

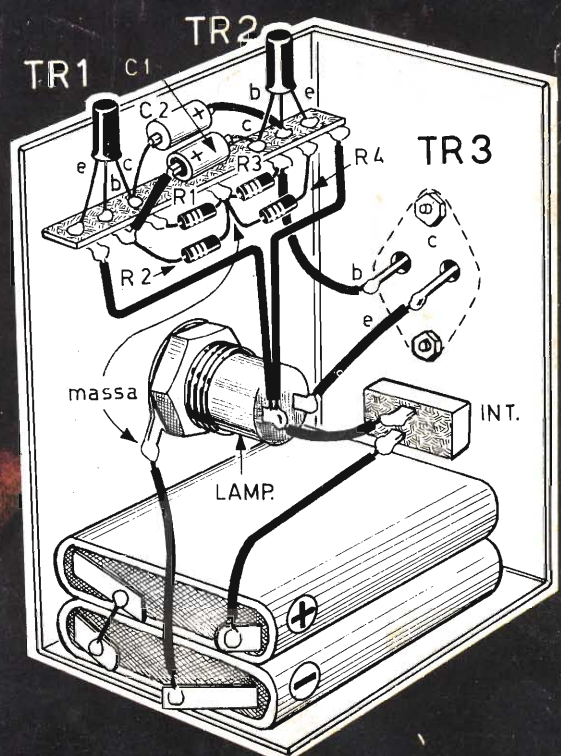
ESPERIENZE DI RADIO ELETTRONICA

# tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Sped. Abb. Post. Gruppo III

**UN  
MULTI  
VIBRATORE  
PER IL  
TRIANGOLO LUMINOSO**





**mega**  
elettronica



**VOLTMETRO  
ELETTRONICO 115**

Tensioni cc. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.

Tensioni ca. 7 portate: 1,2 - 12 - 30 - 60 - 300 - 600 - 1.200 V/fs.

Una scala è stata riservata alla portata 1,2 V/fs.

Tensioni picco-picco: da 3,4 a 3400 V/fs nelle 7 portate ca.

Campo di frequenza: da 30 Hz a 60 kHz.

Portate ohmiche: da 0,1 ohm a 1.000 Mohm in 7 portate; valori di centro scala: 10 - 100 - 1.000 ohm - 10 kohm - 100 kohm - 1 Mohm - 10 Mohm.

Impedenza d'ingresso: 11 Mohm.

Alimentazione: a tensione alternata; 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V.

Valvole: EB 91 - ECC 82 - raddrizzatore al silicio.

Puntali: PUNTALE UNICO PER CA, CC, ohm; un apposito pulsante, nel puntale, predispone lo strumento alle letture volute.

Esecuzione: Completo di puntali; pannello frontale metallico; cofano verniciato a fuoco; ampio quadrante: mm. 120 x 100; dimensioni mm. 195 x 125 x 95; peso kg. 1,800.

Accessori: A richiesta: puntale E.H.T. per misure di tensione cc sino a 30.000 V. Puntale RF per letture a radiofrequenza sino a 230 MHz (30 V/mx).

Per ogni Vostra esigenza richiedeteci il catalogo generale o rivolgetevi presso i rivenditori di accessori radio-TV.

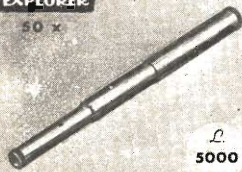
milano - via meucci, 67

*Nuovi* **POTENTISSIMI  
TELESCOPI ACROMATICI**

Chiedete il nuovo CATALOGO GENERALE ILLUSTRATO  
Ditta Ing. Alinari - Via Giusti 4/p-TORINO

**EXPLORER**

50 x



L. 5000



L. 5000

**Junior 85  
TELESCOPE**

**Jupiter 400 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT-REFLEX

L. 40.000



PATENT

**Neptun 800 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT-REFLEX

L. 58.000



risultato di nuovi progetti  
e sistemi di costruzione.

**Satelliter**

DIRECT-REFLEX



Mod. "STANDARD,"

L. 8000

EXTRA  
50 x 75 x 150 x 250 x



**UN'ALTRA OCCASIONE D'ORO!**



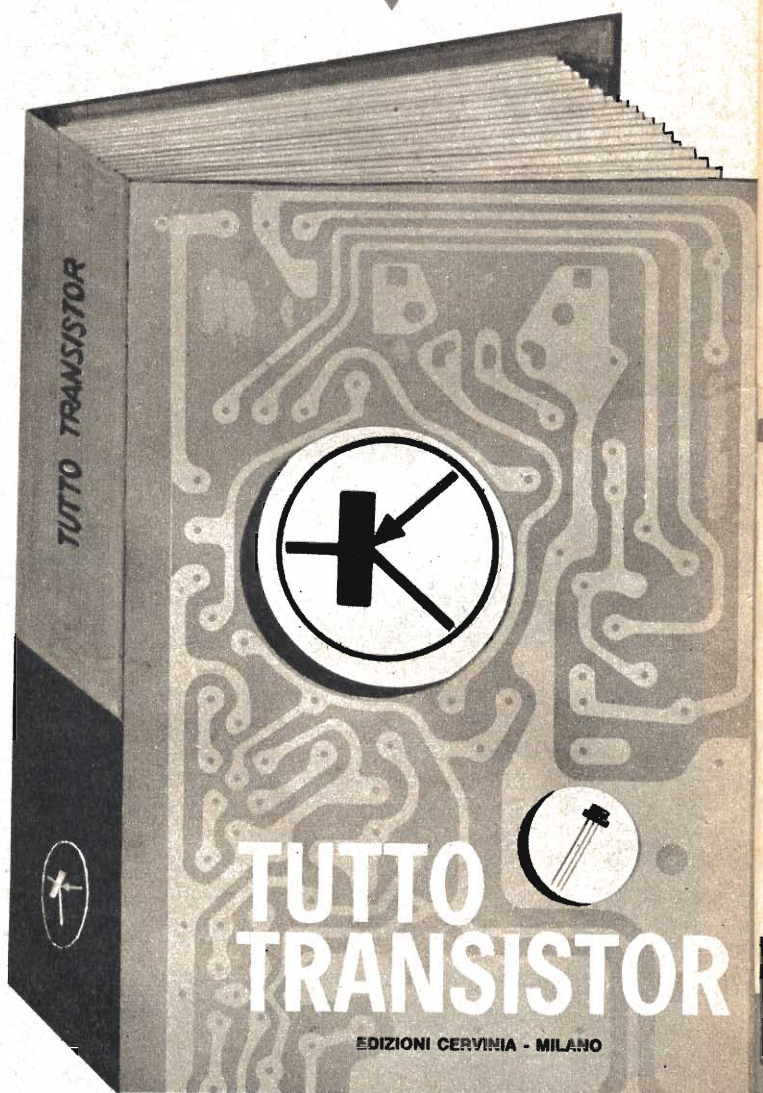
**E' ormai una simpatica tradizione, alla quale migliaia di nostri lettori si sono abituati e che *Tecnica Pratica* è ben felice di tener viva: quella di dare in OMAGGIO agli abbonati un volume INEDITO di alto valore tecnico, ed essenzialmente pratico. Perciò anche per il 1966 i fedelissimi di *Tecnica Pratica* avranno di che stupirsi, potranno ancora una volta essere tranquilli di abbonarsi alla rivista più seria del settore, ma soprattutto avranno il grosso vantaggio di poter approfittare di un'altra occasione d'oro!**





# TUTTO TRANSISTOR

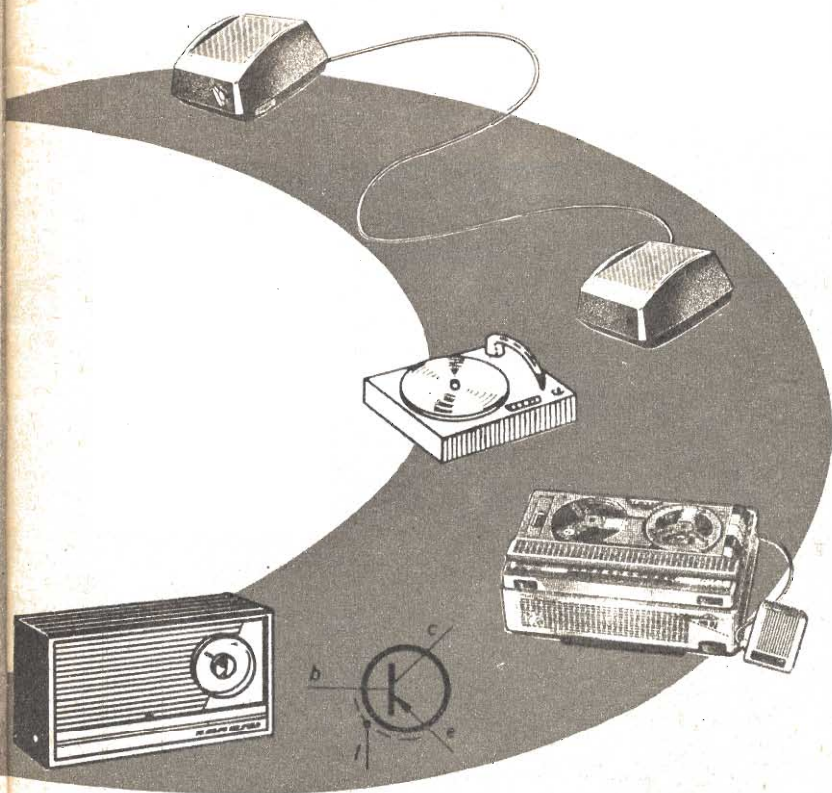
NOVITÀ  
1966





# GRATIS A CHI SI ABBONA

E' UNO STUPENDO LIBRO CHE: ★ Vi racconterà l'affascinante storia del transistor ★ Vi intratterrà sulla misteriosa teoria dei « FORI » o delle « LACUNE » ★ Vi farà comprendere la teoria che regola il funzionamento dei principali circuiti ★ Vi suggerirà i metodi per risparmiare tempo e danaro ★ Vi consiglierà nell'acquisto degli attrezzi e degli strumenti ★ Vi insegnerà a riparare ogni tipo di ricevitore a transistor ★ Vi fornirà un ricco schematico di ricevitori commerciali e un aggiornato prontuario delle caratteristiche e della sostituzione dei transistori.



**OLTRE  
300**

**ILLUSTRAZIONI**



**CIRCA  
300**

**PAGINE, GRAN-  
DE FORMATO**



**SINTESI  
CHIAREZZA  
PRATICITÀ**

QUEST'OPERA CHE  
GLI ABBONATI A-  
VRANNO GRATIS  
SARÀ MESSA IN  
VENDITA IN EDI-  
ZIONE SPECIALE,  
AL PREZZO DI L.  
3.000.



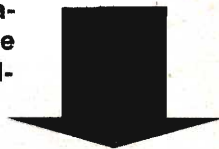
# IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

**Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per il 1965, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.**



## **NON INVIATE DENARO!**

Compilate questo tagliando e spedite (Inserendolo in una busta) al nostro indirizzo: **EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano.** Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso. **ABBONATEVI SUBITO**, spedendo l'apposito tagliando. Ascoltate il consiglio che vi diamo. Non correte il rischio di rimanere senza il **PREZIOSO DONO**. Infatti è stato messo a disposizione degli abbonati, un numero prestabilito di copie del libro, che esaurito, **NON VERRA' PIU' RI-STAMPATO.**



**EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - VIA GLUCK 59 - MILANO**

## *Abbonatemi a:* **tecnica pratica**

**DICEMBRE 1965**

**GIA' ABBONATO**

**NUOVO ABBONATO**

**Si prega di cancellare la voce che non interessa.**

per 1 anno  
a partire dal  
prossimo numero.

Pagherò il relativo importo (L. 3.200) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume «TUTTOTRANSISTOR». Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME .....

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

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

CITTA' ..... PROVINCIA .....

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

(Per favore scrivere  
in stampate/lo)







**DICEMBRE 1965**  
ANNO IV - N. 12

# tecnica pratica

Una copia L. 250  
Arretrati L. 300

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

PAGINA <b>886</b> Triangolo luminoso lampeggiante.	PAGINA <b>916</b> Fotocaricature.	PAGINA <b>937</b> Amplificatore per deboli d'udito.
PAGINA <b>892</b> 10 modi di utilizzare il tester.	PAGINA <b>918</b> Preamplificatore per chitarra elettrica con vibrato.	PAGINA <b>941</b> Semplice trasmettitore per i 144 Mc/s.
PAGINA <b>901</b> Ricevitore a reazione con 2 transistori.	PAGINA <b>923</b> Voltmetro elettronico transistorizzato.	PAGINA <b>944</b> Per non ammortizzare i circuiti di entrata dei ricevitori.
PAGINA <b>904</b> Capacimetro di precisione.	PAGINA <b>927</b> Contagiri a transistori.	PAGINA <b>945</b> Consulenza tecnica.
PAGINA <b>912</b> B.F.O. per radioamatori.	PAGINA <b>932</b> Una carica d'energia nei ricevitori tascabili.	PAGINA <b>950</b> Modello statico SANTA MARIA

Direttore responsabile  
**A. D'ALESSIO**

Redazione  
amministrazione  
e pubblicità:

Edizioni Cervinia S.A.S.  
via Gluck, 59 - Milano  
Telefono 68.83.435

Autorizzazione del Tribunale  
di Milano N. 6156  
del 21-1-63

ABBONAMENTI  
ITALIA

annuale L. 3.200

ESTERO

annuale L. 5.500

da versarsi sul  
C.C.P. 3/49018

Edizioni Cervinia S.A.S.  
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:

**G. INGOGLIA**  
Via Gluck, 59 - Milano

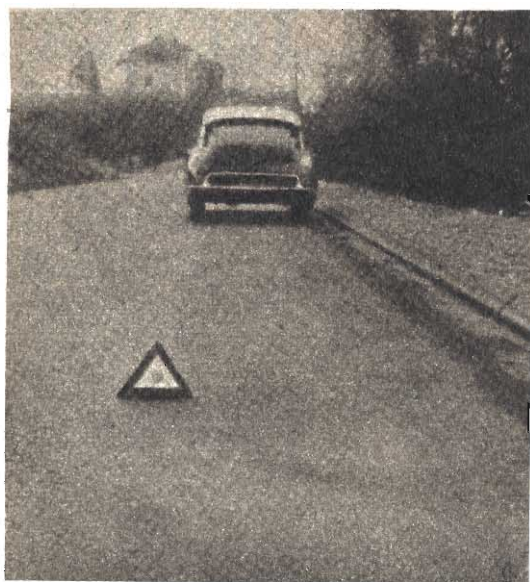
Stampa:

Poligrafico G. Colombi  
S.p.A. Milano-Pero



# TRIANGOLO

Un accorgimento ideale  
per la sicurezza  
e l'incolumità proprie  
e degli altri



La « gemma » posta al centro del triangolo aggiunge un elemento di maggior sicurezza stradale per tutti gli automobilisti.

Fig. 1 - Il triangolo luminoso è ricavato da una tavola di legno. Appoggia su due tavolette rettangolari connesse a due lamierini ripiegati ad angolo. Lungo i lati sono applicate tre strisce di nastro adesivo di tipo luminescente.

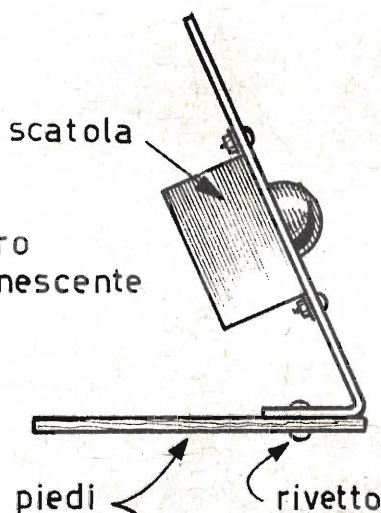
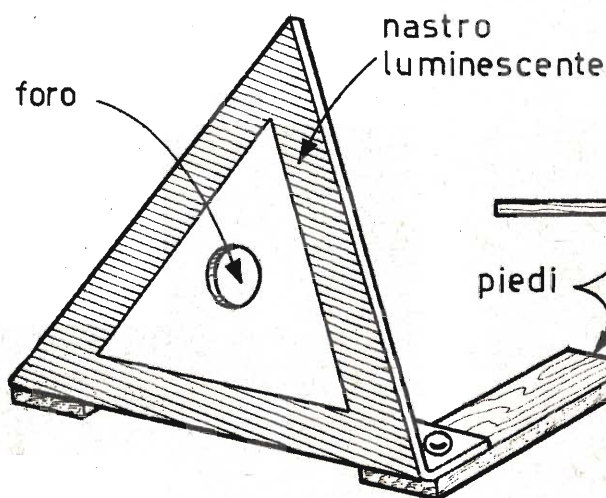


Fig. 2 - Il circuito elettronico dell'apparato è montato in una cassetta metallica nella quale sporge, da un fianco, l'interruttore di accensione.



# LUMINOSO LAMPEGGIANTE

L'uso del triangolo, in caso di sosta obbligatoria, per guasto od altri motivi, è obbligatorio per tutti, per i camion e per le vetture da turismo. L'obbligatorietà di una tale segnalazione stradale si aggiunge all'interesse dell'autista che vuol difendersi, di giorno e soprattutto di notte, posteriormente dal sopraggiungere di altri veicoli.

Il modello presentato e descritto in queste pagine è, insieme, luminoso e lampeggiante. Il consumo di corrente è minimo, perchè il circuito elettrico è completamente transistorizzato e fa impiego di tre soli transistori. Nel presentare ai lettori automobilisti questo speciale triangolo, che vuol rappresentare l'idea-

le per la sicurezza e l'incolumità personale, suddivideremo la nostra esposizione in due parti: nella prima parte spiegheremo la costruzione del triangolo vero e proprio, nella seconda parte interpreteremo il semplice circuito elettronico e ne insegneremo la costruzione.

Cominciamo, dunque, con la costruzione del triangolo.

## Costruzione del triangolo

Il triangolo, perfettamente equilatero, cioè avente i tre lati e i tre angoli uguali, viene ricavato da una tavola di legno dello spessore di 1 centimetro. Il triangolo equilatero misura 30 centimetri di lato.

Il triangolo luminoso rimane in piedi perchè appoggia su due tavolette rettangolari, che sono connesse a due lamierini piegati con un angolo di 80° e fissati, mediante viti da legno, ai due lati del triangolo.

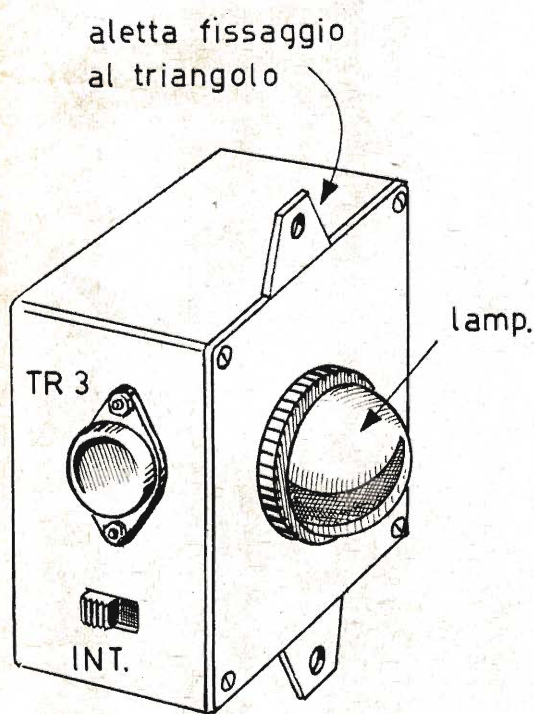
Le due tavolette rettangolari, di appoggio, avranno le dimensioni di 20 x 5 centimetri; lo spessore dovrà essere di 2 centimetri. Il fissaggio delle due tavolette di appoggio sui due lamierini ripiegati ad angolo verrà fatto mediante due rivetti. Con tale sistema di fissaggio, quando si vuol riporre il triangolo nel portabagagli della macchina, le due tavolette di legno, che rappresentano i piedi del triangolo, vengono fatte ruotare sui due rivetti fino a mettersi in posizione parallela al lato di base del triangolo.

Al centro del triangolo si provvederà a praticare un foro il cui diametro dovrà essere tale da ospitare il tipo di portalampada acquistato. Il portalampada dovrà essere munito, anteriormente, di catarifrangente giallo.

Il lavoro di costruzione del triangolo viene ultimato applicando, lungo i tre lati, tre strisce di nastro adesivo di tipo luminescente. La porzione di superficie triangolare che rimane scoperta dovrà essere verniciata in giallo. La parte posteriore del triangolo e i due piedi verranno verniciati in nero.

## Circuito elettrico

In figura 3 è rappresentato lo schema elettrico del lampeggiatore elettronico. Esso è dotato di tre transistori di tipo pnp. Completano





il circuito due condensatori elettrolitici, quattro resistenze, una pila, una lampadina e un interruttore. La realizzazione pratica del circuito viene fatta, come vedremo, internamente ad una cassetta metallica di piccole dimensioni.

I due transistori TR1 e TR2 sono montati in circuito multivibratore ed oscillano con una frequenza il cui valore è condizionato dai valori capacitivi dei condensatori C1 e C2.

Per C1 e C2 sono stati scelti due condensatori elettrolitici, uguali, della capacità di 25 mF; essi generano una oscillazione di 70 periodi al minuto primo e ciò significa, in pratica, che la lampadina si accende e si spegne ben 70 volte al minuto primo, quasi una volta per minuto secondo.

L'amplificazione di corrente, necessaria a conferire alla lampadina la sufficiente luminosità, è ottenuta mediante il transistor TR3, che è un transistor di potenza di tipo OC26.

Contrariamente a quanto avviene di solito, il nostro circuito prevede la connessione a massa del morsetto negativo della pila, e ciò serve a permettere un collegamento diretto fra il collettore del transistor TR3 e la massa (custodia metallica del circuito). Il collettore del transistor TR3, di tipo OC26, è rappresentato dall'involucro metallico del transistor stesso; la sua perfetta adesione alla lamiera, che compone la custodia metallica del circuito, assicura una completa e continua dissipazione del calore generato dal transistor stesso.

La lampadina impiegata in questo circuito dovrà essere da 3,5 volt e 300 mA.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con due pile da 4,5 volt collegate in serie tra di loro, allo scopo di ottenere la tensione risultante di 9 volt. Volendo evitare l'impiego delle pile, si potrà sempre usufruire della corrente erogata dalla batteria della macchina (12 volt); il nostro circuito, infatti, è stato progettato in modo da poter sopportare tensioni superiori a quella di 9 volt, purchè il limite massimo non superi i 12 volt.

### Montaggio del circuito

La realizzazione pratica del circuito è rappresentata in figura 4. La maggior parte dei componenti viene montata su una piastrina-supporto di bachelite equipaggiata con morsetti. L'impiego della basetta-supporto facilita il montaggio e lo rende più razionale e compatto.

I due transistori TR1 e TR2 risultano montati sulla basetta, mentre il transistor di potenza (TR3) è montato di fianco, esternamente alla cassetta metallica.

Non vi sono particolari critici degni di nota nella fase di montaggio del lampeggiatore. L'importante è non commettere errori durante le connessioni dei due condensatori elettrolitici C1 e C2, che sono componenti polarizzati; le stesse precauzioni vanno prese per i due transistori identici, (TR1 - TR2), ricordando che il terminale di collettore si trova

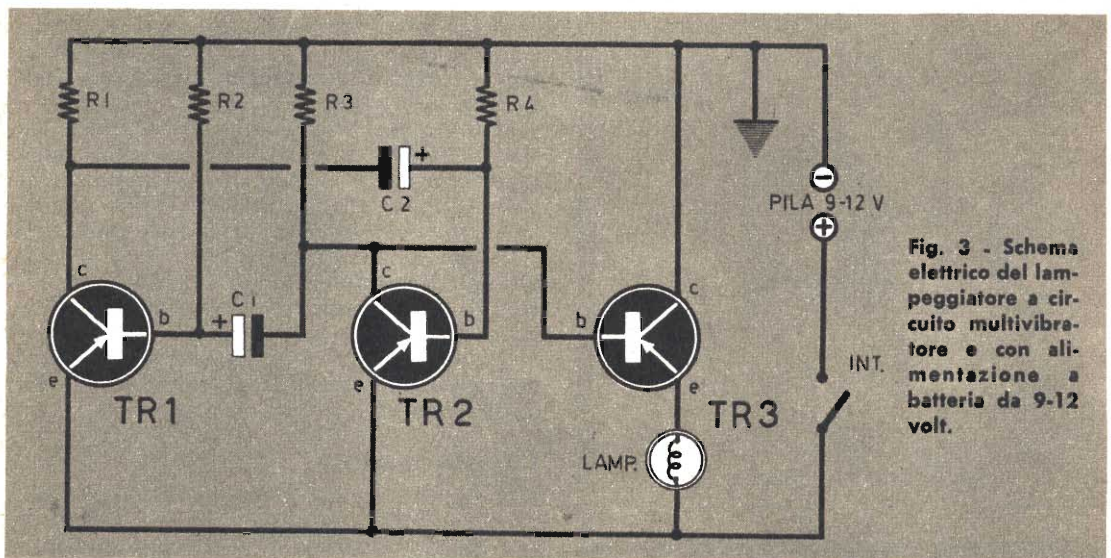


Fig. 3 - Schema elettrico del lampeggiatore a circuito multivibratore e con alimentazione a batteria da 9-12 volt.



