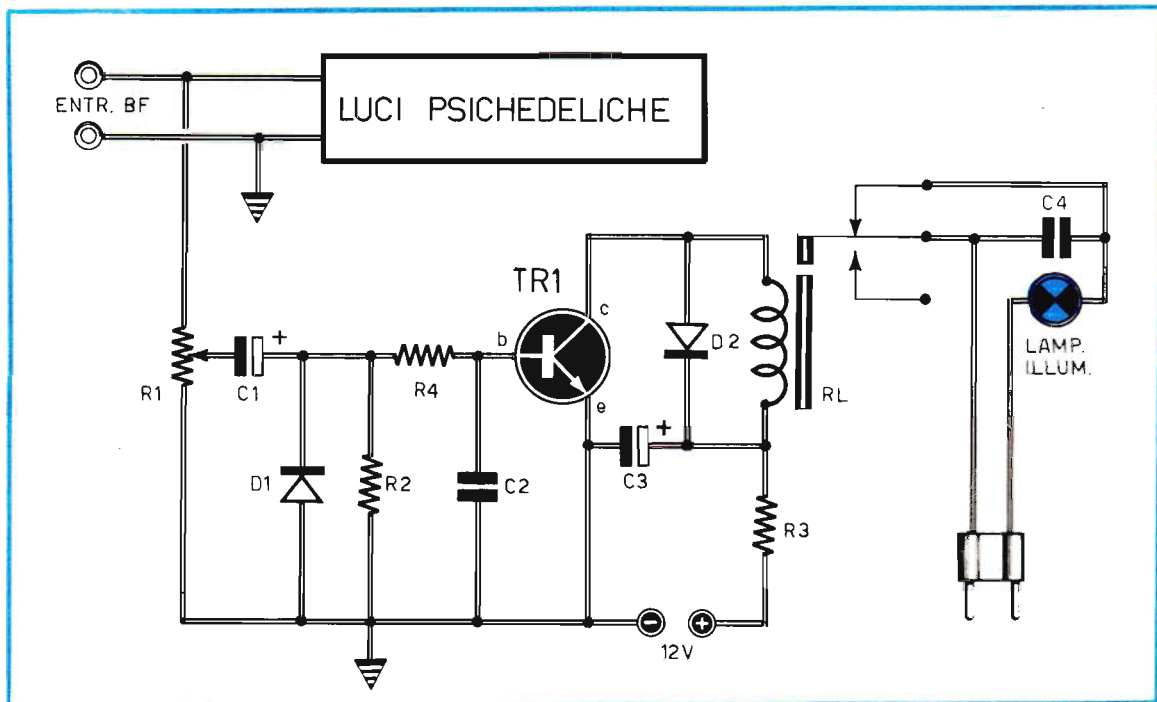
- C1 = 10  $\mu$ F - 25 V. (elettrolitico)
- C2 = 10.000 pF
- C3 = 50  $\mu$ F - 25 V. (elettrolitico)
- C4 = 100.000 pF

##### Resistenze

- R1 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin)
- R2 = 6.800 ohm
- R3 = 330 ohm
- R4 = 10.000 ohm

##### Varie

- TR1 = 2N1711
- D1 = 0485
- D2 = 1N914
- RL = relé (300 ohm)



# OFFERTA SPECIALE!

## AL PREZZO D'OCCASIONE DI L. 3.000

ABBIAMO APPRONTATO, per tutti i lettori che vorranno farne richiesta, un pacco contenente i fascicoli ancora disponibili dell'annata 1972 di *Elettronica Pratica* (giugno - luglio - agosto - settembre - ottobre - novembre - dicembre), cioè 7 fascicoli arretrati al prezzo d'occasione di L. 3.000.

Coloro che sono già in possesso di alcuni fascicoli arretrati del '72, potranno completare la raccolta dell'annata richiedendoci i fascicoli mancanti ed inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 500.



Il fascicolo arretrato non invecchia mai! Perché i progetti in esso contenuti, le molte nozioni teorico-pratiche chiaramente esposte, le illustrazioni e gli schemi presentati, rimangono sempre attuali. E concorrono certamente al perfezionamento dell'attrezzatura di base di chi desidera ottenere risultati sicuri nella pratica dell'elettronica.

## RICHIEDETECI SUBITO IL PACCO OFFERTA SPECIALE L. 3.000

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/26482 e indirizzando a: **ELETTRONICA PRATICA** - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano - Telefono: 671945.

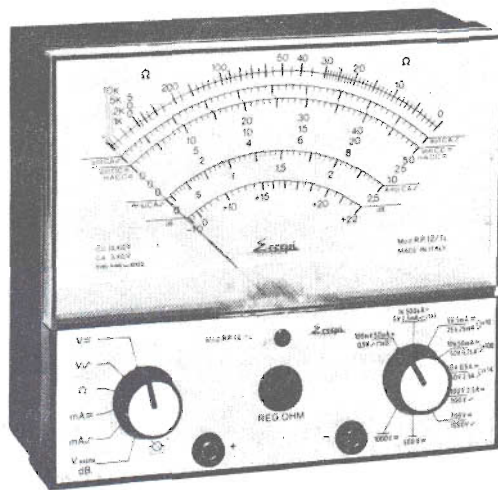
# .. 44.800

## ANALIZZATORE DI LABORATORIO MOD. R.P. 12/T.L.

L'Analizzatore modello R.P. 12/T.L. è uno strumento di laboratorio di grandi dimensioni, caratterizzato per le prestazioni particolarmente elevate, grazie alla scelta dei suoi componenti, la sua esecuzione impeccabile e la semplicità del suo impiego e al suo costo limitato, che lo impongono all'attenzione dei tecnici più qualificati. Dimensioni: 180x160x80 mm.

### CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50 $\mu$ A	500 $\mu$ A	5	50	500	2500			
V $\sim$	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA $\sim$		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x0,1/0÷1k	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M				
dB	-10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		



# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

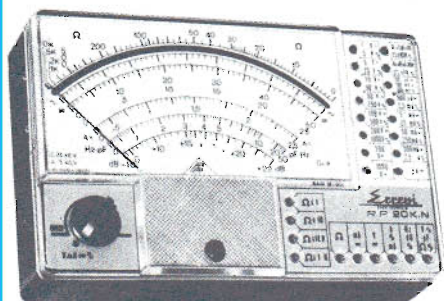
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

**Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.**

## OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

# L. 44.000

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura. Dimensioni: 250x170x90 mm

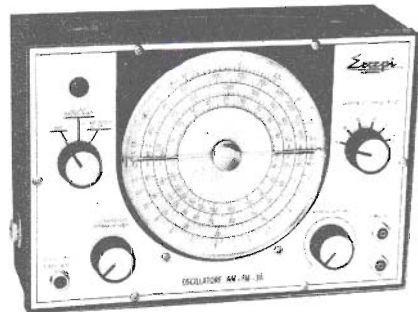


**ANALIZZATORE  
mod. R.P. 20 KN  
(sensibilità 20.000  
ohm/volt)**

# L. 18.200

### CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50 $\mu$ A	500 $\mu$ A	5	50	500	5000			
V $\sim$	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA $\sim$		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M					
Ohm $\sim$				x1k/0÷10M	x10k/0÷100M				
pF $\sim$				x1k/0÷50k	x10k/0÷500k				
Ballistic pF				Ohm x100/0÷200 $\mu$ F	Ohm x1k/0÷20 $\mu$ F				
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500	x100/0÷5000						
dB	-10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		



### CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

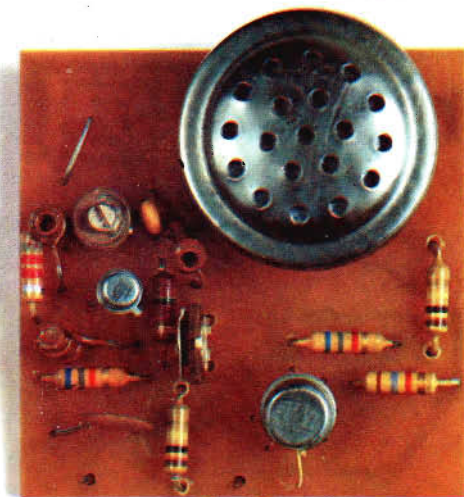
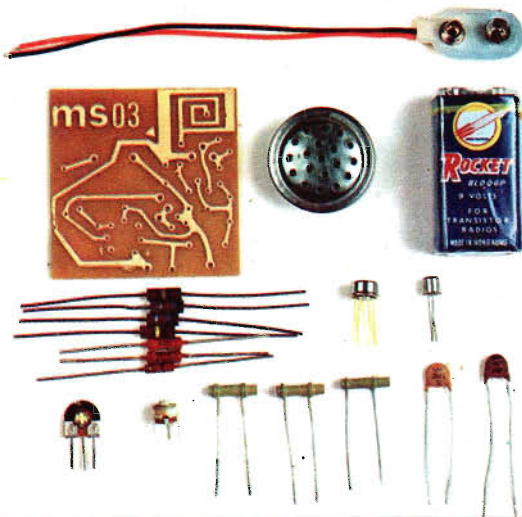
Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.

# MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO



**L. 6.800**

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza input è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)