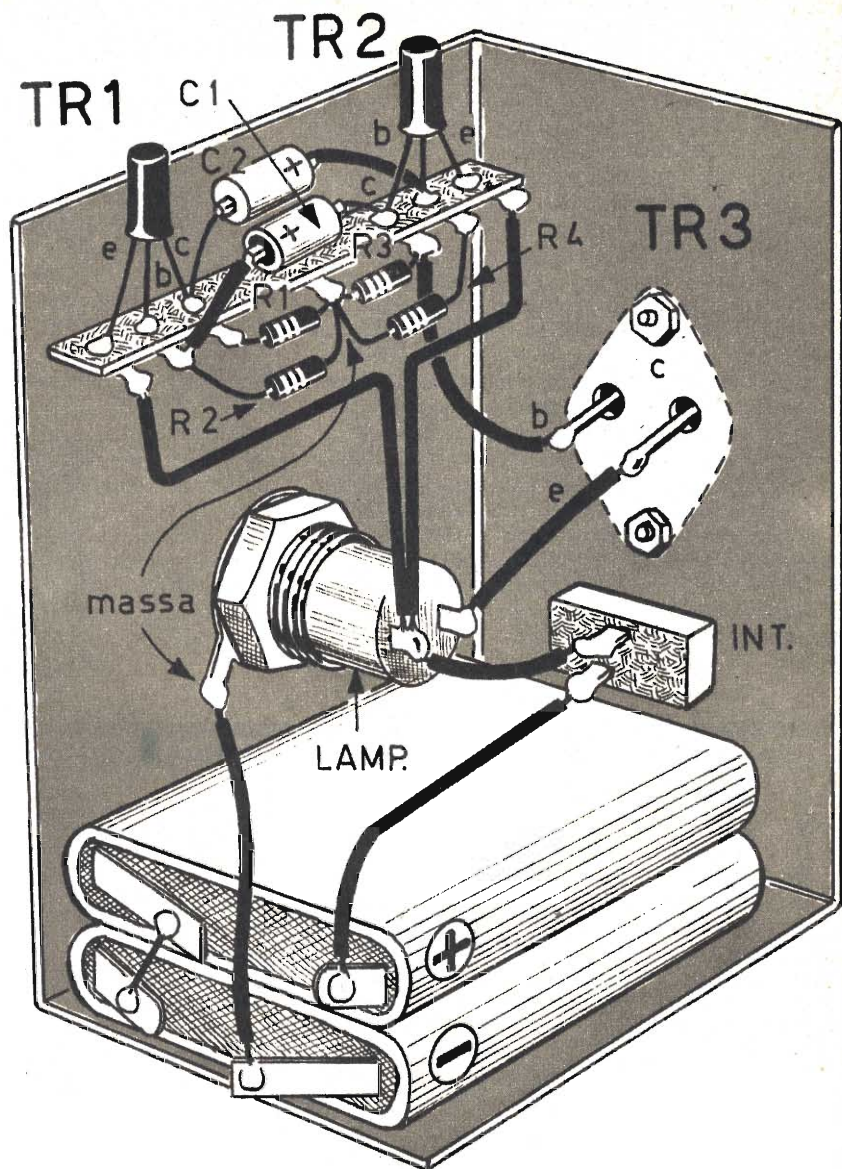


Fig. 4 - Realizzazione pratica del circuito. I componenti risultano montati, principalmente, in una morsettiere e racchiusi in una cassetina metallica. Il transistore TR3, che è un transistore di potenza, è applicato direttamente sulla lamiera dell'involucro, allo scopo di favorire la dispersione del calore.

## COMPONENTI

C1	=	25 mF (elettrolitico)
C2	=	25 mF (elettrolitico)
R1	=	47.000 ohm
R2	=	120.000 ohm
R3	=	2.500 ohm
R4	=	120.000 ohm
TR1	=	SFT353
TR2	=	SFT353
TR3	=	OC26
pila	=	9-12 volt
lampadina	=	3,5 volt - 300 mA

da quella parte del transistore in cui l'involucro esterno è contrassegnato con un punto colorato; il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale di emittore si trova all'estremità opposta.

Per coloro che fossero alle prime armi con questo tipo di montaggio vogliamo ricordare il sistema di collegamento in serie delle due pile da 4,5 volt. Si tenga presente che il terminale positivo delle pile da 4,5 volt è sempre quello rappresentato dalla lamella corta, mentre la lamella più lunga costituisce il terminale negativo. Il collegamento in serie delle due pile si ottiene semplicemente collegan-



do fra loro un terminale lungo di una pila con quello corto dell'altra pila. I due terminali liberi rappresentano i terminali della batteria a 9 volt; il nostro disegno di figura 4 illustra chiaramente questo tipo di collegamento; il lettore potrà ripetere integralmente, in fase di realizzazione pratica del circuito, la precisa disposizione dei componenti così come essa è rappresentata in figura 4.

In figura 2 è disegnato il lampeggiatore così come esso si presenta esteriormente; si tratta di una cassetta metallica munita di due alette di fissaggio; le due alette sono dotate di due fori attraverso i quali si applicheranno le viti da legno per il fissaggio della scatola metallica alla superficie posteriore del triangolo di legno. L'applicazione deve essere fatta in modo tale che il catarifrangente fuoriesca dal foro centrale del triangolo di legno.

Anche l'interruttore, di tipo a slitta, appare esternamente alla custodia metallica, ma esso può essere applicato in quel punto in cui il lettore ritiene più agevole la manovra di accensione e di spegnimento del circuito.

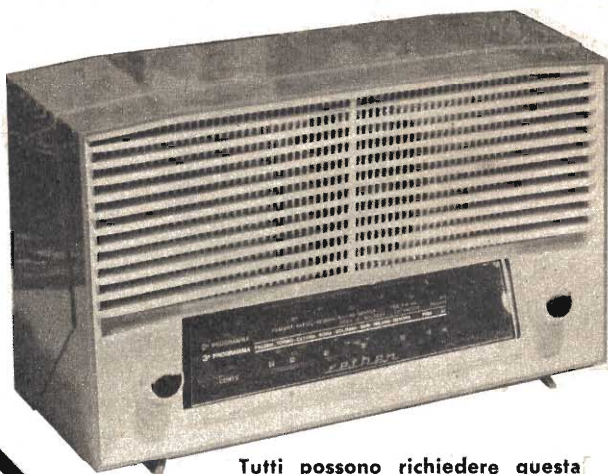
## Impiego del triangolo

Ai nostri amici lettori muniti di patente automobilistica non ci permettiamo di dare alcun ragguaglio sull'uso del triangolo luminoso, perchè essi lo conosceranno molto bene già da diverso tempo. Per coloro che ancora non posseggono la patente automobilistica ricordiamo che il triangolo va sistemato sulla strada, ad una trentina di metri dietro la vettura in sosta forzata; un po' più lontano se la vettura risulta un po' occultata alla vista di coloro che stanno per sopraggiungere, oppure quando essa si trova su una curva.

Per far funzionare il circuito è sufficiente agire sull'interruttore. Quando si riprenderà la marcia, dopo aver ripiegato i due piedi, e prima di riporre il triangolo nel portabagagli della macchina, si dovrà sempre controllare di aver spento il circuito, per non provocare un rapido esaurimento delle pile e per non sottoporre i transistori a un inutile lavoro di molte ore.

## LA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI

Il « Calipso » è un moderno ricevitore a 5 valvole supereterodina: due gamme d'onda: OM da 190 a 580 mt., OC da 16 a 52 mt. Alimentazione in corrente alternata per tutte le tensioni rete; altoparlante dinamico diametro 8 cm.; elegante mobile bicolore antiurto, dimensioni 10,5 x 14 x 25,5 cm.



Tutti possono richiedere questa scatola di montaggio di cui sono stati pubblicati schema pratico, elettrico e descrizione, nel fascicolo di agosto 1965, di *Tecnica Pratica*. Le richieste vanno inviate al servizio Forniture di *Tecnica Pratica* - Via Gluck 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo di L. 7.500 (imballo e spese comprese) a mezzo vaglia o sul nostro C.C.P. n. 3/49018.



# UHU

ADESIVI SINTETICI

## consiglia...

**Se volete**  
appendere a un chiodo il saldatore

**Se volete**  
sostituire vantaggiosamente chiodi, viti, squadrette

**Se volete**  
operare più velocemente ed avere risultati  
che resistono all'usura del tempo e degli attriti...

**... scegliete**  
fra questi l'adesivo adatto allo specifico compito  
che volete risolvere



**UHU**  
SALDATURA  
CHIMICA

adesivo universale  
per tutti gli impieghi



**UHU**  
HART

adesivo speciale  
rapidissimo  
per aeromodellismo



**UHU**  
KONTAKT

adesivo a presa rapida  
per grandi superfici



**UHU**  
COLL

adesivo speciale  
per superfici di legno



**UHU**  
PLAST

adesivo a presa rapida  
per polistirolo



**UHU**  
POR

adesivo a presa rapida  
per polistirolo espanso



**UHU PLUS** (araldit)

adesivo ad altissima resistenza  
per tutti i metalli e materiali duri

Una tra le più importanti industrie  
mondiali all'avanguardia nella ricerca  
e nella produzione di adesivi sintetici

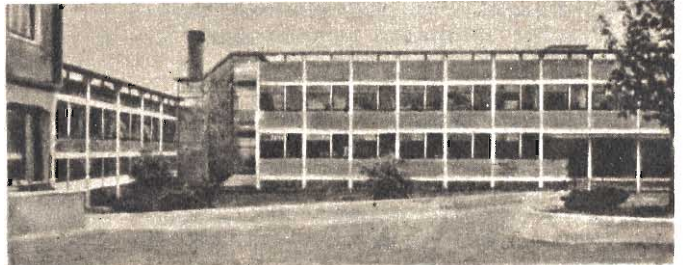
Ve li garantisce.

La UHU - Werk di Bühl Baden  
(Germania occ.)

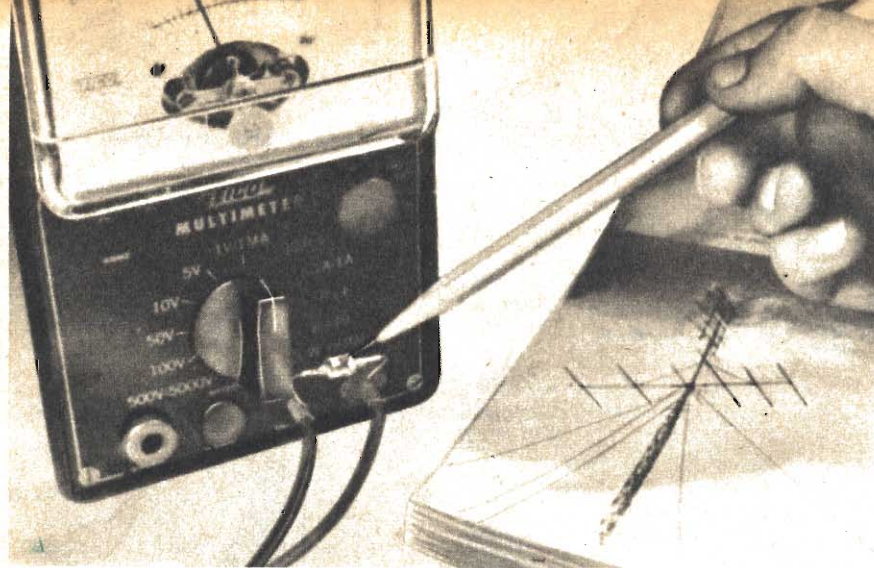
ha in tutto il mondo  
oltre quaranta sedi industriali  
ed è presente in Italia con la

UHU - Italiana s.p.a.

di cui Vi presentiamo uno scorcio  
del complesso industriale.



**UHU** - Italiana s.p.a. 14.a Strada - Cesate - Città Satellite (Milano)



# 10

L'impiego che il dilettante fa del tester è sempre quello tradizionale. Si misurano le resistenze entro i limiti consentiti dalla portata dello strumento; si misurano le tensioni alternate e quelle continue, si controllano, con taluni strumenti, i condensatori e si misurano i decibel. Ma più in là non si riesce ad andare. Eppure basta costruire dei semplici accessori, che possono assorbire del tempo utile al dilettante, ma che poi faranno risparmiare una grande quantità di tempo prezioso durante il lavoro di laboratorio.

Quello che ci proponiamo di dire ora vuol essere un insegnamento semplice e rapido, destinato a tutti i dilettanti, per conoscere e mettere in pratica dieci nuovi metodi di impiego del tester o del voltmetro elettronico.

Ciascuno dei dieci metodi, qui esposti, ha un suo titolo, e ciò faciliterà ancor più la rapidità di consultazione da parte del lettore, che può sentire la necessità di preferire un metodo più che un altro. Lasciamo da parte, quindi, ogni altro preambolo ed entriamo nel vivo dell'argomento cominciando con l'impiego del tester in qualità di misuratore di campo.

## Misuratore di campo

Per sapere se un trasmettitore funziona correttamente, occorre valutare la potenza irradiata dall'antenna. Un normale diodo al germanio è in grado di trasformare il tester in un misuratore di campo, di tipo portatile. I puntali dello strumento, con i loro conduttori, fungeranno da conduttori d'antenna (fig. 1).

Se si desidera un apparato più perfezionato, tale da permettere un montaggio rigido e più comodo per l'uso e, soprattutto, in grado di rilevare misure più precise, occorrerà realizzare il circuito di figura 2. In tale circuito risultano applicati, su una piastrina rettangolare di materiale isolante, due spinotti, distanziati tra loro nella misura identica a quella con cui sono distanziate le boccole del tester.

Con tale montaggio i conduttori conserveranno lunghezza costante, risulteranno simmetrici ed offriranno una maggiore precisione di misure comparative fra più trasmettitori.

La lunghezza dei conduttori non è critica; tuttavia, il livello di ricezione aumenta se la lunghezza dei conduttori è in funzione della lunghezza d'onda sulla quale lavora il trasmettitore; per esempio, quando la lunghezza dei conduttori è pari ad  $\frac{1}{4}$  d'onda della lunghezza d'onda dei segnali trasmessi. Si sa, infatti, che:

$$l = \frac{v}{f}$$

in cui:

$l$  = lunghezza d'onda in metri.

$v$  = velocità di propagazione delle onde, cioè  $3 \times 10^8$  m/s.

$f$  = frequenza misurata in Hertz.

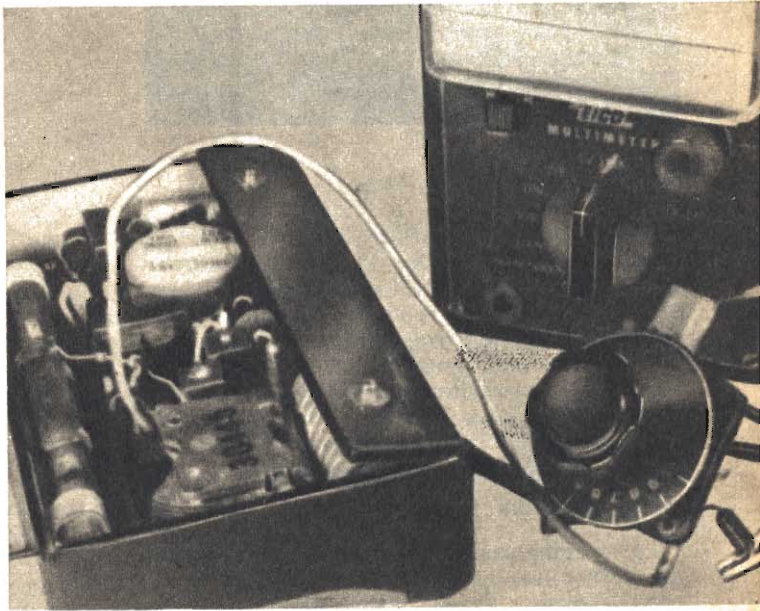
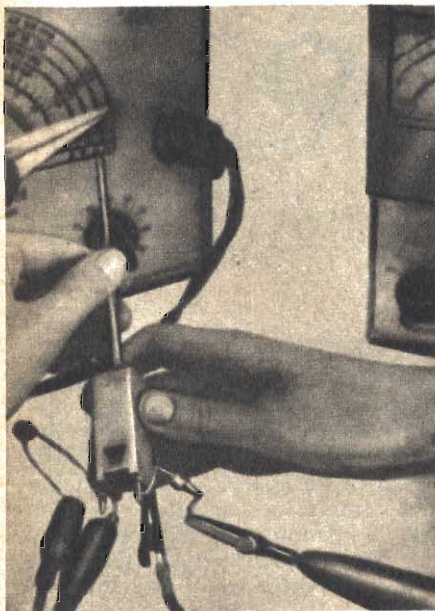
Se la frequenza di trasmissione è troppo bassa, è sufficiente ricorrere al montaggio rappresentato in figura 3.

E' ovvio che i puntali dello strumento, per questo tipo di misure, vanno inseriti nelle boccole corrispondenti alle misure per correnti continue, sulla sensibilità desiderata.



# MODI DI UTILIZZARE IL **TESTER**

Le misure elettriche che si possono effettuare con il tester sono molte: più di quelle stabilite dalla casa costruttrice dello strumento; bastano, infatti, alcuni accorgimenti esterni e l'applicazione di qualche... segreto di laboratorio per... universalizzare maggiormente il tester.



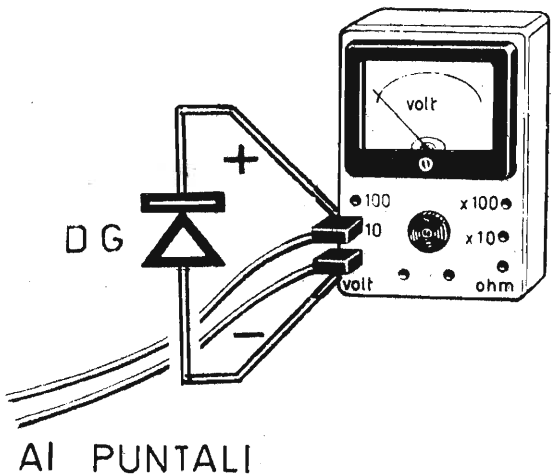
## **Controllo della potenza d'uscita e della modulazione di un trasmettitore portatile**

Per questo tipo di misure può essere impiegato, indifferentemente, il tester o il voltmetro elettronico. Basta realizzare il progettino rappresentato in figura 4 e sistemarlo in una scatola metallica con funzioni di schermo elettromagnetico. Quel che importa è che le resistenze siano in grado di dissipare 2 watt e che non siano per nulla induttive. Questo montag-

gio rappresenta un'eccellente antenna fittizia, in grado di assorbire le potenze di 2,5-3,5 watt erogate dai trasmettitori di tipo portatile.

Collegando il diodo nel modo indicato in figura 4, la lettura dei volt (corrente continua) indicherà la potenza del trasmettitore, in ragione di 1 watt per ogni volt letto sulla scala dello strumento. Per esempio, la lettura di 3 volt, sulla scala del tester, starà a significare che il trasmettitore è in grado di irradiare una potenza di 3 watt circa con un'antenna correttamente adattata.

Per effettuare misure relative alla modula-



**Fig. 1 - Un semplice diodo al germanio trasforma il vostro tester in un misuratore di campo.**

zione, è sufficiente parlare davanti al microfono, tenendo sott'occhio l'indice del voltmetro. La potenza di uscita deve aumentare del 22,5% circa. Se tale potenza diminuisce, occorre pensare che il trasmettitore è difettoso... a meno che nel trasmettitore non sia stato impiegato il procedimento di modulazione negativa.

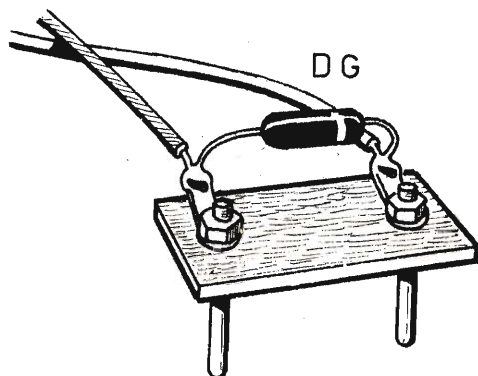
### Misura delle correnti alternate e della potenza

La maggior parte dei tester non è in grado di rilevare misure di correnti alternate, mentre tale misura è assai spesso molto utile. Se questo è il caso del vostro tester, potrete facilmente estendere le sue prestazioni anche a tali misure, realizzando il progettino rappresentato in figura 5. La realizzazione pratica va fatta internamente a una scatolina, in modo da evitare collegamenti durante le operazioni di misura. La resistenza R1 ha il valore di 1 ohm; e se una tale resistenza difficilmente può essere trovata in commercio, la si potrà costruire con uno spezzone di filo da resistenza ricavato da un ferro da stiro o da un fornellino elettrico.

E' ovvio che si vuol far riferimento alle correnti di intensità normale e non a quelle

**Fig. 2 - La trasformazione del tester in strumento misuratore di campo si ottiene realizzando il montaggio rappresentato in figura, che assicura misurazioni molto precise. Gli spinotti vanno inseriti nelle prese corrente continua del tester, sulla sensibilità desiderata.**

AI PUNTALI



SPINOTTI

molto elevate. La caduta di tensione sui terminali della resistenza R1 sarà perfettamente misurabile, anche se di valore piccolo. In pratica, sui terminali della resistenza R1, si misura una caduta di tensione di 1 volt quando la corrente, che fluisce nel circuito, è di 1 A. La potenza della corrente alternata, misurata in watt, è uguale al prodotto della tensione, misurata in volt, per l'intensità di corrente, misurata in ampere.

$$\text{watt} = \text{volt} \times \text{ampere}$$

Tale espressione vale quando si debbono misurare le potenze elettriche assorbite dai ricevitori radio e dai televisori che, generalmente, si aggirano intorno ad 1 watt.

In pratica, se la lettura viene effettuata, come nel caso precedente, sui terminali di una resistenza di 1 ohm, basterà elevare al quadrato il valore della tensione letta sul quadrante del tester per ottenere la potenza espressa in watt. In questo caso vale la formula:

$$\text{watt} = \text{volt}^2 : \text{ohm}$$

Tale formula si ricava dalla precedente ap-



plicando la legge di ohm e ricordando che:

$$\text{ampere} = \text{volt} : \text{ohm}$$

Tenendo conto che nel nostro progetto la resistenza vale 1 ohm e facendo riferimento alla formula precedente, si deduce che la misura dei watt è data da:

$$\text{watt} = \text{volt}^2$$

In pratica, quindi, basta elevare al quadrato la misura dei volt rilevata sulla scala dello strumento per conoscere immediatamente il valore dei watt.

## Controllo dei circuiti oscillanti

A tutti voi sarà capitato di trovare in un cassetto del vostro laboratorio un vecchio trasformatore di media frequenza, per il quale vi sarete chiesti se esso è sano e per quale valore di frequenza è stato costruito: 455, 480, 467 KHz...?

Mediante l'oscillatore e l'impiego di uno dei circuiti rappresentati in figura 6 è assai facile determinare, rapidamente, tale dato.

Il valore del condensatore C1 (primo schema di figura 6) deve essere il più basso possibile, compatibilmente con le possibilità di lettura della scala del tester. In pratica, il condensatore C1 viene collegato in parallelo al circuito di risonanza ed un suo elevato valore provocherebbe una lettura errata.

Per i valori di media frequenza e per le

gamme di frequenza delle radiotrasmissioni è conveniente un valore di 10 pF. Se la frequenza è molto elevata, occorre ridurre il valore capacitivo di C1 a valori più bassi.

Nel secondo progetto di figura 6 è rappresentata una variante al montaggio precedente; il generatore è connesso con i terminali di uno degli avvolgimenti. L'impedenza propria dell'oscillatore ammortizza questo circuito e la misura si effettua sui terminali dell'avvolgimento secondario. Invertendo l'ordine degli avvolgimenti, e con due misure, si potrà accertarsi facilmente sul funzionamento del trasformatore di media frequenza. In questo caso il condensatore, di cui si è parlato nel caso precedente, non è più necessario per assicurare l'accoppiamento.

Avendo a che fare con un trasformatore di media frequenza adatto per i ricevitori a transistori, si è in presenza, generalmente, di un solo circuito accordato (terzo progetto di figura 6). Il circuito di base, non accordato, si adatta perfettamente all'impedenza di uscita dell'oscillatore. Quando il trasformatore, o il circuito risonante, è buono, si nota un punto di tensione netta, che fa variare l'accordo dell'oscillatore quando si entra in risonanza. Contemporaneamente si ottiene una indicazione sul coefficiente di merito Q dell'avvolgimento: più elevata è questa punta di tensione e più grande è il coefficiente di merito Q.

Fig. 3 - Schema elettrico del misuratore di campo selettivo. I valori di C1 ed L1 vanno valutati relativamente al valore di frequenza da misurare. L'antenna ha la lunghezza di 1 metro circa.

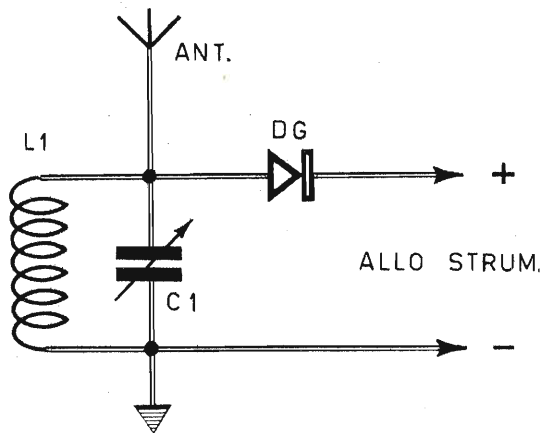
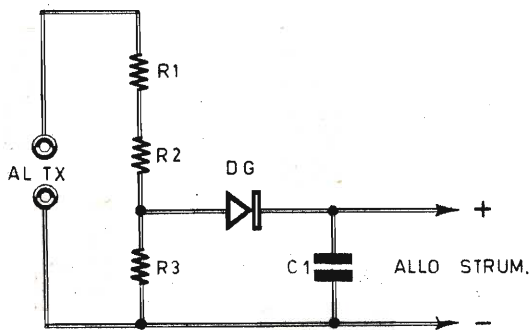
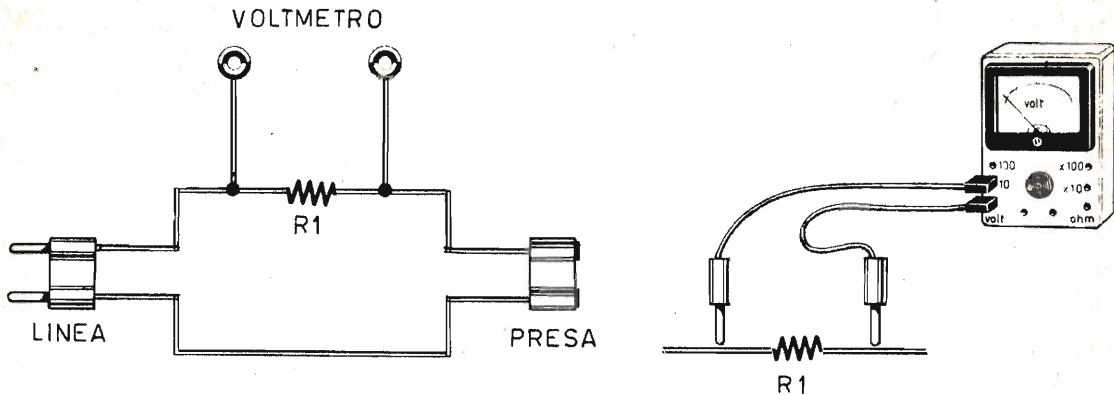


Fig. 4 - Questa antenna fittizia di 51 ohm permette di leggere, sulla scala delle tensioni cc, la potenza in watt disponibile all'uscita di un trasmettitore di tipo portatile. Componenti: R1-R2-R3 = 18 ohm - 2 watt; C1 = 1000 pF; DG = diodo raddrizzatore.





**Fig. 5 - E' possibile conoscere l'intensità di corrente alternata, che percorre un circuito, misurando la caduta di tensione sui terminali di una resistenza collegata in serie. La resistenza ha il valore di 1 ohm.**

In sostituzione del diodo, si può utilmente impiegare la sonda A.F. fornita con il voltmetro elettronico.

La figura 7 rappresenta lo schema elettrico di un modello di sonda di tipo commerciale. Il condensatore C1, del valore di 270 pF, serve unicamente ad arrestare la componente continua; il diodo è montato in shunt e deriva la corrente continua. La resistenza R1 annulla le capacità parassite introdotte dai conduttori dei puntali del voltmetro elettronico, collegati in parallelo al diodo.

Una tale sonda, se accuratamente realizzata, può essere utile per misure di frequenze fino ai 250 MHz. Il circuito va montato internamente ad un cilindretto metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico; si rivelano molto utili, in questo caso, i contenitori di compresse medicinali.

### Scatola di sostituzione di resistenze

Non è necessario osservare a lungo l'operato di un professionista per accorgersi che egli impiega, quando gli fa comodo, il suo tester in qualità di resistenza di ricambio.

Per esempio, una distorsione o un debole segnale all'uscita di un ricevitore radio o TV possono essere benissimo causati da una delle resistenze di placca o di griglia schermo delle valvole di bassa frequenza, resistenze il cui valore cambia col passare del tempo. Ora, un tester, della sensibilità di 20.000 ohm/volt, utilizzato sulla sensibilità di 50 volt corrente continua, possiede una resistenza propria di 1 me-

gaohm (figura 8). Va da sé che le altre sensibilità del tester offriranno altri valori di resistenza. E' sufficiente, quindi, applicare questa resistenza nel punto sospettato (i valori non sono critici), e se da questo momento il suono in bassa frequenza ritorna normale, si è certi di aver individuato il guasto.

Un voltmetro con una portata di 50 volt permette di controllare se il circuito CAV è interrotto; in televisione, la sua resistenza è di parecchi megaohm e tale interruzione si manifesta sotto forma dell'effetto neve sullo schermo, oppure sotto forma di mancanza di contrasto.

### Misura di tensioni fra masse e nei condensatori di fuga

Taluni voltmetri, particolarmente sensibili, permettono di misurare differenze di potenziale fra la massa di un telaio ed una massa esterna.

In tal caso, la prima operazione da farsi consiste nel ridurre la sensibilità dell'apparecchio di misura: è sufficiente, normalmente, una resistenza da 2.000 ohm - 10 watt. Pertanto, una corrente di fuga attraverso una resistenza da 1 megaohm, non provocherà alcuna deviazione dell'indice del voltmetro. Ma, se la corrente di fuga è elevata, la misura della tensione di massa potrà essere fatta malgrado la presenza della resistenza da 2.000 ohm.

Una tale misura si rivela molto importante nel settore industriale, quando gli apparati elettronici sono spesso a contatto dell'uomo.



GENERATORE A.F.

Fig. 6 - Nel disegno sono illustrati tre modi per controllare i trasformatori di media frequenza. Il segnale è applicato (nel primo caso) ad un solo avvolgimento della media frequenza, tramite un condensatore di piccola capacità C1; nel secondo caso uno dei due avvolgimenti del trasformatore di media frequenza è collegato al generatore di frequenza e la misura si effettua sui terminali dell'avvolgimento secondario di L1; nel terzo caso l'avvolgimento di bassa impedenza, del circuito di base di un transistor, è collegato ai terminali del generatore A.F.

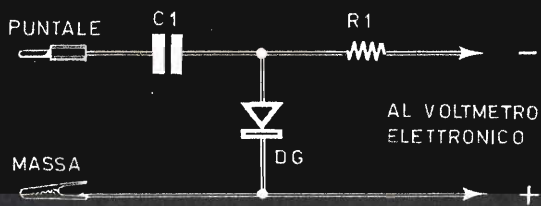
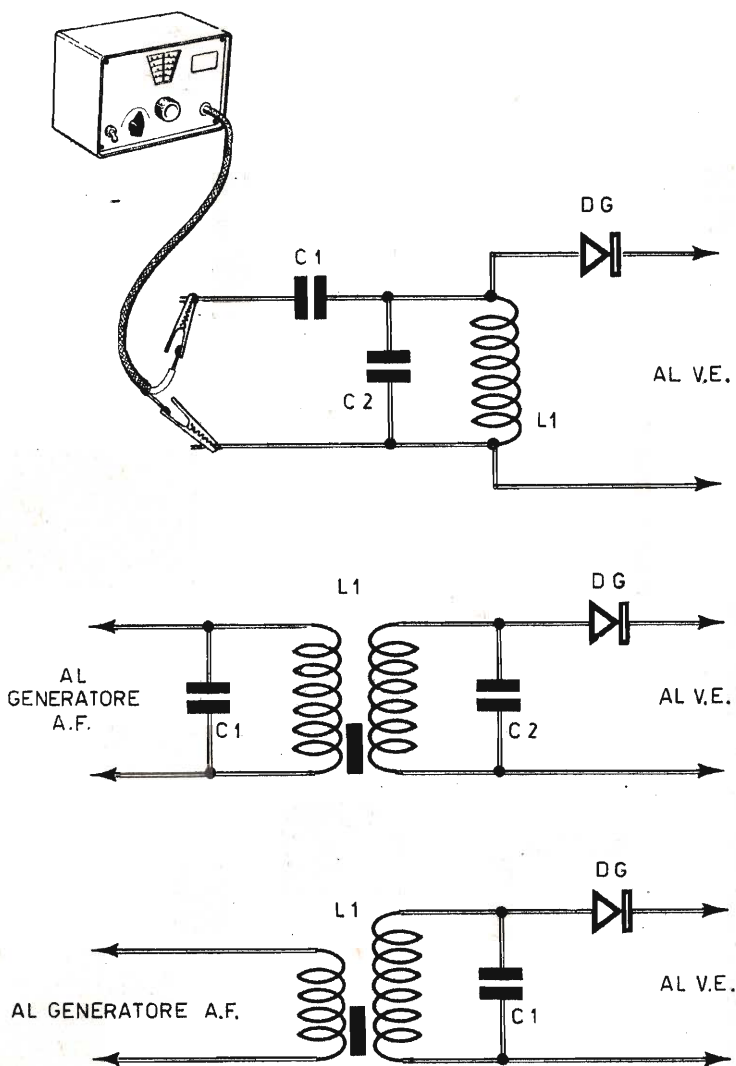


Fig. 7 - Schema elettrico di sonda A.F. per voltmetro elettronico. Il montaggio deve essere effettuato internamente ad un cilindretto metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Il condensatore C1 ha il valore di 270 pF, mentre la resistenza R1 è da 4,7 megaohm.

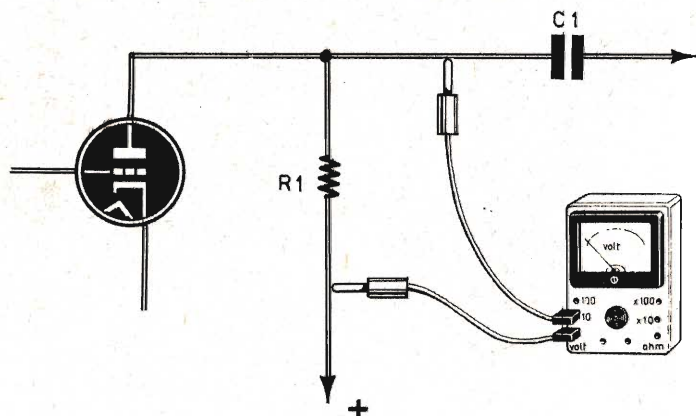
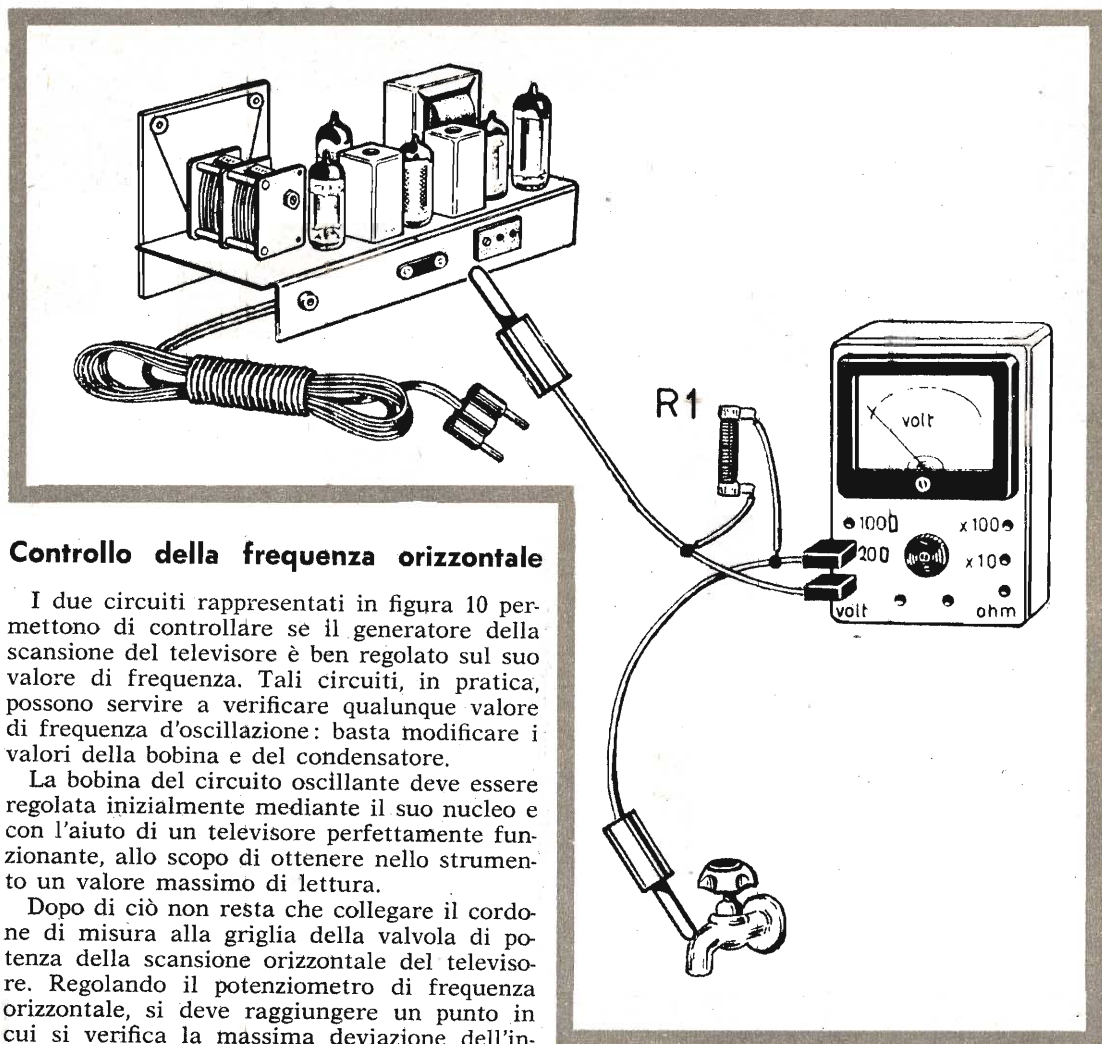


Fig. 8 - Il tester può utilmente sostituire una resistenza di carico anodico (R1) ritenuta difettosa.



### Controllo della frequenza orizzontale

I due circuiti rappresentati in figura 10 permettono di controllare se il generatore della scansione del televisore è ben regolato sul suo valore di frequenza. Tali circuiti, in pratica, possono servire a verificare qualunque valore di frequenza d'oscillazione: basta modificare i valori della bobina e del condensatore.

La bobina del circuito oscillante deve essere regolata inizialmente mediante il suo nucleo e con l'aiuto di un televisore perfettamente funzionante, allo scopo di ottenere nello strumento un valore massimo di lettura.

Dopo di ciò non resta che collegare il cordone di misura alla griglia della valvola di potenza della scansione orizzontale del televisore. Regolando il potenziometro di frequenza orizzontale, si deve raggiungere un punto in cui si verifica la massima deviazione dell'in-



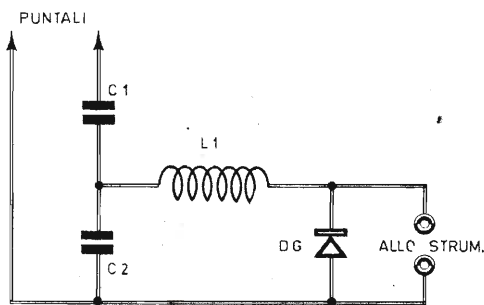
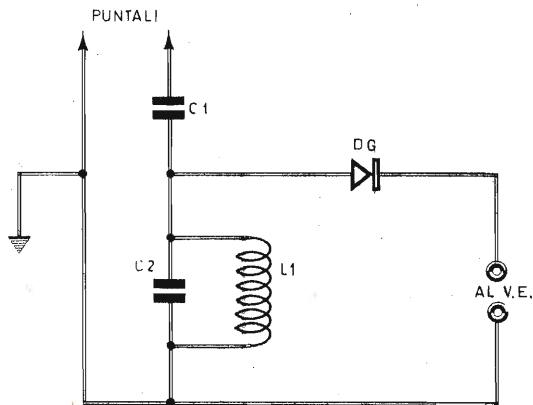


Fig. 10 - Ciascuno di questi due circuiti permette di controllare la frequenza di linearità di un ricevitore TV; nel primo caso si fa impiego di un voltmetro elettronico, nel secondo si utilizza un tester. Il condensatore C1 vale, in entrambi gli schemi, 27 pF; il condensatore C2 ha il valore di 4000 pF.

dice dello strumento. In caso contrario si è molto lontani dal valore ottimo di frequenza oppure il rilassatore non funziona affatto.

Tale misura può essere effettuata ancora senza collegamenti, avvicinando sufficientemente il cordone collegato al voltmetro al circuito di base dei tempi. La sola frequenza irradiata è sufficiente per permettere una lettura agevole.

Per ottenere una più grande sensibilità ed una più grande stabilità, occorre connettere il telaio del televisore ad una buona massa.

### Controllo degli oscillatori locali

Il circuito di figura 11 si presta a meraviglia al controllo dei ricevitori a transistori. In pratica non è sempre facile sostenere che l'oscillatore locale funziona o che esso funziona su una precisa frequenza (o gamma di frequenze).

Non vi è nulla di più semplice, pertanto, che ricorrere al montaggio schematizzato in figura 11, che potrà essere alloggiato in una piccola scatola. Con l'aiuto di un ricevitore in funzionamento si ricercano alcune frequenze e se ne segnano i valori sul quadrante connesso con il condensatore variabile.

Ricordatevi che un ricevitore a transistori la cui media frequenza sia di 455 KHz ha l'oscillatore locale regolato sulla frequenza di 455 KHz più la frequenza della emittente ricevuta. Per esempio, se il ricevitore è accordato sulla frequenza di 600 KHz, la frequenza del suo oscillatore sarà di:

$$600 + 455 = 1055 \text{ KHz}$$

Ciò vale per la gamma delle onde medie e per quella delle onde corte. La bobina è di tipo a nucleo variabile di ferrite. La capacità del condensatore C2 può variare fra i 10 e i 356 pF circa. E' preferibile, senza che ciò sia indispen-

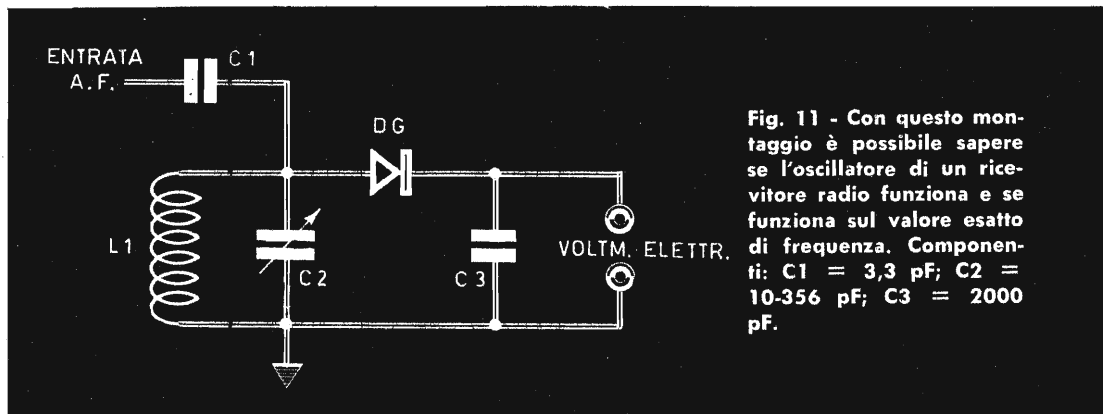


Fig. 11 - Con questo montaggio è possibile sapere se l'oscillatore di un ricevitore radio funziona e se funziona sul valore esatto di frequenza. Componenti: C1 = 3,3 pF; C2 = 10-356 pF; C3 = 2000 pF.

sabile, togliere qualche spira dall'avvolgimento di L1, in modo che l'estensione delle frequenze si articoli fra gli 800 e i 2.000 KHz.

Questo montaggio funziona perfettamente su due gamme diverse di frequenze. E' sufficiente, quindi, fare impiego di una bobina e di un condensatore di valori adeguati.

## Completate il vostro voltmetro

In figura 12 è rappresentato uno schema che può essere realizzato in una piccola scatola metallica. Esso raggruppa i circuiti relativi a taluni apparati descritti nel corso di questo articolo, e precisamente a:

- 1) Misuratore di campo.
- 2) Controllo della potenza d'uscita e della modulazione di un trasmettitore portatile.
- 3) Controllo della frequenza lineare.
- 4) Controllo degli oscillatori locali.

La prima posizione (a) di S1-S2 corrisponde al misuratore di campo a larga banda. L'impedenza d'alta frequenza J1 può essere rica-

vata da un vecchio ricevitore: in pratica può andar bene una bobina d'accordo per onde corte. Il valore della capacità non è per nulla critico: il suo compito è quello di impedire il passaggio della corrente continua.

La seconda posizione (b) è quella dell'antenna fittizia; essa permette il controllo della potenza e della modulazione dei trasmettitori di tipo portatile.

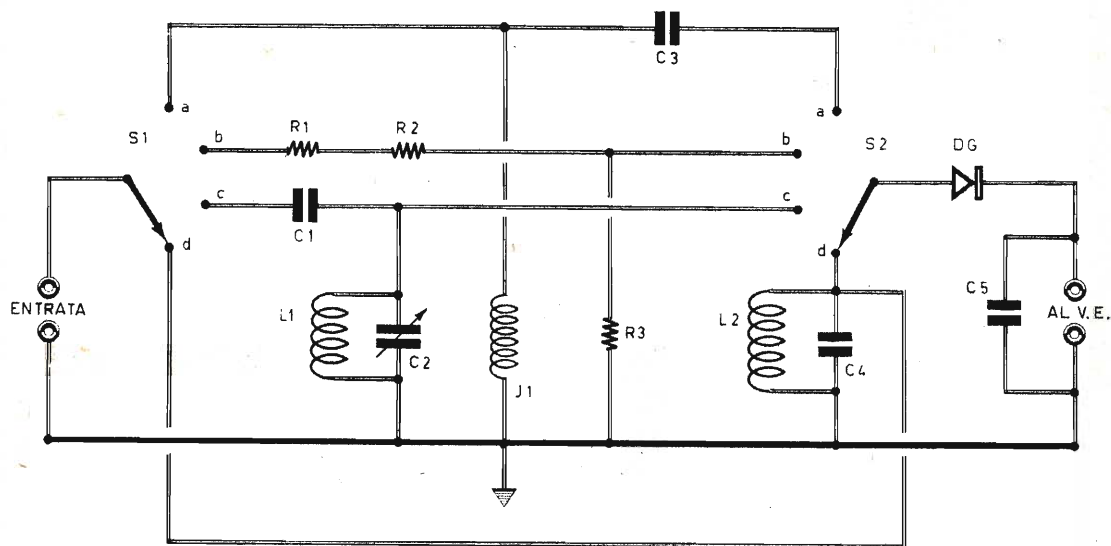
La terza posizione (c) permette di valutare il funzionamento degli oscillatori dei ricevitori radio.

La quarta ed ultima posizione (d), infine, rende possibile il controllo della frequenza lineare dei ricevitori TV.

La realizzazione pratica del circuito non è critica; è importante che le connessioni siano molto corte e non effettuino giri viziosi lungo il circuito.

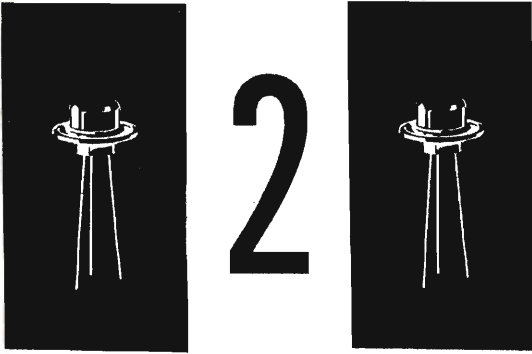
Ricordiamo per ultimo che tutti questi circuiti sono stati progettati e collaudati in unione al voltmetro elettronico e a un tester della sensibilità di 20.000 ohm/volt.

Fig. 12 - Questo circuito, apparentemente complesso, permette, tramite il commutatore S1-S2, di ottenere le seguenti funzioni: a) misuratore di campo; b) misuratore di potenza di un trasmettitore; c) controllo degli oscillatori per i ricevitori radio; d) controllo della frequenza orizzontale dei ricevitori TV.



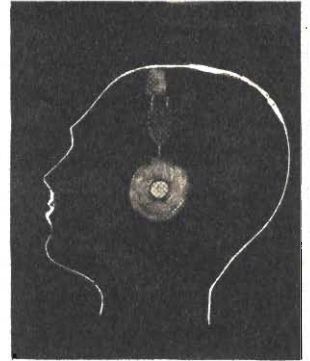


# RICEVITORE A REAZIONE A



# TRANSISTORI

**Un progetto  
atteso dai  
principianti.  
Si costruisce  
in poco tempo e  
non costa molto.**



**I**l ricevitore a reazione è senza dubbio quello che maggiormente interessa il lettore principiante di radiotecnica, perchè è il più semplice, il più economico ed anche quello dal funzionamento sicuro. Il ricevitore a reazione si monta, di solito, con materiali che sono già in possesso del dilettante, perchè questo tipo di ricevitore è fatto appositamente per essere montato, ascoltato, usato per qualche tempo e infine, per essere smontato allo scopo di recuperare il materiale per altri progetti più o meno impegnativi. Non è la prima volta che sulle pagine di *Tecnica Pratica* viene presentato un tale progetto, ma ogni volta che ciò è stato fatto, l'argomento non ha mancato di interessare una buona parte dei nostri lettori.

Quello presentato e descritto in queste pagine è un progetto che ricalca le orme dei precedenti... fratelli maggiori, ma esso si differenzia da quelli per talune particolarità circuitali, che lo rendono certamente nuovo ed originale anche per chi si è cimentato a lungo nel settore dei ricevitori a reazione e, in particolare, con quelli da noi presentati in precedenti fascicoli.

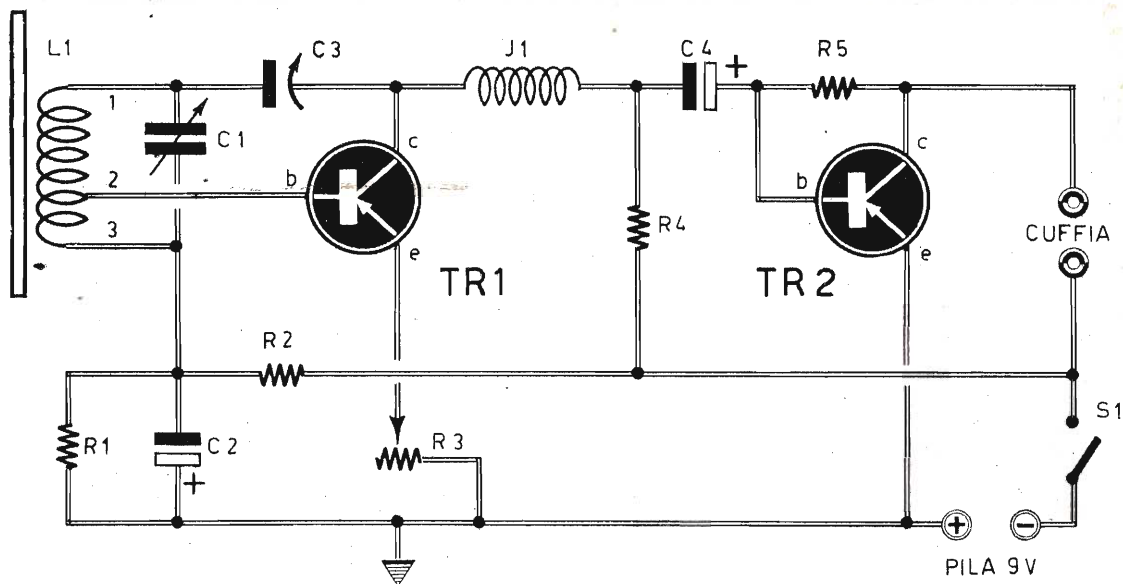
Come si sa, il ricevitore a reazione è dotato di una caratteristica da far invidia ai più completi ricevitori a valvole, a circuito supereterodina: la sensibilità; la reazione, infatti, esalta enormemente il processo di amplificazione dei segnali di alta frequenza, in modo tale da permettere l'ascolto delle emittenti senza dover ricorrere ad una serie di stadi di amplificazione di alta e di bassa frequenza. Il circuito di reazione, quindi, è anche quello più economico che permette un ascolto normale

dei programmi radiofonici. Ma la sensibilità è una caratteristica che non si discosta molto dalla selettività. Infatti, il segnale di alta frequenza grandemente amplificato è costretto a passare ogni volta attraverso il circuito di sintonia, il cui compito è principalmente quello di sintonizzare i segnali radio.

Vi è ancora un vantaggio del ricevitore a reazione rispetto ai normali ricevitori radio: quello di richiedere poca quantità di energia di alimentazione, dato il ristretto numero di componenti; ma il nostro circuito monta due transistori e quindi non c'è nemmeno da pensare all'alimentazione dalla rete-luce, perchè è sufficiente una pila da 9 volt, di quelle utilizzate nei ricevitori a transistori di tipo tascabile, per garantire l'ottimo funzionamento del circuito e una buona autonomia di servizio. Vediamone ora il circuito elettrico, esaminando il progetto nelle sue varie parti, dall'ingresso del ricevitore (antenna) all'uscita (cuffia).

## Circuito elettrico

I segnali radio vengono captati dalla bobina-antenna L1. La bobina L1, infatti, è avvolta su nucleo ferrocubo e funge, quindi, oltre che da bobina di induttanza e di reazione, anche da antenna. I segnali vengono prelevati dal terminale 2 ed applicati alla base del transistor TR1. In questo transistore i segnali A.F. vengono amplificati e si ritrovano sul collettore. L'impedenza J1 impedisce ai segnali di alta frequenza di raggiungere il circuito amplificatore di bassa frequenza, e ciò significa che i segnali amplificati sono costretti a ritornare, attraverso il compensatore C3, nella



**Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore a reazione impiegante due transistori. Il compensatore C3 serve alla regolazione grossolana della reazione; il potenziometro R3 serve alla regolazione fine della reazione.**

bobina di sintonia L1. Ma alla bobina di sintonia L1 i segnali ritornano alla base del transistor TR1, per essere sottoposti ad un ulteriore processo di amplificazione. Il ciclo si ripete così all'infinito, almeno teoricamente. In pratica l'estensione del ciclo è regolata dal compensatore C3 e dal potenziometro R3. Se ciò non fosse possibile, la successione infinita di cicli di amplificazione porterebbe il transistor in oscillazione e nella cuffia si ascolterebbe un fischio acutissimo.

Il compensatore C3 serve alla regolazione grossolana della reazione; il potenziometro R3 serve alla regolazione fine della reazione.

Il condensatore variabile C1 serve a far risuonare il circuito di sintonia sulla emittente che si vuol ricevere; in altre parole C1 serve a sintonizzare il ricevitore sull'emittente desiderata.

La regolazione fine della reazione avviene, come abbiamo detto, attraverso il potenziometro R3, perchè variando la resistenza sull'emittente si varia la polarizzazione di emittore del transistor TR1. La polarizzazione di base di TR1 è fissa, ed è ottenuta mediante il partitore di tensione composto dal condensatore elettrolitico C2 e dalle resistenze R1 ed R2.

Abbiamo parlato finora del transistor TR1 come amplificatore dei segnali di alta frequenza, ma il transistor TR1 assolve un altro importante compito, quello di rivelare i segnali radio; dunque, il transistor TR1 amplifica i segnali di alta frequenza e li rivela.

Attraverso l'impedenza di alta frequenza J1 transitano i segnali rivelati, cioè di bassa frequenza e vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C4, alla base del transistor TR2, per essere sottoposti al processo di amplificazione finale. I segnali amplificati attraversano la cuffia che funge contemporaneamente da trasduttore acustico e da carico di collettore di TR2. Ricordiamo che nel caso in cui la reazione non dovesse innescare, occorrerà invertire fra loro i terminali 2 e 3 della bobina L1.

### Schema pratico

Lo schema pratico è rappresentato in figura 2. Tutti i componenti possono essere montati su una piastrina di materiale isolante, seguendo l'ordine distributivo da noi imposto nello schema pratico di figura 2.

I componenti necessari per la realizzazione del ricevitore sono reperibilissimi in commercio. L'unico elemento che il lettore dovrà costruire è rappresentato dalla bobina L1. Essa può essere montata su nucleo ferrocubo di forma rettangolare, oppure su nucleo di forma cilindrica. Per entrambi i tipi di bobine esponiamo i dati costruttivi:

#### Bobina con nucleo a sezione cilindrica:

Filo = rame ricoperto in cotone - diametro 0,35 millimetri.

Spire = 65 spire complessive, unite (da 1 a 3), con presa intermedia (2) alla 7a. spira.

Nucleo = in ferrocubo di forma cilindrica - dimensioni standard 8 x 140 mm.



# COMPONENTI

- C1 = condensatore variabile 350-500 pF
- C2 = 10 mF - 12 volt (elettrolitico)
- C3 = 30 pF (compensatore)
- C4 = 10 mF - 12 volt (elettrolitico)
- R1 = 47.000 ohm
- R2 = 120.000 ohm
- R3 = 5.000 ohm (potenziometro con interruttore S1)
- R4 = 3.800 ohm
- R5 = 160.000 ohm
- TR1 = SFT307
- TR2 = SFT353
- L1 = bobina di sintonia avvolta su nucleo di ferrite (vedi testo)
- cuffia = 2000 ohm
- pila = 9 volt
- S1 = interruttore incorporato con S3

## Bobina con nucleo a sezione rettangolare:

Filo = rame rizoperto in cotone - dimensioni 0,25 mm.

Spire = 90 spire compressive, unite (da 1 a 3) con presa intermedia (2) alla 10a. spira.

Nucleo = in ferrocube di forma rettangolare - dimensioni standard 55 x 20 x 3 mm.

In entrambi i tipi di bobine le spire devono risultare ben aderenti tra di loro e al nucleo, così da ottenere un avvolgimento compatto e definitivamente stabile.

Chi volesse evitare il lavoro di costruzione della bobina L1, potrà acquistare in commercio una normale bobina per onde medie adatta ai circuiti a valvole dei ricevitori supereterodina.

Ricordiamo che, facendo funzionare il ricevitore a grande distanza dalle emittenti, o comunque in zone in cui i segnali radio appaiono molto deboli, potrà essere necessario l'impiego di un'antenna esterna, installata nella parte più alta della casa e che va collegata al terminale 1 della bobina L1, interponendo un condensatore di piccola capacità, 20 pF circa.

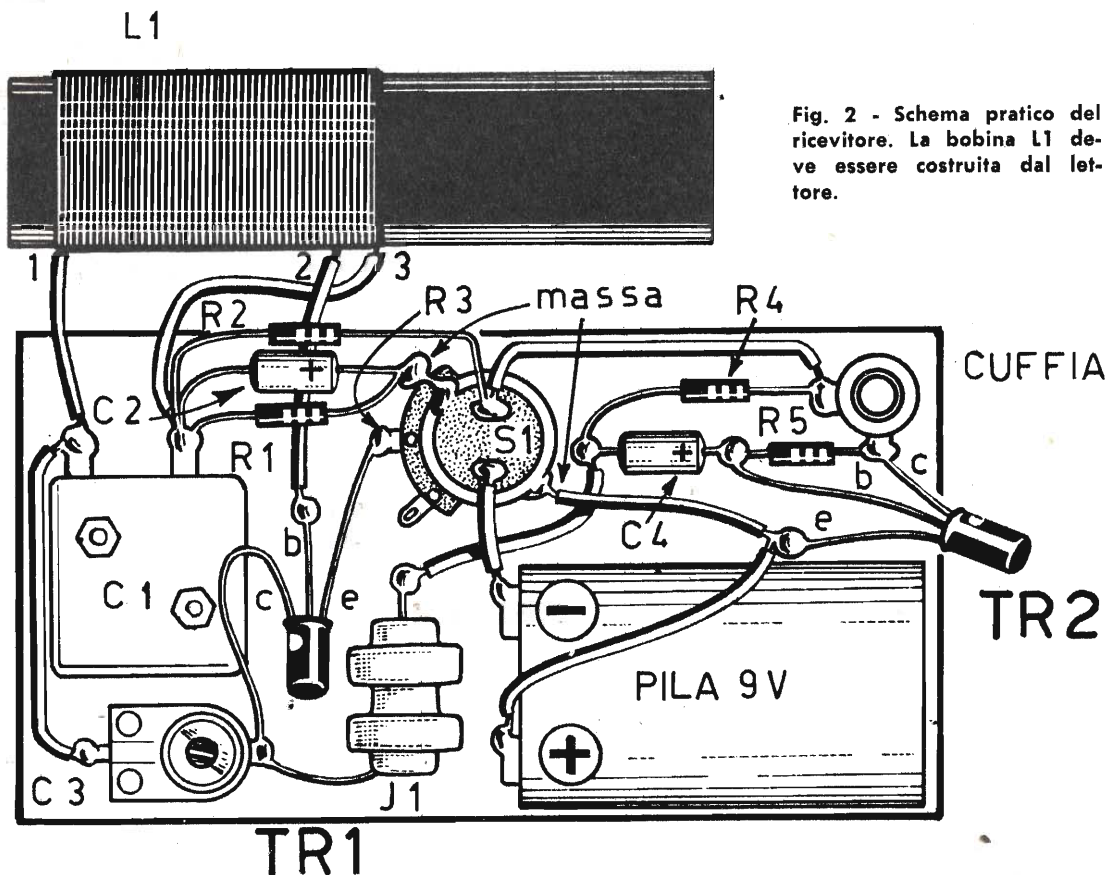
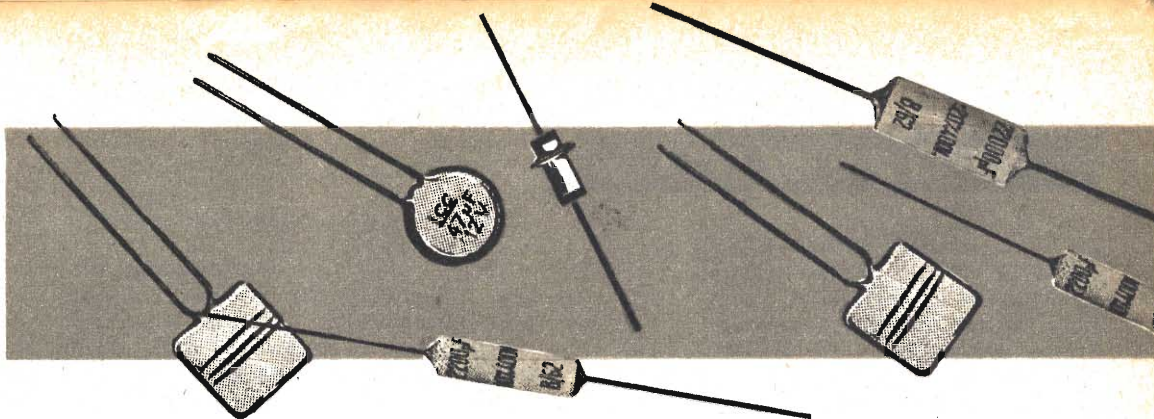


Fig. 2 - Schema pratico del ricevitore. La bobina L1 deve essere costruita dal lettore.



# CAPACIMETRO

**T**utti coloro che si occupano di elettronica sanno che i componenti radioelettrici e, in particolare, i condensatori, portano impresso, sul loro involucro esterno, il preciso valore elettrico; tale valore può essere espresso in numeri oppure in codice a colori. Molte volte, tuttavia, tale valore, a causa dell'invecchiamento del componente, non è più leggibile, oppure non corrisponde più al reale valore, attuale, del componente stesso.

Capita spesso, peraltro, che molti condensatori nuovi, appena acquistati in commercio, non posseggano il valore capacitivo indicato, a causa di un difetto di fabbricazione sfuggito alla casa costruttrice. Ciò costituisce un danno e una fonte di inconvenienti che fanno perdere tempo e danaro al radiotecnico, particolarmente quando si lavora sui circuiti di alta frequenza e in quelli del televisore.

L'apparecchio di misura, qui presentato, permette di conoscere, in ogni caso, il valore esatto di un condensatore; si tratta, quindi, di un capacimetro di precisione; il suo principio di funzionamento si basa, in pratica, sull'accordo di un circuito induttivo-capacitivo.

## Principio di funzionamento

Consideriamo il circuito teorico rappresentato in figura 1. Esso è composto da una induttanza e da un condensatore variabile collegati tra loro in parallelo. Il circuito prevede la possibilità di inserimento di un condensatore di valore sconosciuto (CX), in parallelo al circuito induttivo-capacitivo.

Il condensatore variabile, che concorre alla formazione di questo circuito, è dotato di un valore capacitivo massimo di 500 pF e di un valore capacitivo minimo quasi nullo.

Supponiamo che il circuito induttivo-capacitivo (sprovvisto del condensatore di capacità sconosciuta che si vuol misurare) risuoni su un segnale AF di valore dato di frequenza, che chiameremo F; supponiamo che la risonanza si verifichi quando il condensatore variabile è completamente chiuso, cioè quando il suo valore capacitivo massimo è di 500 pF.

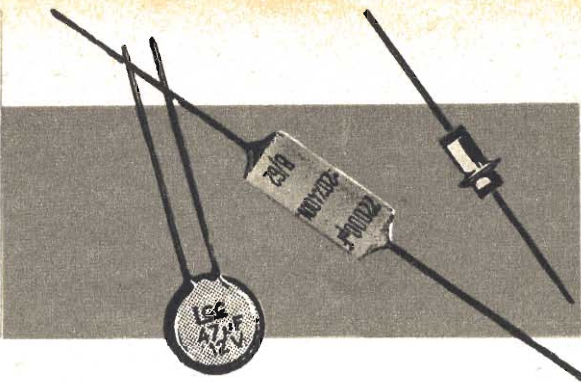
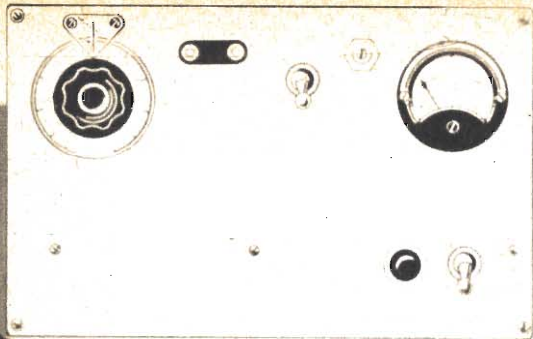
Aplichiamo ora, in parallelo al circuito induttivo-capacitivo, un condensatore di capacità sconosciuta (inferiore ai 500 pF) e chiamiamo, per ora, tale capacità con la lettera X. Si capisce facilmente che se si applica, in parallelo all'induttanza, un valore capacitivo pari a:

$$C + X = 500 \text{ pF}$$

il circuito dovrà risuonare ancora al valore F di frequenza. E' ovvio che per ottenere il valore complessivo di 500 pF occorrerà intervenire sul condensatore variabile per ridurne il valore capacitivo di tanti pF quanti sono quelli che caratterizzano il valore capacitivo del condensatore sconosciuto. Ricordiamoci che le capacità collegate in parallelo si sommano tra loro; dunque, basterà munire il perno del condensatore variabile di una scala graduata, tarata in pF, per conoscere il valore esatto della capacità X.

E' questo il principio su cui si basa il capacimetro di precisione presentato e descritto in queste pagine. Il suo circuito è composto, principalmente, di un oscillatore AF, di un circui-





# DI PRECISIONE

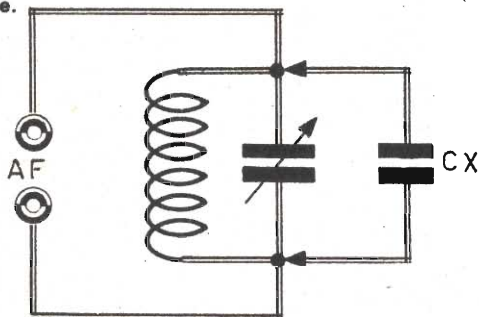
to di accordo induttivo-capacitivo, di uno strumento di misura e di una presa in cui si inseriscono i terminali dei condensatori di valore sconosciuto.

## Esame del circuito

Lo schema elettrico del capacimetro è quello rappresentato in figura 2. La valvola V1 è un doppio triodo che funge contemporaneamente da oscillatore e da amplificatore AF.

La prima sezione triodica della valvola V1 è impiegata come oscillatrice, in collegamento con il circuito oscillante L2 - C1. I componenti di tale circuito non hanno valori critici, perchè ciò che importa, nel funzionamento del

**Fig. 1 - Su questo schema teorico, composto da una induttanza e da un condensatore variabile è possibile analizzare e assimilare i concetti fondamentali che regolano il funzionamento del capacimetro. CX vuole significare il condensatore in esame.**



capacimetro, è che la frequenza di oscillazione rimanga costante, mentre non ha importanza il suo preciso valore.

La valvola V1 è di tipo 12AT7 e la frequenza ottenuta è di 3.000 Kc/s circa. Tuttavia si può utilmente impiegare, in sostituzione della valvola 12AT7, la valvola 6SN7, oppure la 6SL7 o, anche, la ECC81; utilizzando altri tipi di valvole occorrerà, ovviamente, cambiare i valori di L1-L2-C1.

Il segnale A.F. generato dalla prima sezione triodica di V1, viene inviato alla seconda sezione triodica di V1 per essere amplificato in questa parte della valvola. Il segnale amplificato viene prelevato dal catodo di V1 (piedino 8), e ciò rappresenta un'originalità rispetto ai montaggi di tipo classico; l'uscita catodica è stata preferita all'uscita anodica allo scopo di evitare slittamenti di frequenza e inneschi causati dall'oscillatore.

La bobina L3 ed il compensatore C6 devono formare un circuito perfettamente accordato alla frequenza dell'oscillatore. Soltanto in questo caso tutta l'energia A.F. generata dallo stadio di alta frequenza potrà essere trasmessa alla bobina L4, per mezzo di un collegamento LINK (vedi figura 5).

## Circuito del capacimetro

Il circuito vero e proprio del capacimetro è quello formato dalla bobina L4 e dal condensatore variabile C9, che rappresenta la capacità di accordo.

L'interruttore S1 ha lo scopo di aumentare

la portata del capacimetro; vediamo in qual modo.

Il condensatore variabile C9 ha il massimo valore capacitivo di 290 pF; dunque, con il condensatore variabile ad aria C9 si possono misurare tutte le capacità CX di valore compreso fra 0 pF e 290 pF; ovviamente, per tali misure l'interruttore S1 deve rimanere chiuso, cioè deve cortocircuitare il condensatore C11, in modo che il condensatore di valore sconosciuto risulti collegato in parallelo al condensatore variabile C9. Per aumentare la portata del capacimetro da 290 pF a 580 pF, cioè al valore doppio, è necessario che la capacità posta in parallelo a C9 abbia lo stesso valore di C9, cioè di 290 pF. Per raggiungere tale scopo si ricorre ad una astuzia, cioè si collega la capacità di misurare in serie con un condensatore fisso (C11) del valore capacitivo di 580 pF. Se supponiamo di misurare un condensatore il cui massimo valore capacitivo sia di 580 pF, quello tollerato dal capacimetro, in pratica non facciamo altro che collegare in serie tra loro due condensatori del valore capacitivo di 580 pF ciascuno, cioè del valore capacitivo risultante di 290 pF, come è richiesto nel caso precedente; per questo secondo tipo di misure occorre, ovviamente, aprire l'interruttore S1 e dotare il pannello frontale del capacimetro di una seconda scala di misura.

Possiamo concludere dicendo che il nostro capacimetro è in condizioni di misurare i valori capacitivi compresi fra 0 e 580 pF; si tratta di misure di capacità molto basse, ma proprio questo è il pregio maggiore del nostro capacimetro che è caratterizzato principalmente da una grande qualità: la precisione delle misure.

Il diodo al germanio DG rivela il segnale di alta frequenza quando il circuito L4 - C9 è accordato sul segnale di alta frequenza proveniente dall'oscillatore (in pratica dall'amplificatore A.F.). Il segnale rivelato dal diodo di germanio viene applicato al milliamperometro (mA) tramite il potenziometro semifisso R8, del valore di 10.000 ohm. Il potenziometro R8 serve per la taratura dello strumento e va regolato, una volta per tutte, in sede di messa a punto. Il valore della resistenza, che si applica in serie al milliamperometro, viene scelto in funzione della tensione presente all'uscita, cioè sui terminali del milliamperometro. Al condensatore C12 è riservato il compito di mettere in fuga, a massa, la parte di corrente di alta frequenza contenuta nel segnale rivelato dal diodo DG.

### Realizzazione pratica

Per ottenere un dispositivo di precisione, occorre assolutamente schermare l'intero mon-

taggio. Si eviterà, in tal modo, che elementi esterni, come ad esempio le mani dell'operatore, avvicinandosi all'apparecchio possano modificare l'accordo dei circuiti. Il montaggio, dunque, va effettuato dentro una cassettona metallica, completamente chiusa.

Tutte le bobine, fatta eccezione per il LINK, vengono costruite con filo di rame smaltato di diametro compreso fra i 0,5 e i 0,7 mm, che verrà avvolto su cilindretti di materiale isolante del diametro di 20 mm. La bobina L2 è composta da 40 spire unite.

La bobina L1 risulta avvolta sullo stesso supporto in cui è avvolta la bobina L2, ed è composta da 15 spire unite (fig. 6).

Il LINK, rappresentato in figura 5, è ottenuto con filo flessibile, ricoperto in plastica. Esso va avvolto attorno ai supporti delle bobine L3 ed L4, saldando tra loro i terminali; il LINK, in altre parole, costituisce un accoppiamento a circuito chiuso fra le bobine L3 ed L4. Su entrambe le bobine L3 ed L4 il LINK va avvolto per due spire soltanto dal lato massa degli avvolgimenti delle due citate bobine.

Il montaggio del capacimetro va fatto in parte sopra il telaio e in parte sotto. Nella parte superiore del telaio si monta il capacimetro vero e proprio, cioè la parte del progetto che viene dopo il LINK; nella parte di sotto del telaio si monta la sezione oscillatrice e amplificatrice A.F. (figg. 3 e 4). La sezione oscillatrice e amplificatrice A.F. risulta separata dall'alimentatore per mezzo di una lastrina metallica, che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

Le bobine L1 - L2 ed L3 vanno montate in posizione perpendicolare tra di loro.

La lampada-spia LP1 serve al controllo visivo del funzionamento del capacimetro.

### Alimentatore

L'alimentatore del capacimetro è di tipo normale. Esso fa impiego di un trasformatore di alimentazione T1 dotato di un avvolgimento secondario a 190 volt per l'alimentazione del circuito anodico; l'avvolgimento secondario a 6,3 volt serve ad accendere il filamento della valvola V1 e della lampada-spia LP1. L'avvolgimento primario è adatto per tutte le tensioni di rete. La potenza del trasformatore è di 40 watt circa. La tensione anodica viene raddrizzata dal raddrizzatore al selenio RS e viene livellata dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R6 e dai due condensatori elettrolitici C7 - C8 (in pratica si fa impiego di un condensatore elettrolitico doppio a vitone). Alla resistenza R7 è affidato un compito protettivo; qualora si dovesse verificare un cortocircuito, nel circuito di alimentazione anodica, la



resistenza R7 protegge il raddrizzatore da un eccessivo passaggio di corrente.

La valvola V1, che è di tipo 12AT7, può essere accesa, indifferentemente, con la tensione di 12,6 volt e con quella di 6,3 volt. Nel nostro progetto è stata scelta la tensione di 6,3 volt con una corrente di 0,3 ampere. Per accendere la valvola con tale valore di tensione, occorre unire tra loro i piedini 4 e 5 e collegarli a massa; la tensione di accensione, prelevata dal secondario a 6,3 volt di T1, viene applicata al piedino 9 di V1.

### Messa a punto

La prima cosa da farsi, in sede di messa a punto del capacimetro, è quella di controllare se l'oscillatore funziona; questo controllo va effettuato utilizzando lo stesso milliamperometro del capacimetro, collegandolo, provvisoriamente, in serie alla resistenza R2; il morsetto negativo dello strumento verrà collegato sul terminale della resistenza R2 staccato da massa; il terminale positivo dello strumento va collegato a massa.

Se l'oscillatore funziona, si dovrà leggere sul quadrante del milliamperometro il valore di corrente di 100 microampere. E' ovvio che per effettuare questa prova occorrerà staccare provvisoriamente la resistenza R2 dal lato massa.

Se ciò non si verificasse, si dovrà intervenire sulla bobina L1, invertendone i terminali, perchè tale bobina potrebbe essere collegata in controtensione e non in reazione come impone il circuito dell'oscillatore.

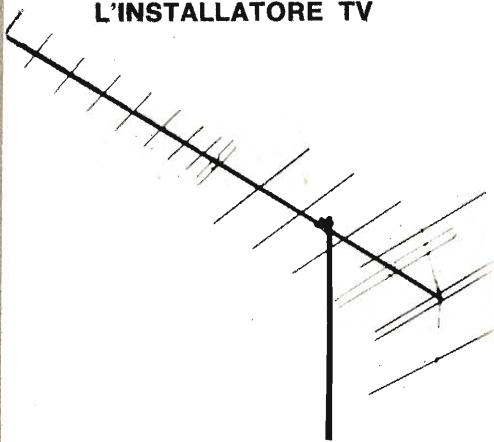
Se lo strumento indica una corrente di 30-40 microampere, si potrà facilmente aumentare tale valore avvicinando la bobina L1 alla bobina L2 (la distanza iniziale prevista per questi due avvolgimenti è di 5 mm., come indicato in figura 6) oppure aumentando il numero di spire dell'avvolgimento L1.

Quando l'oscillatore è accordato, si passa alle bobine L3 ed L4. Si toglie il milliamperometro dalla sua posizione provvisoria e si ricollega a massa, definitivamente, il terminale della resistenza R2.

Occorre intervenire sul potenziometro R8, facendo ruotare il suo perno fino a regolare il potenziometro stesso nel valore minimo di resistenza; quindi si regolano C6 e C9 in modo che l'indice dello strumento segnali il massimo passaggio di corrente. Durante questa operazione si interverrà sul potenziometro R8 per evitare che l'indice dello strumento possa urtare violentemente verso il fondo-scala.

Per mezzo di tale manovra bisogna giungere a determinare un punto di accordo massimo per il compensatore C6 e un altro punto di accordo massimo per C9; potrà capitare che du-

**TUTTO PER  
L'INSTALLATORE TV**



**Ditta**

# **LA BIAN TENNA**

**S.N.C.**

**di Lo Monaco Aurelio & C.  
VIA PRIVATA MAJELLA 9  
MILANO  
TEL. 285810**

**Produzione antenne TV primo e secondo canale ed FM ad alto guadagno, anodizzate oro. La Biantenna offre inoltre: tutta la zancheria in genere, tegole, pali conificati e telescopici, cavi e piattine, isolatori, prese e spine TV, miscelatori e traslatori, misuratore di campo, radiotelefoni, amplificatori di antenne a transistor per VHF e UHF. Centralini per antenne collettive, ecc.**

**Richiedere catalogo generale e listino prezzi, SPECIFICANDO L'ATTIVITA' SVOLTA.**





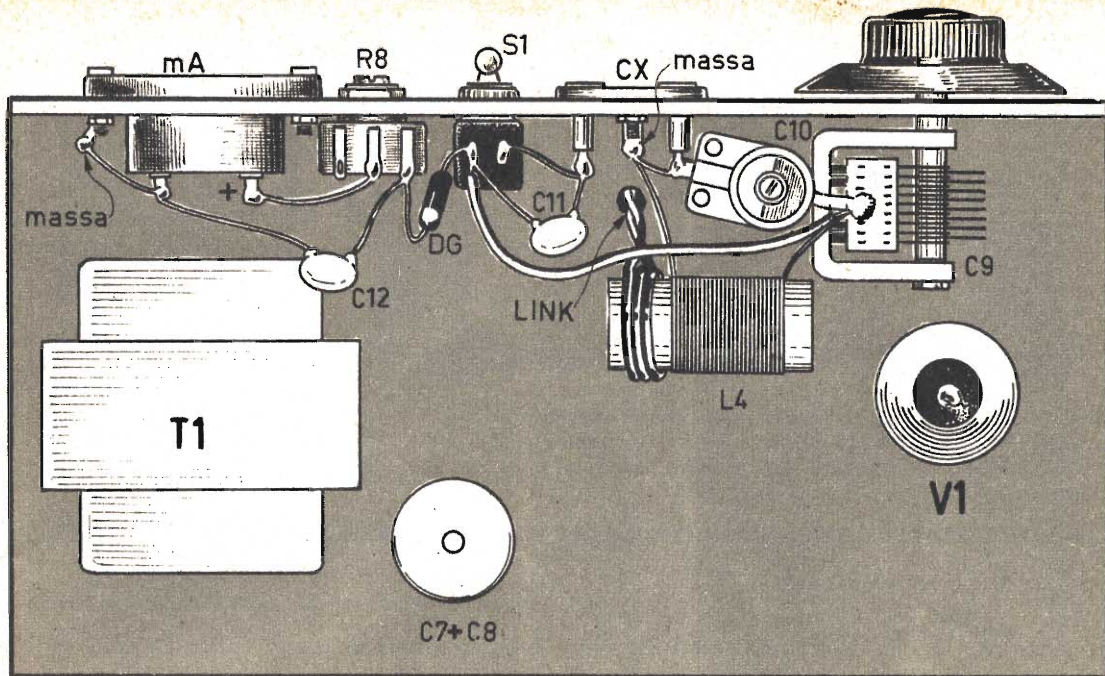


Fig. 3 - Per realizzare uno strumento di precisione è necessario schermare l'intero circuito, montandolo internamente ad una cassettona metallica completamente chiusa. Il disegno qui riportato illustra la parte di sopra del telaio, evidenziando i componenti che in essa vengono applicati.

Fig. 4 - Cablaggio del capacimetro di precisione visto nella parte di sotto del telaio. Lo schermo trasversale, ottenuto con un lamierino, separa il circuito del capacimetro vero e proprio dall'alimentatore dello strumento.

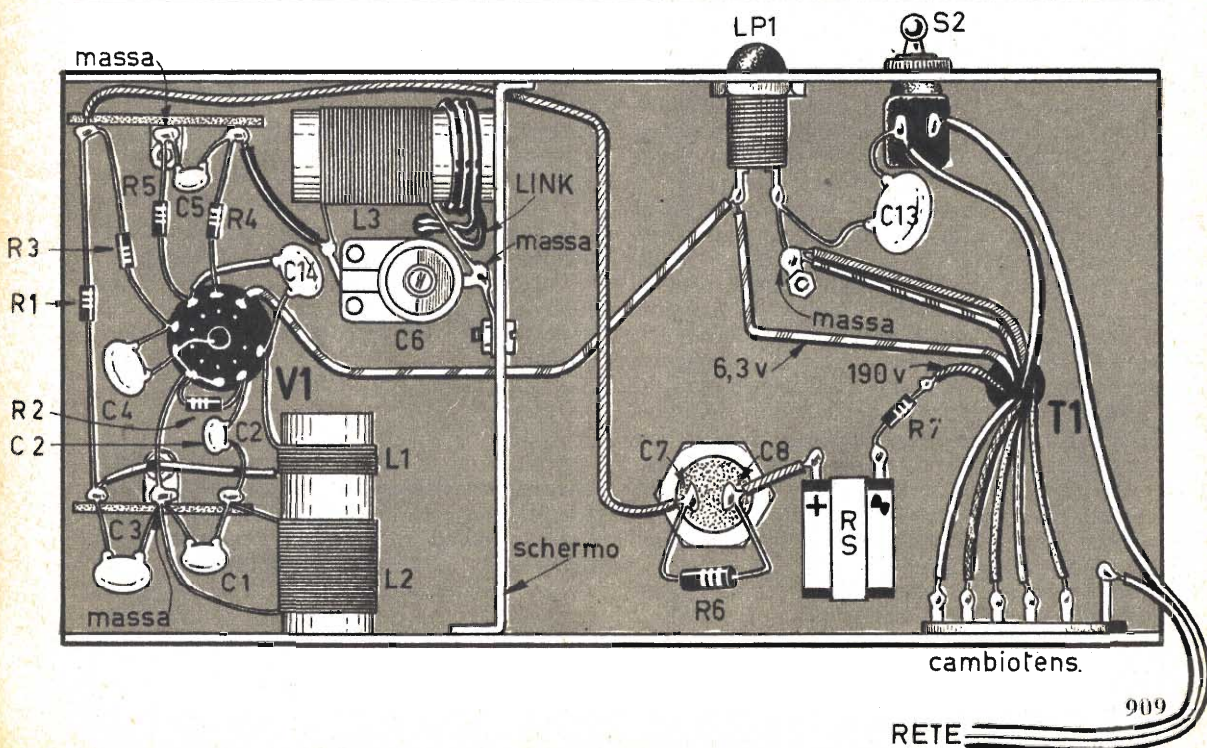




Fig. 5 - Il link è ottenuto con filo flessibile, ricoperto in plastica; il circuito elettrico del link è chiuso.

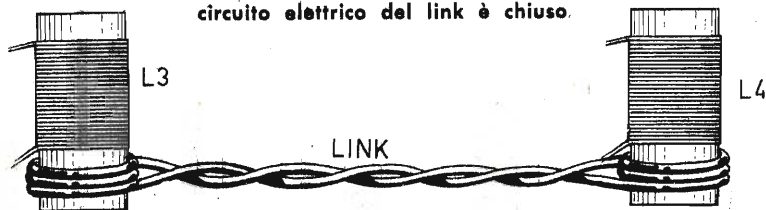
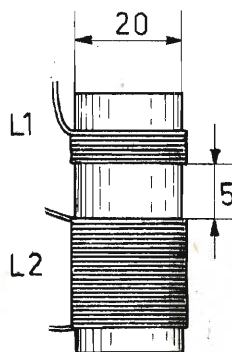


Fig. 6 - La bobina L1 è avvolta sullo stesso supporto in cui è avvolta la bobina L2. La distanza fra le due bobine è di 5 millimetri, mentre il diametro del cilindretto-supporto è di 20 millimetri.



rante la regolazione del compensatore C6 l'indice dello strumento rimanga fermo; ciò può essere causato dalla troppo piccola capacità del compensatore C6. Per una messa a punto più precisa, si potrà eliminare il condensatore fisso C5 e il compensatore C6 e sostituire questi due componenti con un condensatore variabile ad aria, del valore di 500 pF, completamente aperto (capacità nulla).

Si potrà poi togliere il condensatore variabile e sostituirlo con C6: con tale sistema sarà molto più agevole trovare il punto di accordo.

Se il segnale A.F. dovesse apparire troppo debole, si potrà collegare in parallelo alla resistenza R4 un piccolo condensatore del valore di 50 pF.

Rimane ora da regolare la bobina L4; questa operazione va fatta con il condensatore variabile C9 completamente chiuso (massima capacità). Si dovrà ottenere una massima deviazione dell'indice del milliamperometro. Per ottenere ciò si interviene sul compensatore C10, e se la capacità di questo componente dovesse risultare insufficiente, si collegherà, in parallelo a C10, un altro condensatore fisso di piccola capacità, fino ad ottenere la massima deviazione dell'indice del milliamperometro. Ma per accordare la bobina L4 si può operare anche in altra maniera, eliminando qualche spira nell'avvolgimento della bobina L4. Quel che importa è ottenere l'accordo con il condensatore variabile C9 completamente chiuso.

Nel caso in cui l'indice dello strumento tendesse a deviare verso i valori al di sotto dello zero, si provvederà ad invertire le connessioni del diodo al germanio DG.

Non rimane ora che tarare il condensatore variabile C9. Per effettuare tale operazione, ci si procurerà una serie di condensatori fissi, a

mica o ceramici, di valore capacitivo noto; questi condensatori verranno inseriti, a uno a uno, nella presa CX. Per ciascun condensatore occorrerà imprimere una certa rotazione al perno del condensatore C9, allo scopo di raggiungere il massimo accordo del circuito; questa operazione va fatta dopo aver applicato sul perno del condensatore variabile una manopola munita di indice e provvedendo a segnare su una scala, provvisoria, applicata sotto la manopola stessa, tutti i valori dei condensatori di prova. In un secondo tempo si costruirà una scala meglio disegnata e definitiva.

Queste operazioni vanno fatte più volte, mantenendo chiuso l'interruttore S1. Successivamente, mantenendo aperto l'interruttore S1, si comporrà una seconda scala, quella dei valori compresi fra 290 pF e 580 pF. Nel primo caso (prima graduazione) i condensatori di prova vengono collegati in parallelo e in questo caso vale la formula:

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Nel secondo caso (seconda graduazione) i condensatori di prova vengono collegati in serie al condensatore C11, e la formula che permette di determinare la capacità risultante dal collegamento di due condensatori in serie è la seguente:

$$C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

A chiusura di questo argomento ricordiamo che, se non si riuscisse ad ottenere i risultati sperati, converrà intervenire sulla resistenza di carico anodico della sezione amplificatrice A.F. di V1, aumentandone o diminuendone il valore. La resistenza in causa è la R3, per la quale abbiamo consigliato il valore di 2.200 ohm - 1 watt.



# VENDITA STRAORDINARIA

**1** Una coppia trasformatori intertransistoriali e d'uscita, 6 transistori, una serie di 4 medie frequenze, tra circuiti stampati misti tutto per L. 2.000.

**2** N. 20 transistor accorciati assortiti più 1 di potenza L. 2.000.

**3** N. 4 diodi al silicio 400 H.A. 220 V. L. 2.000.

**4**  Pacco contenente circa 100 pezzi assortiti per costruzioni varie (variabili, condensatori, resistenze, più 1 variabilino demoltiplicato 6 x 9) L. 1.500

**5** N. 20 valvole piccole assortite per radio e TV per L. 2.000.

**6** N. 3 motorini da 1,5 a 9 Volt per radiocomandi, giradischi e usi vari. L. 1.000.

Non si accettano ordini inferiori a L. 2.000. Spedizione e imballo L. 300 \*. Si spedisce fino ad esaurimento. Si accettano contrassegni, vaglia o assegni circolari. Si prega di scrivere chiaramente il proprio indirizzo possibilmente in stampatello.

\* Tale aggravio è da porsi in relazione ai recenti notevoli aumenti delle tariffe postali.



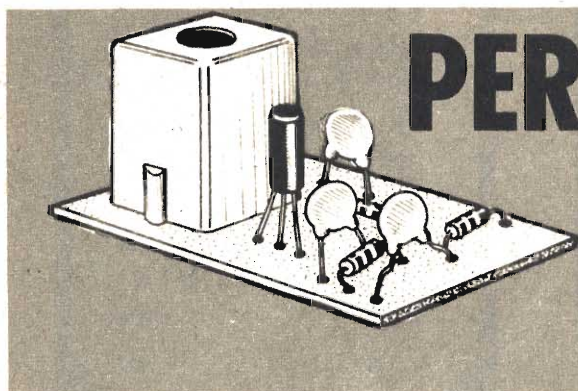
MILANO  
VIA C. PAREA 20/16  
TEL. 504.650



In occasione delle feste di fine anno, per tutto il mese di dicembre e di gennaio la C.B.M. ha il piacere di annunciare ai suoi clienti che REGALA UN PACCO contenente 200 pezzi di materiale radioelettrico (convertitori, resistenze, condensatori, transistor, valvole professionali, circuiti stampati, diodi, ecc.) a tutti coloro che effettueranno, in una volta sola, lo acquisto di tutti e sei i pacchi qui a fianco specificati. Ricordate che il pacco che viene regalato ha il valore di L. 2.000 circa! Approfittatene!

# B.F.O.

Per chi vuol ricevere  
i segnali telegrafici  
non modulati



## PER RADIOAMA

**C**he cosa è un B.F.O.? Lo sanno bene i radioamatori e lo sanno usare quando con i loro ricevitori vogliono ascoltare le trasmissioni in telegrafia. Ma i principianti e gli aspiranti radianti conoscono davvero questo speciale circuito? Vogliamo ritenere di no e, prima di presentare il nostro progetto, sentiamo il dovere, per una buona parte dei nostri lettori, di interpretare il significato di questo circuito.

Il B.F.O., abbreviazione anglosassone di beat frequency oscillator (generatore interferenziale), è un oscillatore di nota, che viene usato dai radioamatori per l'ascolto delle emissioni telegrafiche, che vengono effettuate su frequenze non modulate. Dunque, il B.F.O. serve per la ricezione dei segnali telegrafici non modulati. Come si sa, infatti, i segnali telegrafici inviati nell'etere dai radioamatori, non sono modulati e, in teoria, essi dovrebbero presentarsi, nel ricevitore, come soffi, dovuti alla portante del trasmettitore; in pratica ciò non succede a causa dell'affollamento che si verifica nelle gamme radiantistiche, in cui vi sono sempre segnali che interferiscono sui segnali telegrafici, formando note udibili.

In ogni caso, senza l'impiego del B.F.O., la

ricezione dei segnali telegrafici o diventa assolutamente nulla oppure risulta imperfetta. Per ascoltare questi segnali si fa ricorso ad uno stratagemma, e cioè si inserisce nel circuito di media frequenza un segnale esterno la cui frequenza differisca di poco da quella della media frequenza del ricevitore. In questo modo, dalla sovrapposizione dei due segnali ha origine un terzo segnale, il cui valore di frequenza è uguale alla differenza dei valori di frequenza dei due segnali componenti. Facciamo un esempio. Se il valore della media frequenza del ricevitore è di 470 KHz, mentre quella del B.F.O. è di 465 KHz, il segnale risultante ha il valore di 5 KHz ( $470 - 465 = 5$  KHz).

Il valore di frequenza di 5 KHz, ottenuto nell'esempio ora citato, rappresenta un valore basso, che rientra nella gamma delle basse frequenze, quelle che sono udibili all'orecchio umano.

Quando nel ricevitore non è presente alcun segnale, il segnale generato dal B.F.O., che è un segnale di alta frequenza, rimane puro, cioè non si sovrappone ad alcun altro segnale ed il risultato è quello per cui nel ricevitore non si ode nulla: l'unico segnale presente è



# TORI



quello di B.F.O., che è un segnale puro, cioè non modulato. Come abbiamo detto, infatti, il segnale generato dal B.F.O. serve solo per « eterodinare » i segnali di alta frequenza relativi alle trasmissioni in CW dei dilettanti.

Il B.F.O. è, quindi, un generatore di segnali ad alta frequenza, in grado di produrre segnali di valore prossimo a quello della media frequenza del ricevitore.

## Circuito elettrico

Il nostro progetto, il cui schema elettrico è rappresentato in figura 1, fa impiego di un transistor, di un trasformatore di media frequenza, di una pila da 9 volt, di alcune resistenze e cinque condensatori. Si tratta, dunque, di un circuito molto semplice e del tutto economico. Il circuito è, preminentemente, un circuito oscillante, dato che la media frequenza MF1 ha l'avvolgimento primario collegato tra la base e il collettore del transistor TR1, come avviene, esattamente, nel circuito oscillante Colpitts. L'oscillatore Colpitts è un oscillatore ad onda sinusoidale ampiamente usato. Come avviene nel circuito Hartley l'oscillatore Colpitts è dotato di un circuito accordato co-

mune all'entrata e all'uscita del transistor. Il condensatore C1 ripartisce il segnale in modo da fornire una reazione sufficiente e in modo da mantenere innescate le oscillazioni; le resistenze R2 ed R3 forniscono la polarizzazione opportuna fra base ed emittore del transistor.

Poichè la maggior parte dei ricevitori radio hanno un valore di media frequenza di 467 KHz abbiamo previsto, per il nostro circuito, l'impiego di una media frequenza (MF1) tarata a 470 KHz. In pratica, questa media frequenza è di tipo miniaturizzato, cioè è di quelle che normalmente si montano sui ricevitori a transistori; tale scelta è stata fatta allo scopo di realizzare un apparato di dimensioni molto ridotte e in grado di poter essere sistemato anche internamente al ricevitore cui esso verrà abbinato. L'avvolgimento secondario del trasformatore di media frequenza dispone, sui suoi terminali (3-4), di una tensione di alta frequenza, quella generata dal B.F.O.; il segnale viene prelevato da questo avvolgimento per mezzo di un semplice conduttore, isolato in plastica, la cui estremità va attorcigliata attorno ad un conduttore facente capo ad uno dei due trasformatori di media frequenza del ricevitore. In pratica, esso potrà essere avvolto

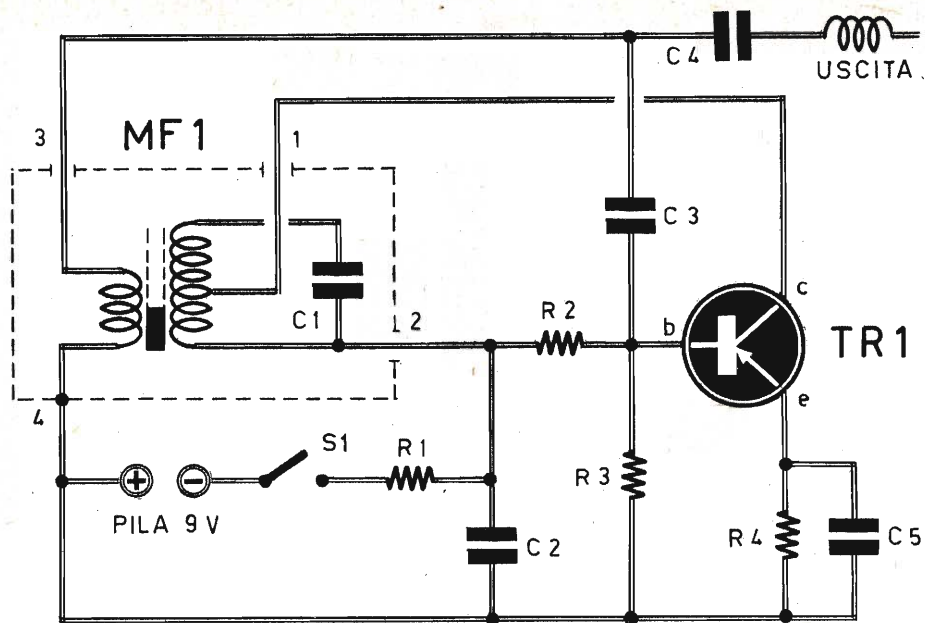


Fig. 1 - Circuito elettrico del B.F.O. ad un transistore.

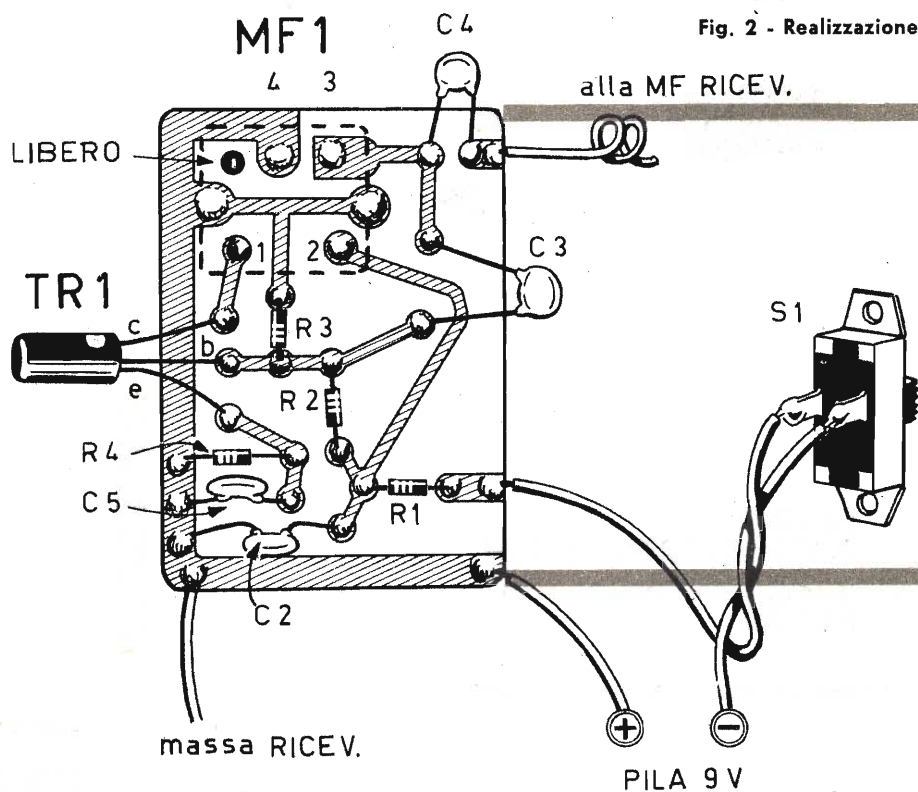


Fig. 2 - Realizzazione pratica del B.F.O.



# COMPONENTI

C1	=	è contenuto internamente alla MF1
C2	=	47.000 pF
C3	=	4.700 pF
C4	=	10 pF
C5	=	47.000 pF
R1	=	2.200 ohm
R2	=	33.000 ohm
R3	=	5.600 ohm
R4	=	1.500 ohm
MF1	=	trasformatore di media frequenza per RX a transistori
TR1	=	OC44 - OC45
pila	=	9 volt
S1	=	interruttore

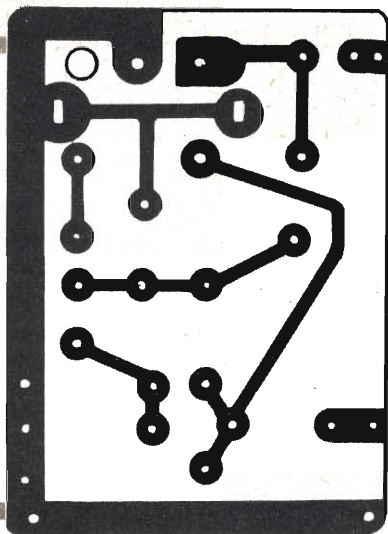


Fig. 3 - Allo scopo di semplificare il cablaggio, il lettore potrà realizzare un circuito stampato come quello rappresentato nel disegno qui sopra riportato.

attorno al conduttore che collega l'uscita della prima frequenza del ricevitore con la griglia controllo della valvola amplificatrice di media frequenza; oppure, potrà essere collegato al conduttore che unisce la placca della valvola amplificatrice di media frequenza con l'entrata del secondo trasformatore di media frequenza del ricevitore.

La taratura del complesso è assai semplice. Il ricevitore verrà sintonizzato su una emittente telegrafica e, successivamente, si regolerà il nucleo del trasformatore di media frequenza (MF1) del B.F.O., fino ad ottenere la trasformazione degli impulsi di alta frequenza, dovuti alla trasmissione telegrafica, in una nota di bassa frequenza ben chiara.

## Montaggio

La realizzazione pratica del B.F.O. è rappresentata in figura 2. Allo scopo di semplificare il cablaggio è stata prevista la realizzazione di un circuito stampato, quello rappresentato in figura 3. L'uso del circuito stampato non è, peraltro, imperativo; il lettore potrà realizzare il circuito seguendo i metodi tradizionali e montando i componenti su un telaio metallico. Il circuito stampato svolge un duplice compito: quello di semplificare il cablaggio e quello di permettere una realizzazione compatta e di piccole dimensioni, in grado di essere alloggiata internamente al ricevitore cui si vuole abbinare il B.F.O.

Il montaggio del B.F.O. non implica particolari critici degni di nota. La media frequenza MF1, come abbiamo detto, è di tipo per ricevitori a transistori e può essere, indifferentemente, una delle tre medie frequenze montate in questo tipo di ricevitori (punto rosso - punto giallo - punto blu).

Il transistor TR1 può essere, indifferentemente, di tipo OC44 oppure OC45; anche l'OC71 potrebbe essere impiegato per questo scopo, ma non ci sentiamo di consigliarlo ai lettori perchè esso non è stato da noi provato sul prototipo del nostro B.F.O.

Quando con il ricevitore radio si vogliono ascoltare le trasmissioni in fonia, per eliminare il collegamento del B.F.O. sarà sufficiente agire sull'interruttore S1, aprendo il circuito dello stesso B.F.O. Coloro che vorranno alloggiare il B.F.O. internamente al ricevitore, dovranno provvedere ad applicare l'interruttore S1 all'esterno del ricevitore stesso, in posizione facilmente accessibile.

La pila di alimentazione, come abbiamo detto, è di tipo a 9 volt, di quelle usate per l'alimentazione dei ricevitori a transistori di tipo tascabile; essa potrà essere fissata, mediante una squadretta metallita, internamente al mobile dello stesso ricevitore.

# FOTOCARICATURE

Volete conoscere il metodo per modificare le immagini di una fotografia in modo tale da renderle delle vere e proprie foto-caricature? Ebbene, ve ne diamo la possibilità, esponendovi un sistema semplice che vi permet-

terà di ottenere dei risultati sorprendenti! L'operazione da svolgere consiste nel porre sopra al negativo da riprodurre, una lastra di vetro stampato avente dimensioni corrispondenti al negativo stesso. Ciò costringerà la lu-



Nella caricatura bisogna saper mettere in evidenza uno o più aspetti che caratterizzano un individuo, anche se il soggetto è una donna e per giunta bella. Prendiamo il caso della foto sopra: la ragazza ha il nasino all'insù e noi abbiamo ac-

centuato questo particolare aumentando anche la mole del naso stesso. La ragazza della foto sotto ha il « dono » della loquacità: si è cercato quindi di attenuare gli altri elementi del viso facendo invece prevalere il mento e la bocca.





ce ad attraversare il vetro ed a prendere varie direzioni a seconda del disegno del vetro stampato, deformando così l'immagine. Questo facilissimo artificio si può usare quando si stampa con l'ingranditore; quando, invece, si stampa a contatto, cioè col bromografo, occorre prima mettere la lastra di vetro stampato, poi, su di essa, si deve sovrapporre una seconda lastra di vetro normale, sulla quale mettere il negativo, così che quest'ultimo risulti bene in piano.

Seguendo questo sistema, diverrete dei veri esperti in foto-caricature; da visi perfetti trar-

rete immagini da incubo, da lineamenti classici otterrete deformazioni mostruose: un esempio valido di ciò che diciamo, è dato dalle fotografie da noi riportate, che sono più eloquenti di qualsiasi commento. Ricordate però che nella stampa può rendersi necessario un tempo di posa superiore al previsto; questo inconveniente potrà essere risolto benissimo con poche prove, dalle quali vi renderete esattamente conto di quanto lo si debba aumentare. Ormai è stato detto tutto, non resta altro che augurarvi di ottenere delle bellissime (si fa per dire) ed originali foto-caricature!



Naturalmente grande importanza riveste la scelta del tipo di vetro da utilizzare per deformare l'immagine. Per poter caricaturare il maggior numero di soggetti possibili è bene disporre di almeno una diecina di disegni diversi di vetro stampato.

Così potrete affrontare anche la superbia di questa bella biondina e ridicolizzare un tantino le sue aspirazioni al cinema. C'è da sbizzarrirsi come si vuole: oggi vanno di moda i racconti dell'orrore? Scegliete il viso giusto e trasformatelo in mostro...



# PREAMPLIFICATORE

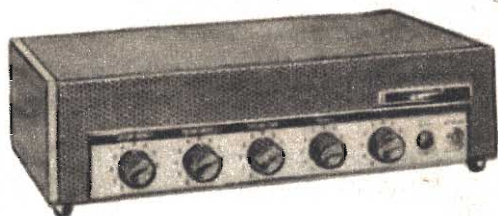
## PER CHITARRA ELETTRICA CON VIBRATO

Oggi la chitarra elettrica rappresenta lo strumento di moda. La suonano i dilettanti ed i professionisti, solisti ed orchestrali.

Questo moderno strumento musicale, che appartiene per metà alla musica e per metà all'elettronica, è diffuso un po' dovunque e chi ancora non lo possiede fa di tutto per entrarne in possesso. Anche una buona parte dei nostri lettori si occupano di musica e pur non volendo sottoporsi alla grossa spesa di uno strumento di tipo commerciale, fanno di tutto per raggiungere questa ambita meta.

Non è la prima volta che i tecnici di questa rivista si dedicano allo studio di un progetto di un complesso amplificatore per chitarra. Ma è certamente trascorso molto tempo dall'ultima volta in cui ci siamo occupati di tale argomento.

Il complesso degli apparati di amplificazione per chitarra ci impegnerebbe certamente in una lunga descrizione, che occuperebbe molte pagine della rivista e che impegnerebbe il lettore in una costruzione che richiederebbe un certo tempo. Abbiamo ritenuto, quindi, di distribuire la materia in due tempi diversi; su questo numero ci limiteremo a presentare l'apparato preamplificatore munito di dispositivo



La tensione di 14 volt, che serve ad alimentare il circuito, viene raddrizzata per mezzo di un raddrizzatore a ponte del tipo di quello rappresentato in figura.





di vibrato. Nel prossimo numero di *Tecnica Pratica* o, al massimo, nel fascicolo di febbraio, pubblicheremo e descriveremo lo schema dell'amplificatore da accoppiarsi al circuito preamplificatore qui presentato.

Il preamplificatore è un circuito completamente transistorizzato; l'amplificatore sarà un circuito a valvole. Ma lasciamo da parte per ora l'amplificatore di bassa frequenza ed entriamo nel vivo dell'argomento che ci siamo proposti, cioè nella presentazione e descrizione del preamplificatore, che è stato progettato in modo da poter essere accoppiato a qualunque tipo di amplificatore di bassa frequenza, e non precisamente a quello che ci proponiamo di presentare prossimamente. In altre parole, il nostro preamplificatore potrà essere montato da tutti coloro che posseggono un amplificatore per chitarra elettrica sprovvisto di tale perfezionamento. Avremo modo di vedere più avanti, in sede di descrizione del circuito, che il nostro preamplificatore è concepito in modo da poter essere collegato a tre chitarre contemporaneamente. E la potenza sonora delle tre chitarre può essere regolata separatamente senza che la regolazione dell'una reagisca sulla potenza delle altre. Una tale possibilità musicale è particolarmente interessante per i piccoli complessi artistici, perchè non obbliga ogni componente dell'orchestra di munirsi di un amplificatore per proprio conto.

### Esame del circuito

Il vibrato costituisce nella musica una variazione periodica della frequenza di una nota attorno al suo preciso valore. E sarebbe cosa molto difficile ottenere elettronicamente un tale fenomeno. Si ricorre pertanto ad una astuzia. Anzichè far variare periodicamente la frequenza, si fa variare l'ampiezza del segnale. L'orecchio umano è un organo talmente compiacente da ottenere la stessa sensazione.

Questo è il principio sul quale si basa il nostro dispositivo di vibrato. L'esame dello schema elettrico, rappresentato in figura 1, ci farà, d'altra parte, comprendere assai bene il funzionamento.

Come abbiamo già detto, all'inizio di questo articolo, il preamplificatore è montato in un circuito completamente transistorizzato. Un transistor di tipo AC107 (TR1) è montato in stadio preamplificatore. Alla sua base pervengono i segnali provenienti da tre diversi microfoni di chitarra, che vengono collegati alle prese 1-2-3. Ciascuna presa è munita di un potenziometro di volume del valore di 50.000 ohm (R1-R2-R3). I cursori di questi potenziometri sono collegati a tre resistenze del valore di 22.000 ohm (R4-R5-R6) e, per mezzo del condensatore elettrolitico C2, del valore di 10 mF,

applicano il segnale alla base del transistor TR1. In virtù delle resistenze R4-R5-R6, i tre potenziometri non reagiscono tra di loro e permettono un facile mescolamento dei suoni prodotti da tre diverse chitarre. La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo di una resistenza da 220.000 ohm (R8), collegata con il collettore di TR1. Questa resistenza introduce un effetto di controreazione, che assicura la stabilizzazione delle caratteristiche del transistor al variare della sua temperatura e riduce, in pari tempo, le distorsioni. L'emittore è collegato direttamente a massa ed il circuito di collettore è munito di una resistenza di carico del valore di 22.000 ohm (R10). Il collettore di TR1 è collegato poi, per mezzo di un condensatore elettrolitico del valore di 10 mF (C4), alla presa di uscita del preamplificatore, alla quale va collegata l'entrata dell'amplificatore. Sotto questo aspetto circuitale, possiamo affermare di aver realizzato uno stadio preamplificatore capace di mescolare i segnali provenienti da tre diverse chitarre.

Il transistor TR2, che è di tipo AC128, è montato in stadio oscillatore. Il suo emittore è collegato direttamente a massa. La base è polarizzata con una resistenza variabile (potenziometro semifisso) del valore di 2,2 megaohm (R11), collegata alla linea di alimentazione. Se vogliamo aprire una parentesi, possiamo notare che la linea di alimentazione fa capo ad una cellula di disaccoppiamento, composta da una resistenza da 4.700 ohm e da un condensatore da 100 mF (R12-C1). Il collettore di TR2 è caricato con una resistenza da 4.700 ohm (R13). Fra il collettore e la base vi è una linea di trasmissione composta da tre condensatori elettrolitici, da 1 mF, collegati in serie. Fra il punto di unione di questi condensatori e massa (ottenuta per mezzo del pedale di comando), vi sono delle resistenze montate in serie con dei potenziometri (R14-R15-R16-R17); le due resistenze R14 ed R16 hanno il valore di 3.300 ohm, mentre i due potenziometri R15 ed R17 hanno il valore di 10.000 ohm. Ciascuna cellula di questa linea trasmette il segnale raccolto sul collettore con un certo sfasamento. Proporzionalmente al numero di queste cellule e al valore dei loro componenti il segnale è riportato sulla base di TR2 con uno sfasamento che si aggira intorno ai 180°.

Poichè il segnale risultava sfasato, nella stessa misura, durante il passaggio attraverso il transistor, il segnale stesso si trova ora in fase, o quasi, con gli impulsi di origine e ciò assicura il mantenimento delle oscillazioni. La frequenza di queste oscillazioni può essere regolata intorno ai 3 e 20 periodi per mezzo del potenziometro da 10.000 ohm, che è un potenziometro doppio (R15-R17) monocomandato.

# COMPONENTI

## CONDENSATORI

- C1 = 100 mF (elettrolitico)
- C2 = 10 mF (elettrolitico)
- C3 = 50 mF (elettrolitico)
- C4 = 10 mF (elettrolitico)
- C5 = 1 mF (elettrolitico)
- C6 = 1 mF (elettrolitico)
- C7 = 1 mF (elettrolitico)
- C8 = 5.000 mF - 25 volt (elettrolitico)
- C9 = 100 mF (elettrolitico)

## RESISTENZE

- R1 = 50.000 ohm (potenziometro)
- R2 = 50.000 ohm (potenziometro)
- R3 = 50.000 ohm (potenziometro)
- R4 = 22.000 ohm
- R5 = 22.000 ohm
- R6 = 22.000 ohm
- R7 = 50.000 ohm (potenziometro-ampiezza vibrato)
- R8 = 220.000 ohm
- R9 = 100.000 ohm
- R10 = 22.000 ohm
- R11 = 2,2 megaohm (potenziometro semifisso)
- R12 = 4.700 ohm
- R13 = 4.700 ohm
- R14 = 3.300 ohm
- R15 = 10.000 ohm (potenziometro-frequenza vibrato)
- R16 = 3.300 ohm
- R17 = 10.000 ohm (potenziometro-frequenza vibrato)

## VARIE

- TR1 = AC 107
- TR2 = AC 128
- RS = raddrizzatore a ponte E/151-GBC
- LP = lampada spia (12 volt - 0,06 A.)
- T1 = trasformatore d'alimentazione — primario adatto alla tensione di rete — secondario 14 volt
- S1 = interruttore

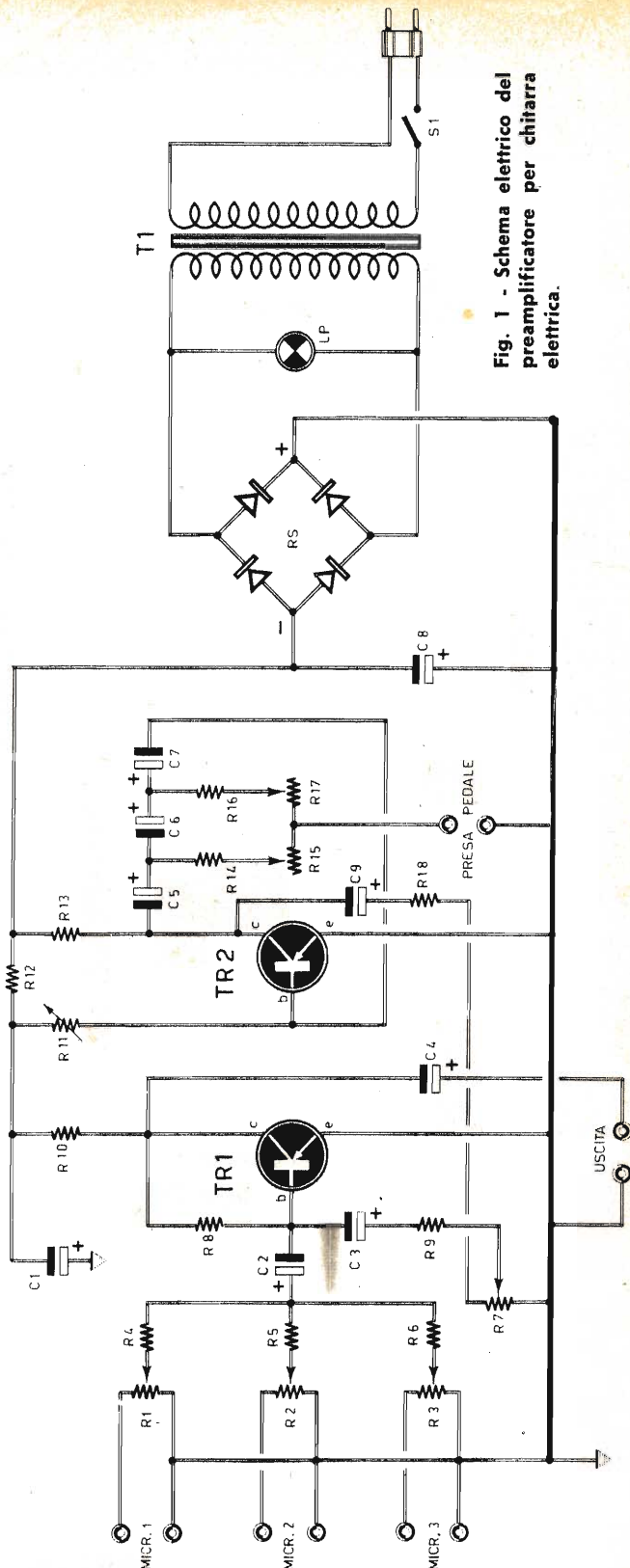


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore per chitarra elettrica.



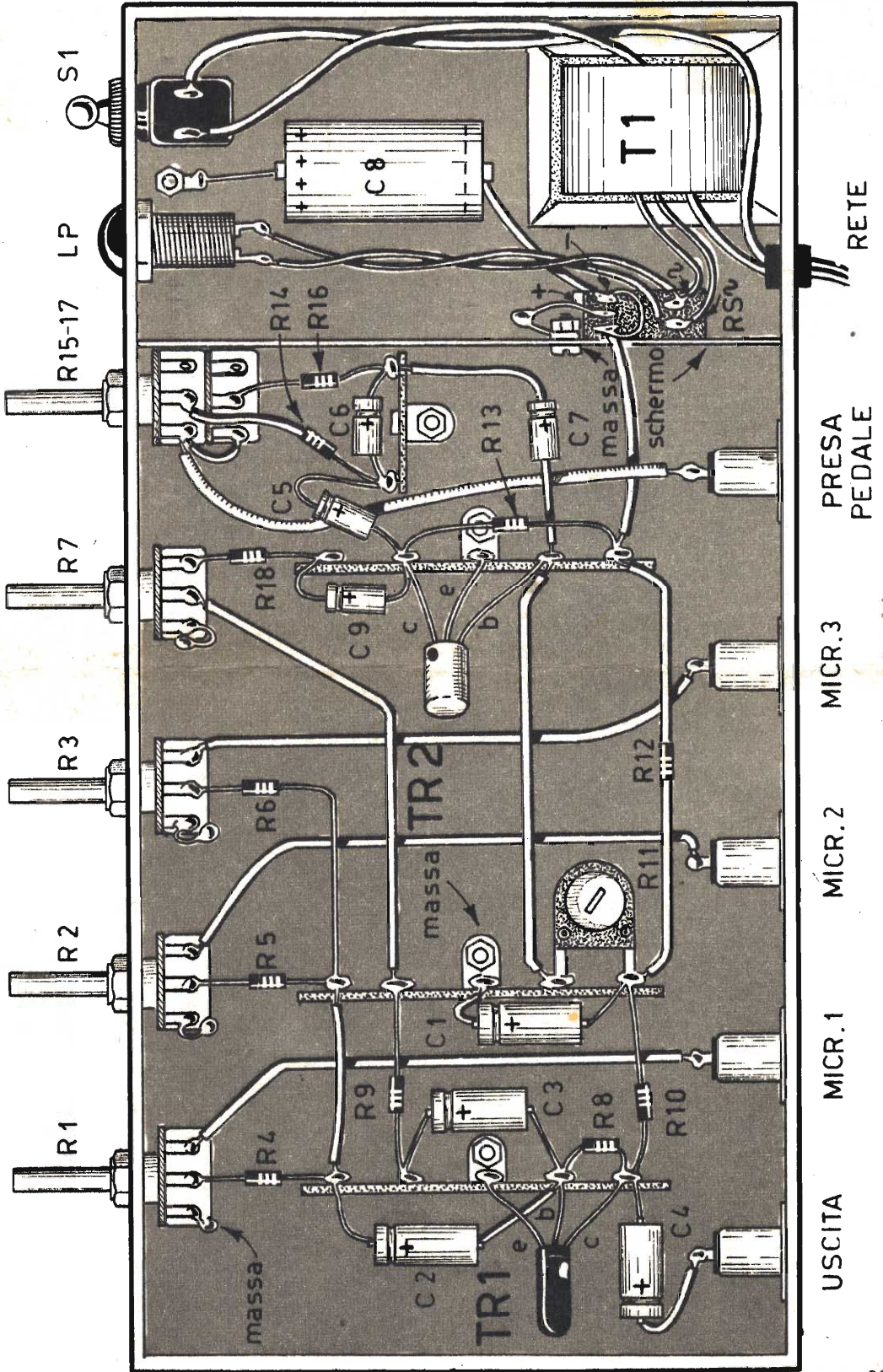


Fig. 2 - Schema pratico del circuito.

L'origine di queste oscillazioni dipende dalla polarizzazione di base di TR2 e, di conseguenza, dalla regolazione del potenziometro semifisso R11. Il segnale, che oscilla da 3 a 20 periodi, è prelevato dal collettore di TR2. Esso viene inviato, per mezzo di un condensatore da 100 mF (C9), in serie con una resistenza da 220.000 ohm (R18), ad un potenziometro (R7) del valore di 50.000 ohm, che serve a regolare l'ampiezza del segnale oscillante.

Il segnale oscillante, prelevato dal cursore del potenziometro R7, è applicato alla base di TR1, attraverso la resistenza R9 da 100.000 ohm e il condensatore elettrolitico C3 da 50 mF.

In queste condizioni, il segnale oscillante risulta sovrapposto alla tensione di polarizzazione fissa di base di TR1 e fa variare periodicamente da una parte e dall'altra il suo valore. La tensione di polarizzazione, variando periodicamente, mantiene una corrispondente variazione del guadagno dello stadio preamplificatore. Ne risulta che l'ampiezza dei suoni applicati all'entrata subisce una modulazione, che procura, come abbiamo precedentemente detto, la sensazione del vibrato.

E' evidente che il pedale serve a mettere in funzione l'oscillatore e che i potenziometri da 10.000 ohm (R15-R17) servono a far variare la frequenza (velocità) del vibrato, mentre il potenziometro R7 serve a far variare l'ampiezza dei suoni. Si tenga presente che, in pratica, queste due regolazioni vanno fatte in senso contrario. In effetti, più elevata è la frequenza e tanto più occorre diminuire l'ampiezza dei suoni; allo scopo di attenuare l'effetto vibratorio.

Quando si abbandona il pedale, si ottiene un suono amplificato ma esente da effetto di vibrato.

L'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di un trasformatore, il cui avvolgimento primario è adatto alla tensione di rete, mentre l'avvolgimento secondario deve essere in grado di erogare la tensione di 14 volt. La tensione di 14 volt viene raddrizzata da un raddrizzatore a ponte (RS) e filtrata per mezzo di un condensatore elettrolitico da 5.000 mF - 25 volt. Si ottiene in tal modo una tensione continua di alimentazione del valore di 17 volt.

Per RS consigliamo di utilizzare il raddrizzatore E/151 della GBC.

## Montaggio

La realizzazione pratica del preamplificatore è rappresentata in figura 2. Tutti gli elementi vengono montati internamente ad una cassetta metallica, che ha funzioni di mobile e di schermo. Sul pannello anteriore sono applicati i cinque potenziometri relativi ai cinque co-

mandi del preamplificatore, la lampada spia e l'interruttore. Posteriormente sono applicate le tre prese per microfono e la presa di uscita; sempre nella parte posteriore è presente pure la presa per il pedale; tutte queste cinque prese sono di tipo jack.

Sul pannello frontale, in corrispondenza dei perni dei cinque potenziometri si dovrà applicare un pannello recante le indicazioni relative agli usi dei cinque comandi; in corrispondenza dei cinque bottoni di comando sarà bene riportare, sul pannello frontale, cinque graduazioni, con lo scopo di semplificare l'uso dei potenziometri stessi.

Il piano di cablaggio risulta semplificato dall'applicazione di tre morsettiere, che hanno anche lo scopo di razionalizzare il circuito e di renderlo più compatto. Il circuito di alimentazione, comprendente il trasformatore di alimentazione T1, il raddrizzatore a ponte RS, il condensatore elettrolitico C8, la lampada spia LP, l'interruttore S1, risulta schermato elettricamente da tutta la rimanente parte del montaggio. Lo schermo è rappresentato da una lastrina metallica che attraversa, lungo il lato minore del rettangolo, il telaio metallico.

## Messa a punto

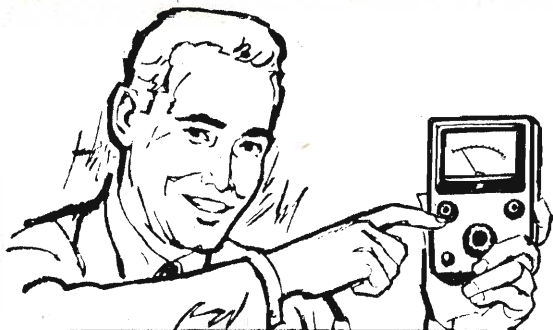
Questo complesso non necessita di alcuna particolare operazione di messa a punto. La sola regolazione, che si dovrà effettuare, consiste nel far ruotare il perno del potenziometro semifisso R11, da 2,2 megaohm, in modo da ottenere l'oscillazione del transistor TR2. Questa regolazione va fatta mantenendo il circuito acceso. Si può, per esempio, far vibrare la corda della chitarra, dopo aver collegato il microfono dello strumento musicale su una delle tre prese di entrata del preamplificatore. Una altra soluzione consiste nel collegare ad una delle prese di entrata il segnale proveniente da un generatore di bassa frequenza e regolare il potenziometro R11 fino a che non si ottiene l'effetto di vibrato. E' ovvio che, durante la operazione di regolazione del potenziometro semifisso R11, il pedale dovrà rimanere abbassato oppure si dovrà cortocircuitare la presa del pedale stesso.

## Tensioni misurate sui terminali dei transistori

Transistori	Base	Collettore
TR1	0,15 V.	1,8 V.
TR2	0,1 V.	10 V.

La tensione all'uscita del raddrizzatore è di 17 volt.





**Un indispensabile  
«ferro del mestiere»  
per dilettanti  
e professionisti**

# VOLTMETRO ELETTRONICO TRANSISTORIZZATO

**I**l voltmetro elettronico costituisce oggi il «ferro del mestiere» più importante per chi si occupa di radiotecnica, sia in veste di professionista sia in quella di dilettante. Esso è lo strumento più comune del laboratorio radiotecnico più moderno, il più usato di tutti, quello che permette di analizzare con immediatezza e precisione le tensioni elettriche di ogni ordine di grandezza.

Anche il normale tester, per la verità, permette di rilevare valori di tensioni continue, ma questo strumento, altrettanto prezioso, non è adatto per le misure delle basse tensioni. Quando, infatti, si adopera il tester per rilevare valori di tensioni particolari, come ad esempio quelle di polarizzazione di griglia controllo delle valvole, i dati che si leggono sul quadrante dello strumento sono sempre più o meno inesatti. Il tester assorbe sempre una certa quantità di corrente, provocando una caduta di tensione che si aggiunge a quella che si vuol misurare. E ciò avviene anche nei tester di elevata sensibilità. Ma a proposito della sensibilità, per chi ancora non lo sapesse, vogliamo chiarire questo importante concetto, prima ancora di addentrarci nella descrizione del nostro voltmetro elettronico transistorizzato a sensibilità elevatissima.

## **Sensibilità e portata**

Chi si decide di acquistare un tester ed entra a questo scopo in un negozio di strumenti

di misura, di solito, esordisce così: «Mi servirebbe un tester da 10.000 ohm per volt (10.000 ohm/volt).

Ma che cosa significa l'espressione 5.000 - 10.000 - 20.000 ohm/volt? Vi rispondiamo subito. Con quelle espressioni si intende definire la sensibilità dello strumento. E la sensibilità, assieme alla portata, costituisce quello che potrebbe essere il nome e cognome per ciascuno di noi. In altre parole la sensibilità e la portata sono le caratteristiche fondamentali di un tester.

Ma per comprendere bene questi due concetti occorre fare un discorsetto a parte, peraltro semplice e facilmente assimilabile da tutti.

Per sensibilità di uno strumento, in generale, si intende la corrente necessaria che si deve far passare attraverso lo strumento per far deviare il suo indice a fondo-scala. Ne consegue che più alta è la sensibilità del tester e più piccola è la corrente necessaria a far deviare il suo indice a fondo-scala e quindi maggiore è l'attitudine del tester a rilevare piccole misure. E, poichè nei circuiti radio si ha spesso a che fare con tensioni e correnti debolissime, è necessario che il tester risponda alla qualità di essere molto sensibile, di possedere, cioè, una elevata sensibilità. A titolo di esempio ricordiamo che se la corrente necessaria per far deviare l'indice di un tester a fondo-scala è di 10 mA, la sensibilità di quello strumento è da considerarsi bassa; se, invece, la corrente necessaria a far deviare l'indice a fondo-scala è di

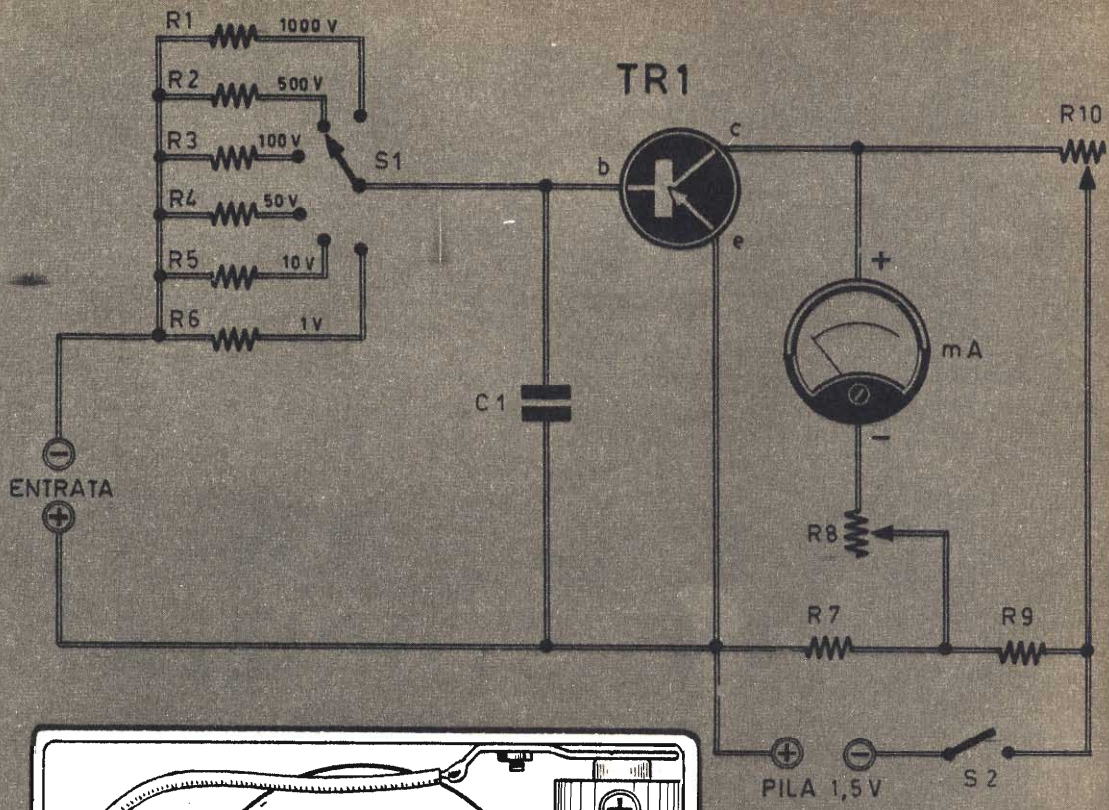


Fig. 1 - Schema elettrico del voltmetro elettronico transistorizzato.

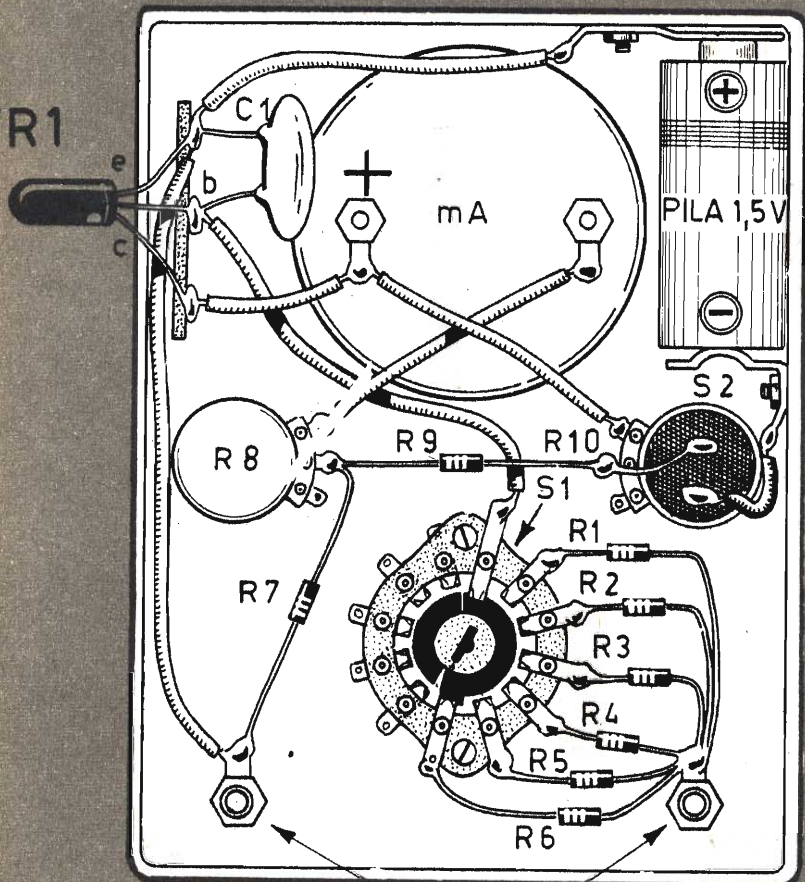


Fig. 2 - Montaggio pratico del voltmetro elettronico.



# COMPONENTI

R1	=	100	megaohm
R2	=	50	megaohm
R3	=	10	megaohm
R4	=	5	megaohm
R5	=	1	megaohm
R6	=	100.000	ohm
R7	=	1.500	ohm
R8	=	1.000	ohm (potenziometro taratura fondo-scala)
R9	=	1.500	ohm
R10	=	10.000	ohm (potenziometro per azzeramento esterno)
C1	=	20.000	pF
TR1	=	OC71	o similare
mA	=	milliamperometro da 1 mA fondo-scala	
S1	=	commutatore multiplo (6 posizioni - 2 vie di cui una rimane libera)	
S2	=	interruttore incorporato con R10	
pila	=	1,5 volt	

10 microampere, allora la sensibilità è da ritenersi elevatissima.

Nel linguaggio tecnico corrente, tuttavia, la sensibilità di un tester non si esprime in microampere o in milliampere ma in ohm/volt, come abbiamo detto prima. Con questa espressione si vuol esprimere il valore della resisten-

za posta in serie al galvanometro (comunemente chiamato milliamperometro), di cui è dotato il tester, per far deviare l'indice a fondo-scala con una tensione di un solo volt. E conoscendo questa espressione è facile, mediante la legge di Ohm, dedurre il valore della sensibilità espresso in milliampere, da quella espressa in ohm/volt.

Facciamo un esempio. Consideriamo un tester da 20.000 ohm/volt. Dalla legge di Ohm si ha che:

$$I = \frac{V}{R} \text{ per cui } 1 : 20.000 = 0,00005 \text{ A} = 0,05 \text{ mA}$$

Pertanto quel tester avrà una sensibilità di 0,05 mA fondo-scala.

Facciamo ora l'esempio inverso. Il galvanometro di cui è dotato il tester ha una sensibilità di 0,05 mA. Qual è la sensibilità del tester espressa in ohm/volt? Allora dalla legge di Ohm si ha:

$$R = \frac{V}{I} \text{ per cui } 1 : 0,00005 = 20.000 \text{ ohm}$$

La sensibilità di quel tester, pertanto, è di 20.000 ohm/volt. Per inciso diciamo che una tale sensibilità deve considerarsi elevata.

Dal concetto di sensibilità scaturisce poi immediato l'altro importante concetto, quello della portata dello strumento. Nell'esempio precedente abbiamo considerato un tester di sensibilità 0,05 mA. Ora se quello strumento aves-

## VOLETE MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE ?

Inchiesta internazionale del B.T.I. di Londra - Amsterdam - Cairo - Bombay - Washington

- Sapete quali possibilità offre la conoscenza della lingua inglese? .....
- Volete imparare l'Inglese a casa Vostra in pochi mesi? .....
- Sapete che è possibile conseguire una LAUREA dell'Università di Londra studiando a casa Vostra? .....
- Sapete che è possibile diventare ingegneri, regolarmente iscritti negli Albi britannici, superando gli esami in Italia, senza obbligo di frequentare per 5 anni il politecnico? .....
- Vi piacerebbe conseguire il DIPLOMA ingegneria civile, meccanica, elettrotecnica, chimica, mineraria, petrolifera, ELETTRONICA, RADIO-TV, RADAR, in soli due anni? .....



Scriveteci, precisando la domanda di Vostro interesse. Vi risponderemo immediatamente  
**BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.**

ITALIAN DIVISION - VIA P. GIURIA 4/T - TORINO



Conoscerete le nuove possibilità di carriera, per Voi facilmente realizzabili - Vi consiglieremo gratuitamente

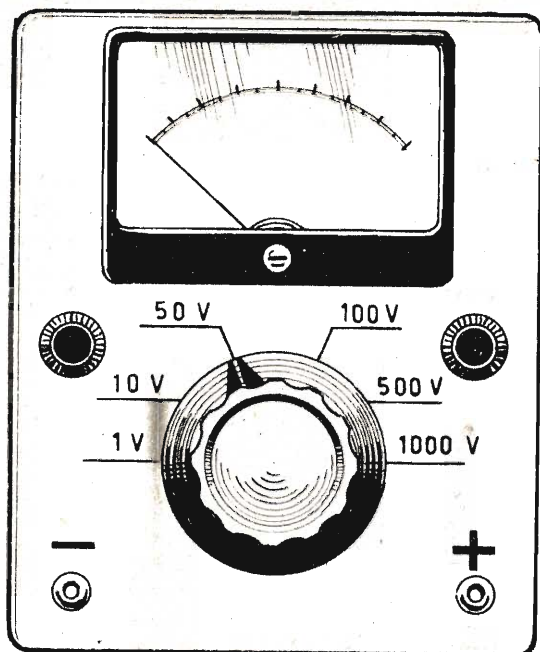


Fig. 3 - Il disegno, qui sopra riportato, illustra il pannello frontale del voltmetro elettronico. Il bottone a sinistra serve per l'azzeramento dello strumento, mentre quello a destra va adoperato per la taratura del circuito. La manopola centrale fa capo al commutatore multiplo (6 posizioni - 2 vie) che permette di commutare lo strumento nelle sei diverse portate.

se una sola portata esso permetterebbe di rilevare misure di correnti comprese tra 0 mA e 0,05 mA e non correnti di valore superiore a quest'ultimo valore. Ecco quindi la necessità di dotare il tester di più scale di misura e cioè di più portate onde permettere misure sia di valori bassi come di valori alti delle varie grandezze elettriche.

Il numero delle portate di un tester, quindi, ha una grande importanza; tanta quanto ne ha la sua sensibilità e queste due caratteristiche, assieme, bastano a definire la qualità e la bontà di un tester.

### Circuito del voltmetro elettronico

Abbiamo parlato di sensibilità e di portata del tester, ma ritorniamo al nostro voltmetro elettronico e classifichiamolo subito nelle sue due principali caratteristiche: il nostro strumento è dotato di 6 portate e la sua sensibilità è di 100.000 ohm/volt, dunque si tratta di una sensibilità molto elevata.

Mediante il commutatore S1 è possibile com-

mutare il voltmetro elettronico in una delle sue 6 portate.

La tensione applicata all'entrata viene applicata alla base del transistor TR1, che provvede ad amplificarla e ad applicarla ad un circuito a ponte, il cui ramo diagonale è rappresentato dal milliamperometro (mA).

Questo strumentino, che assorbe la corrente in milliampere, ha un costo limitato a poche migliaia di lire, e ciò rende conveniente la costruzione del nostro voltmetro transistorizzato.

Come si sa, il transistor amplifica la corrente, e non v'è nulla di male se lo strumento assorbe la corrente di 1 mA, perchè la sensibilità del voltmetro non deriva da quella del milliamperometro, bensì dall'amplificazione di corrente fornita dal transistor TR1.

Il potenziometro R10 serve per l'azzeramento esterno dello strumento, mentre il potenziometro R8 serve per la taratura a fondo-scala, in corrispondenza delle 6 portate del voltmetro. La pila di alimentazione è di 1,5 volt, di tipo a torcia, in modo da poter essere agevolmente alloggiata dentro la cassetta-custodia dello strumento.

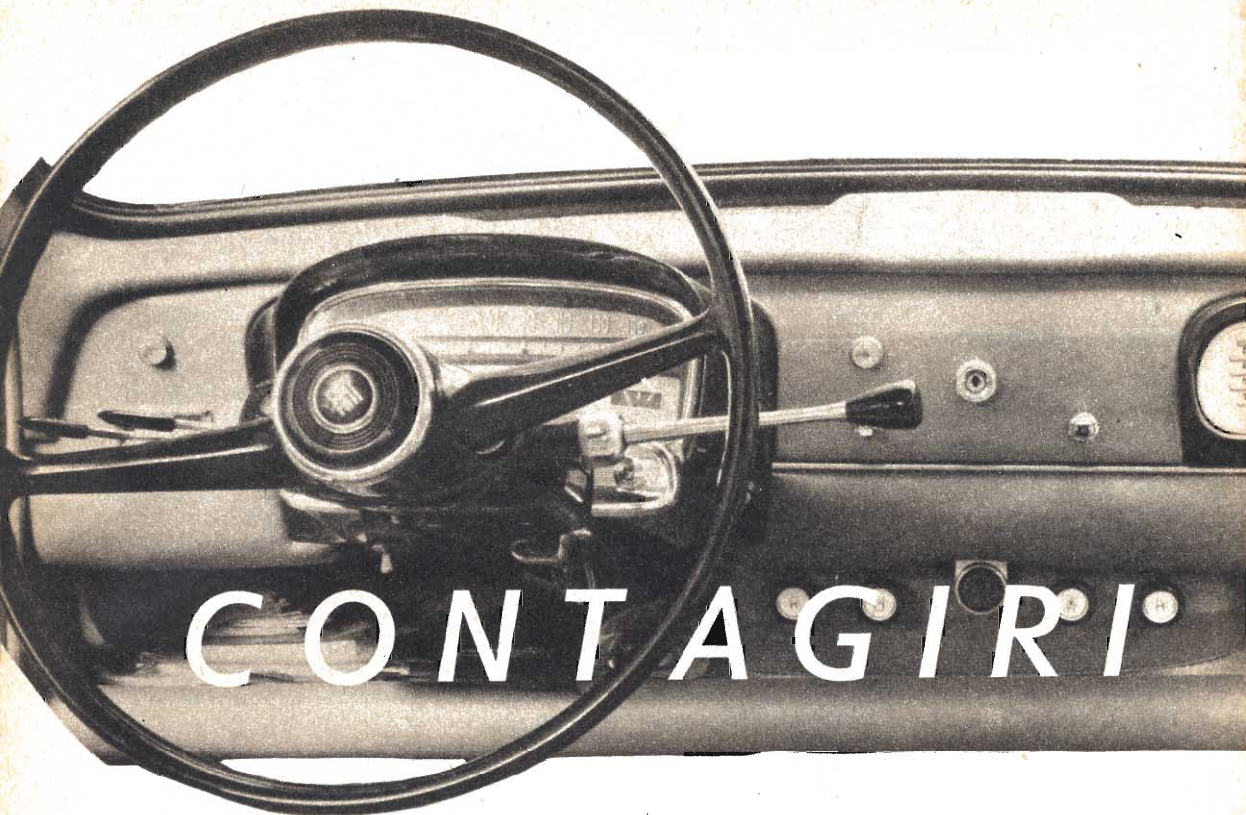
### Montaggio

Il montaggio del voltmetro elettronico è rappresentato in figura 2, mentre il pannello frontale è rappresentato in figura 3.

Sul pannello frontale dello strumento vengono applicate le due bocche per l'innesto dei puntali. Sono applicati, inoltre, i comandi relativi al potenziometro di azzeramento R10 e a quello di taratura R8. La manopola centrale fa capo al perno del commutatore S1, che è di tipo a 6 posizioni-2 vie (una via rimane inutilizzata).

La resistenza R1 ha un valore elevatissimo, quello di 100 megaohm. Un tale valore di resistenza non è facilmente reperibile in commercio, a meno che non la si voglia richiedere espressamente ad una casa costruttrice; ma per evitare perdite di tempo e spese fuori dell'ordinario, converrà comporre una rete di resistenze in serie tra di loro, fino a raggiungere il valore complessivo di 100 megaohm (si possono collegare, in serie tra di loro, 5 resistenze da 20 megaohm. Per la resistenza R2, il cui valore richiesto è di 50 megaohm, si potranno collegare in serie tra di loro due resistenze da 20 megaohm e una resistenza da 10 megaohm. Il transistor TR1, da noi adottato nel prototipo, era di tipo OC71, ma qualsiasi tipo di transistor corrispondente potrà essere utilmente impiegato nel circuito. L'interruttore S2, che serve ad accendere e a spegnere lo strumento, è incorporato con il potenziometro di azzeramento R10.





# A TRANSISTORI

**Per sfruttare al massimo il motore dell'auto e per consumare meno benzina**

**P**retendere dal motore dell'automobile tutto ciò che esso può dare, nei limiti del consentito, rappresenta una delle mete più ambite per ogni automobilista. Ma certamente la massima aspirazione è sempre la stessa: sfruttare al massimo il motore consumando la minima quantità di benzina. E per arrivare a tale scopo occorre conoscere la propria vettura e rendersi conto a quale numero di giri del motore si ottiene il massimo rendimento.

Come si sa, ogni autovettura viene progettata per funzionare con un numero di giri del motore che non deve superare il limite massimo stabilito dalla casa costruttrice; in caso contrario si farebbe funzionare il motore in « fuori giri ». Se supponiamo, ad esempio, che per un'auto il limite massimo dei giri del motore è di 4.500, ciò significa che tale limite non deve mai essere superato, e non solo in presa diretta, ma anche e specialmente, nelle marce

inferiori. Ma come è possibile conoscere in ogni momento il numero di giri del motore dell'autovettura? E' molto semplice. Basta montare sul cruscotto della macchina, o in qualche altra parte, un contagiri, ma non un contagiri di tipo commerciale che richiede una spesa sensibile e un particolare lavoro di impianto elettrico o meccanico; occorre un contagiri a transistori come quello che abbiamo qui presentato e che può assumere, a giusta ragione, l'appellativo di « tachimetro elettronico ».

Per coloro che volessero realizzare e utilizzare il nostro contagiri a transistori per scopi diversi da quelli fin qui citati, diciamo subito che il nostro apparato non è troppo preciso ai bassi regimi di giri, mentre si è rivelato particolarmente preciso agli alti regimi di giri, ed è proprio in tali misure che il nostro apparecchio si rivela maggiormente utile e necessario per ogni automobilista che voglia sfruttare

razionalmente il motore della propria auto, sottoponendosi alla minima spesa di carburante.

Ma passiamo senz'altro all'analisi del circuito elettrico del nostro tachimetro elettronico, per descriverne prima il funzionamento e poi la realizzazione pratica, accennando pure al sistema di applicazione sull'autovettura.

## Schema elettrico

Lo schema elettrico del contagiri a transistor è quello rappresentato in figura 1. Come si nota, il circuito fa impiego di un transistor, di un milliamperometro, di due normali diodi al germanio, di un potenziometro e di un diodo Zener; pochi altri elementi di minimo costo completano il circuito.

Il principio di funzionamento è abbastanza semplice. L'entrata del circuito, contrassegnata con i numeri 1-2 nello schema elettrico di figura 1, va collegata direttamente con i morsetti della bobina dell'automobile; in figura 3 è rappresentata la bobina dell'automobile e sono in essa contrassegnati, con gli stessi numeri 1-2, i morsetti ai quali si dovrà collegare l'ingresso del contagiri a transistor. I morsetti 1-2 sono quelli che fanno capo all'avvolgimento primario della bobina, cioè quello dotato di un minor numero di spire e nel quale è applicata la bassa tensione erogata dalla batteria dell'auto.

In ogni automobile l'avvolgimento primario della bobina è collegato al morsetto positivo della batteria e al ruttore, cioè a quell'interruttore automatico che chiude ed apre il circuito elettrico della batteria secondo un ciclo prestabilito; il ciclo di interruzioni della corrente ad opera del ruttore è determinato dal numero dei cilindri del motore e dal loro ciclo, che può essere a due o a quattro tempi. Sul ruttore, ad ogni apertura e chiusura del circuito sono presenti degli impulsi di tensione; sono proprio questi impulsi che vengono prelevati sui terminali dell'avvolgimento primario della bobina e applicati all'ingresso del nostro circuito. Nel caso di un motore a quattro cilindri, il ruttore fornisce due impulsi elettrici per ogni giro dell'albero a gomiti. Questi impulsi sono limitati in ampiezza e integrati, cioè essi forniscono una tensione che varia proporzionalmente con la loro frequenza. La corrente che ne risulta viene misurata da un milliamperometro (mA) da 1 mA fondo-scala, il cui quadrante è direttamente graduato in giri al minuto.

Gli impulsi presenti sul secondario della bobina assumono picchi di tensione talvolta eccessivamente elevati, tanto da mettere fuori uso il transistor. Ad evitare tale inconveniente

si è provveduto all'inserimento di un diodo Zener (DZ), il quale provvede a stabilizzare la tensione degli impulsi e a scongiurare ogni pericolo per il transistor TR1. Ma per chi ne volesse sapere un po' di più, daremo più avanti alcune notizie su questo speciale tipo di diodi.

Continuando con l'esame dello schema elettrico di figura 1, c'è da dire che il segnale applicato all'entrata del circuito passa attraverso il condensatore C1 e viene successivamente rivelato dai due diodi al germanio DG1 e DG2, che sono montati in circuito duplicatore di tensione. Il segnale poi raggiunge la base del transistor TR1 per essere sottoposto al processo di amplificazione. Al condensatore elettrolitico C2 è affidato il compito di livellare la tensione raddrizzata dai due diodi al germanio; altrimenti tale tensione sarebbe pulsante e non continua.

Il milliamperometro mA, come abbiamo detto, è da 1 mA fondo-scala e misura la corrente totale che fluisce attraverso il transistor TR1; tale corrente è proporzionale al numero degli impulsi che giungono al transistor.

## Montaggio

La realizzazione pratica del contagiri a transistor è rappresentata in figura 2. Il montaggio dei componenti, fatta eccezione per lo strumento di misura, viene fatto su una basetta di materiale isolante (vedi figura 4), sulla quale si dovranno praticare dei fori atti a contenere dei rivetti di rame, o di ferro, per effettuare l'ancoraggio del circuito, cioè le saldature dei terminali dei componenti. Non vi sono particolari critici degni di nota per questo semplice tipo di montaggio. Basterà fare attenzione durante la fase di cablaggio, in modo da non incorrere in errori durante le saldature dei terminali del transistor, dei diodi e del condensatore elettrolitico C2.

Il condensatore C1 ha il valore di 1,5 mF, cioè un valore molto elevato per un condensatore a carta. Non trovando in commercio tale componente, il lettore potrà ugualmente ovviare a tale difficoltà collegando in parallelo tra loro tre condensatori a carta del valore di 500.000 pF.

Per i tre diodi e per il condensatore elettrolitico si dovrà tener conto delle esatte polarità di questi elementi; per il transistor TR1 si dovrà fare attenzione a non confondere tra loro i terminali, ricordando che, essendo il transistor TR1 di tipo AC128, il terminale di collettore si trova da quella parte in cui sull'involucro esterno del componente è riportato un puntino colorato; il terminale



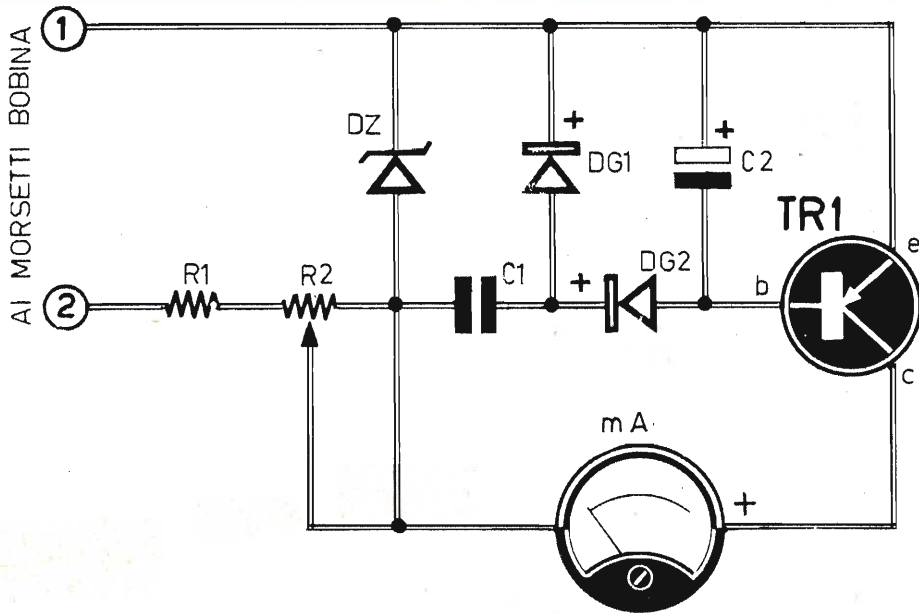
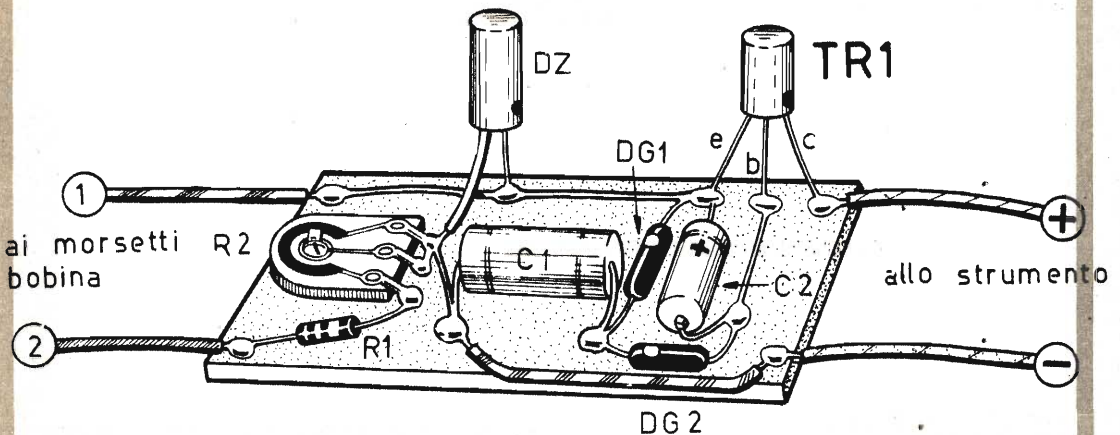


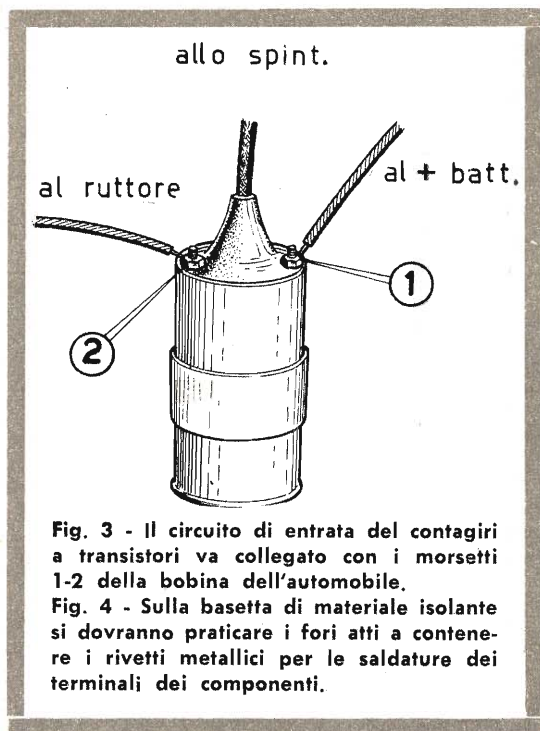
Fig. 1 - Schema elettrico del contagiri transistorizzato.

## COMPONENTI

- R1 = 5.600 ohm
- R2 = 5.000 ohm (potenziometro)
- C1 = 1,5 mF
- C2 = 50 mF (elettrolitico)
- DZ = diodo Zener tipo OAZ203
- DG1 = diodo al germanio tipo OA85
- DG2 = diodo al germanio tipo OA85
- TR1 = transistore tipo AC128
- mA = milliamperometro da 1 mA fondo-scala

Fig. 2 - Il montaggio dell'apparecchio viene realizzato su una basetta di materiale isolante.





di base si trova al centro e quello di emittore all'estremità opposta. Per il diodo Zener occorrerà ricordarsi che il terminale positivo si trova da quella parte in cui è ripartito un puntino colorato sull'involucro del componente.

Tutti i componenti del contagiri a transistori vengono montati sulla basetta isolante, fatta eccezione per il milliamperometro; lo strumentino, infatti, dovrà essere applicato in un punto del cruscotto dell'autovettura, in posizione di facile lettura; il circuito, invece,

potrà essere sistemato in qualsiasi altra parte della macchina, dopo averlo introdotto in una scatolina di materiale isolante.

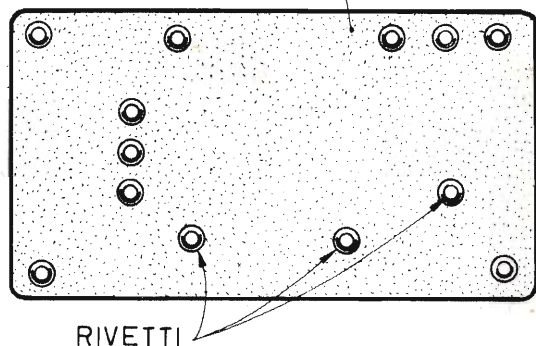
Ricordiamo che è molto importante collegare i morsetti dell'avvolgimento primario della bobina con quelli di entrata del circuito nel modo chiaramente indicato nei disegni di figura 2 e figura 3; in altre parole il morsetto positivo del circuito va collegato con quel morsetto della bobina che risulta connesso al morsetto positivo dell'accumulatore; il morsetto negativo del circuito (2) va collegato con il morsetto della bobina che è collegato col ruttore.

### Taratura

La taratura del nostro contagiri a transistori si effettua con un contagiri già tarato e che può essere chiesto in prestito presso qualunque officina per auto.

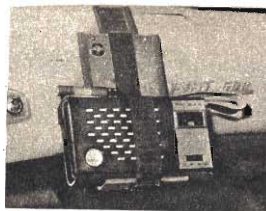
Dapprima si regola il potenziometro R2,

### BASETTA ISOLANTE



**ALIMENTATORI** per Sony ed altri tipi di radiorecettori transistorizzati a 9, 6 o 4,5 Volt (da precisare nella richiesta). Eliminano la batteria riducendo il costo di esercizio a zero. Muniti di cambio di tensioni per 125, 160 e 220 V. Per rimessa anticipata, L. 1980; contrassegno L. 2100.

**Documentazione gratuita a richiesta.**  
**MICRON Radlo e TV - C.so Matteotti, 147 - Asti - Tel. 2757.**



### DYNAUTO

**L'amplificatore supporto per auto che trasforma i portatili a transistori in autentiche autoradio. Consumo bassissimo, nessuna sintonizzazione sup-**

**plementare, nessuna manomissione del ricevitore, forte amplificazione AF ed indipendenza della ricezione dalla rotta di marcia.**

**Completo di antenna a stilo e pila da 1,5 volt, per rimessa anticipata L. 3.900; contrassegno L. 4.200. A richiesta, ampia documentazione gratuita. MICRON RADIO & TV, C.so Matteotti 147, ASTI. Tel. 2757.**



che ha il valore di 5000 ohm, fino ad ottenere la deviazione totale dell'indice del milliamperometro, quando il motore si trova al massimo regime di giri. Successivamente si procede alla taratura del quadrante dello strumento per le velocità minori, procedendo di 500 giri in 500; è ovvio che questo procedimento di taratura va fatto per comparazione con un tachimetro già tarato.

## Che cos'è un diodo Zener

Il diodo Zener è un diodo a giunzione al silicio e rappresenta un elemento semiconduttore dotato di una resistenza elevatissima in posizione inversa fino ad un determinato valore di tensione; raggiunto questo valore di tensione, la resistenza del diodo cade bruscamente a valori molto bassi; la corrente cresce quindi rapidamente, mentre la caduta di tensione sui terminali del diodo resta approssimativamente costante. Ciò significa che i diodi Zener, polarizzati in senso inverso, possono essere usati come stabilizzatori di tensione e presentano tre vantaggi rispetto agli altri tipi di stabilizzatori di tensione; essi sono:

- 1) **Durata maggiore del componente.**
- 2) **Robustezza meccanica maggiore.**
- 3) **Peso e dimensioni del componente molto ridotti.**

Un altro vantaggio, che i diodi Zener presentano rispetto agli altri tipi di diodi, è quello di venir preparati per una gamma di tensioni e di correnti molto estesa. Il valore della tensione dipende dalla resistività del silicio impiegato, e quindi viene controllata e stabilita durante la fabbricazione del componente, regolando la dose di impurità aggiunte al silicio. Per le tensioni comprese tra i 5 e i 6 volt, il coefficiente di temperatura è molto piccolo; esso aumenta alle tensioni più elevate.

Il diodo Zener può essere considerato l'equivalente semiconduttore di una valvola a gas. Il circuito regolatore più semplice è quello in cui esso è stato impiegato nel nostro schema elettrico di figura 1. Il diodo Zener assorbe la corrente variabile attraverso le resistenze R1-R2, che risultano in serie con il carico che si vuol alimentare a tensione costante. Quando la tensione varia, il diodo Zener assorbe una maggiore o minore corrente, tendendo a mantenere costante la tensione sui terminali del carico.

Nel caso in cui fosse necessaria una tensione regolata relativamente più alta, si ottengono migliori risultati collegando in serie fra loro più diodi uguali, previsti per tensioni più basse.

La

# LCS

**Apparecchiature  
Radioelettriche**

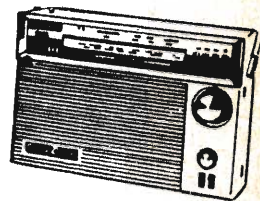
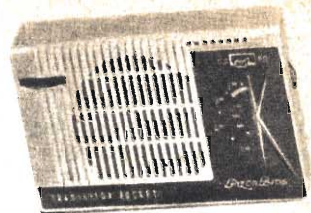
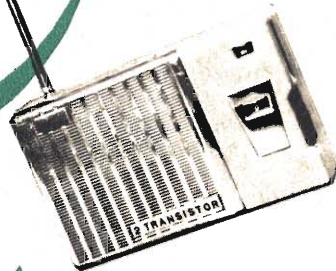
**Via Vipacco 4  
Milano**

ha approntato, a scopo pubblicitario, un limitato numero di **Pacchi Propaganda** contenenti il seguente materiale garantito di prima qualità:

- 1 transistor SFT320
- 1 transistor SFT323
- 1 transistor 2G139
- 1 transistor 2G109
- 1 diodo al germanio 1G27
- 1 piastrina circuito stampato per montaggi sperimentali da mm 135 x 95
- 10 resistenze da 1/2 W assortite
- 5 condensatori assortiti
- 1 nucleo ferroxcube mm 8 x 140
- 20 cm tubo cartone bachelizzato  
Ø mm 35
- 10 m. filo rame smaltato Ø mm 1
- 10 m. filo rame smaltato Ø mm 0,25

Il prezzo di tali pacchi è di sole L. 2.500 + L. 300 per spese di spedizione. Pagamento anticipato a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c.c. postale n. 3/21724 oppure contrassegno. In quest'ultimo caso le spese aumenteranno di L. 200 per diritti di assegno.

**UNA CARICA  
D'ENERGIA**



**NEI RICE**



In questi ultimi anni *Tecnica Pratica* è cresciuta enormemente di statura. Ed è merito vostro, amici lettori, che avete imparato a conoscere la rivista, a seguirla con passione ogni mese e a diffonderla fra i vostri compagni di scuola e di lavoro, fra i vostri amici. E *Tecnica Pratica*, da qualche tempo a questa parte, ha cominciato a varcare i confini del nostro Paese, a solcare i mari per raggiungere i nostri compatrioti, espatriati nelle terre più lontane. Ma l'interesse suscitato all'estero dalla nostra rivista non è rimasto circoscritto soltanto fra gli italiani; la rivista è andata nelle mani di lettori di lingua diversa e di nazionalità diversa, ma legati a noi e a tutta la nostra famiglia di lettori da un comune vincolo, da una generale passione che non conosce confini, nazionalità e lingua: l'elettronica. La conferma più inequivocabile di queste affermazioni ci è pervenuta dal lontano Giappone, dal Signor Naki Fusjimoto, residente a Tokio, che ci ha scritto con espressioni di elogio al nostro indirizzo

per l'originalità dei nostri progetti e, soprattutto, per il loro preciso funzionamento. E non poteva essere che così, perchè i nostri tecnici lavorano per un mese intero nel creare, nel progettare e nel provare e riprovare più volte il funzionamento di ogni apparato descritto su *Tecnica Pratica*. E' pur vero che l'esito di talune realizzazioni pratiche è risultato infelice per certi lettori, ma non è colpa nostra se è capitato ciò. Le vie dell'elettronica sono tortuose, irte di ostacoli e ricche di imprevisti e basta ben poco per compromettere il risultato di un lavoro che è costato sacrifici, tempo e danaro; basta un solo errore oppure un componente difettoso (ve ne sono molti tra quelli nuovi che si acquistano in commercio!) perchè l'apparato non funzioni, ma è ingiusto in questi casi prendersela con l'autore o con il progettista. L'esercizio dell'elettronica richiede attitudine, preparazione e passione, ma richiede soprattutto pazienza e tenacia; e quando un apparato non funziona l'elettronica dovrebbe appassionare ancor più,



perchè essa impone il lavoro di indagine e di ricerca del guasto, che è molto più faticoso e laborioso del lavoro di montaggio, ma è anche quello che dona le più grandi soddisfazioni.

Il Signor Naki Fusjimoto, nella sua lettera, ci ha ricordato in parte questi motivi e ci ha inviato un suo originale progetto di «moltiplicatore di Q». Ve lo presentiamo e vi consigliamo di costruirlo, perchè noi stessi l'abbiamo sperimentato riscontrandone la grande utilità ed il preciso funzionamento. Il progetto è un moltiplicatore di energia AF, da accoppiarsi all'entrata di un ricevitore a transistori, con lo scopo di aumentare la sensibilità e la selettività.

### Descrizione del circuito

Abbiamo parlato di originalità di progetto e di grande utilità dello stesso. Tuttavia, pur

frequenza. Ma un tale tipo di stadio risulta sempre impegnativo, perchè richiede la realizzazione di un circuito accordato e l'impiego di un certo numero di componenti. La soluzione migliore è proprio quella qui presentata, che consiste nel realizzare un moltiplicatore di Q, da incorporare nello stesso ricevitore radio o da montare a parte.

Come vedremo, il circuito non è difficile da realizzarsi o da mettere a punto e neppure presenta particolari criticità.

Facciamo riferimento, dunque, allo schema elettrico di figura 1. Il transistor TR1, che è di tipo OC45, è montato in circuito con base comune e caricato nei suoi circuiti di collettore e di emittore per mezzo di due avvolgimenti (L1-L2). La parte tratteggiata, nello schema elettrico di figura 1, vuol rappresentare il nucleo ferroxcube e l'avvolgimento della bobina di sintonia per onde medie di un

# RICEVITORI TASCABILI

valutando favorevolmente il progetto del nostro lettore giapponese, dobbiamo ricordare a tutti i nostri lettori l'esito delle prove da noi condotte. Il circuito si è rivelato oltremodo prezioso per tutti i ricevitori a transistori muniti di antenna ferroxcube, cioè per la maggior parte dei progetti finora pubblicati su *Tecnica Pratica*. L'esito è stato, invece, poco felice per tutti gli altri tipi di ricevitori; in altre parole, dobbiamo dire di non aver riscontrato risultati notevoli con i ricevitori a circuito supereterodina e con quelli a reazione. Per tutti gli altri tipi di ricevitori, lo ripetiamo, il circuito si è rivelato oltremodo prezioso.

A chi possiamo consigliare di realizzare questo progetto? A tutti coloro che abitano in zone in cui le radioricezioni sono sfavorevoli per le condizioni ambientali avverse e là dove la sensibilità del ricevitore radio è scarsa. Per la verità esistono diversi sistemi per poter aumentare il grado di sensibilità di un ricevitore radio, primo fra tutti quello di realizzare uno stadio preamplificatore di alta

ricevitore a transistori al quale si voglia accoppiare il moltiplicatore di Q.

Uno degli elementi principali del circuito è rappresentato dal potenziometro R2. In pratica, tale potenziometro permette di dosare la tensione applicata alla base di TR1, controllando la reazione positiva dovuta all'accoppiamento fra la bobina L1 e la bobina L2. Applicando un certo grado di reazione al circuito, succede che si riesce a modificare il coefficiente di sovratensione degli avvolgimenti della bobina di antenna del ricevitore (bobina disegnata con tratteggio), che risultano accoppiati alle bobine L1 ed L2 del nostro circuito.

Ciò è illustrato nel diagramma di figura 3, nel quale si nota l'elevato coefficiente di sovratensione e la corrispondente riduzione della larghezza di banda degli avvolgimenti dell'antenna del ricevitore sottoposti all'azione del moltiplicatore di Q.

Una bobina avente un valore di Q pari a 100, può raggiungere, in tali condizioni, un valore di Q pari a 1000! Ciò sta a dimostrare

chiaramente l'utilità del circuito di figura 1, perchè la tensione AF disponibile sui terminali della bobina d'aereo del ricevitore risulta moltiplicata in modo sensibile.

Occorre ricordare, tuttavia, uno svantaggio imposto dalla riduzione della banda passante; il restringimento della banda passante, infatti, provoca una perdita delle frequenze più elevate nella modulazione BF. Se ciò non avvenisse, d'altra parte, si correrebbe il rischio di creare auto-oscillazione nel circuito.

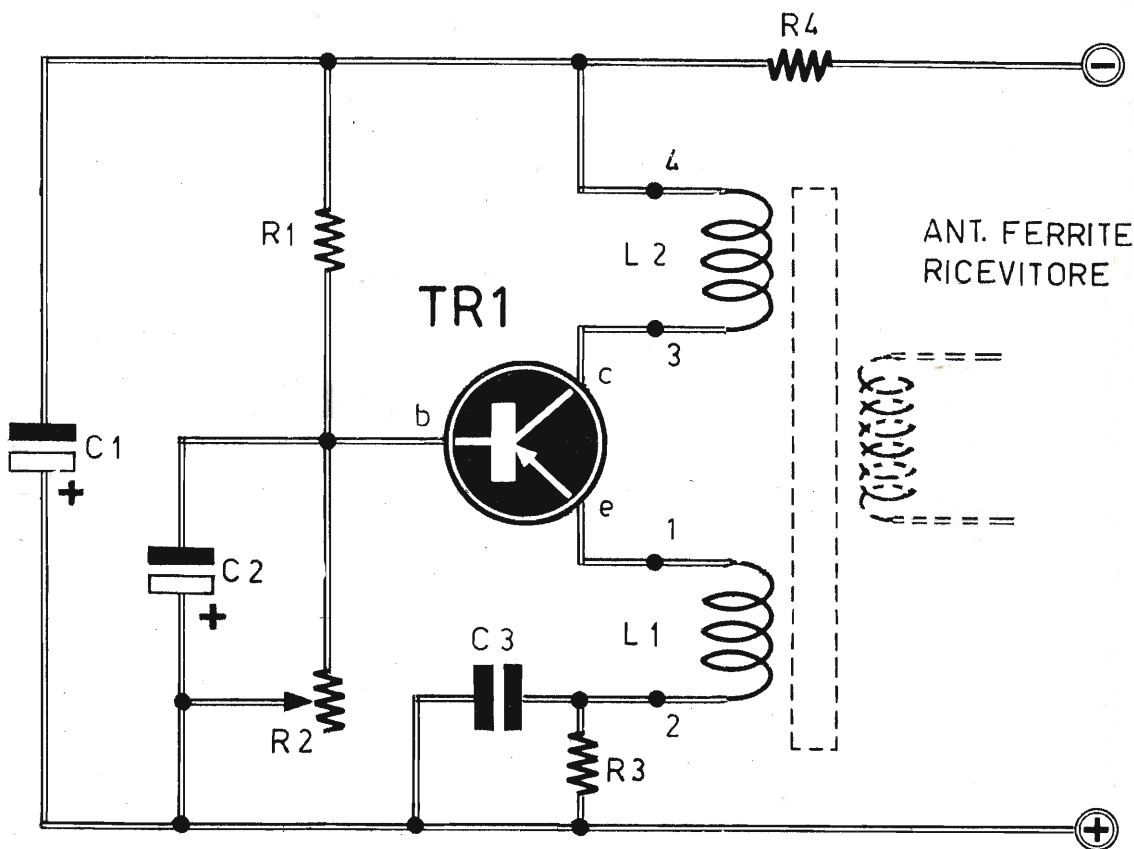
## Montaggio

La realizzazione pratica del moltiplicatore di Q è rappresentata in figura 2. Essa impone, quale massima difficoltà, il problema di installazione degli avvolgimenti L1 ed L2 sopra gli avvolgimenti dell'antenna in ferrite del ricevitore radio al quale si vuole accoppiare il circuito.

La soluzione migliore è quella da noi adottata in figura 4; essa consiste nel munirsi di

un cilindretto di cartone bachelizzato od altro materiale isolante della lunghezza di 40 mm. e del diametro di 10 mm.; questo cilindretto deve poter scorrere dolcemente sopra gli avvolgimenti della bobina di ferrite del ricevitore.

I due avvolgimenti L1 ed L2 risultano distanziati tra loro di 18 mm. e sono composti, ciascuno, di 10 spire di filo di rame smaltato di diametro compreso fra i 0,6 e i 0,8 mm. I terminali dei due avvolgimenti rimangono bloccati perchè fatti passare attraverso due forellini. In ogni caso il lettore dovrà riferirsi al disegno di figura 4, in cui sono riportati chiaramente tutti i dati costruttivi delle bobine L1 ed L2. Il cilindretto su cui sono stati effettuati gli avvolgimenti L1 ed L2 verrà fatto scorrere, a lavoro ultimato, lungo il nucleo di ferrite del ricevitore, fino a raggiungere la posizione centrale rispetto all'avvolgimento proprio della bobina del ricevitore; in altre parole, il lettore dovrà fare in modo che il cilindretto non venga fissato obbligatoriamente





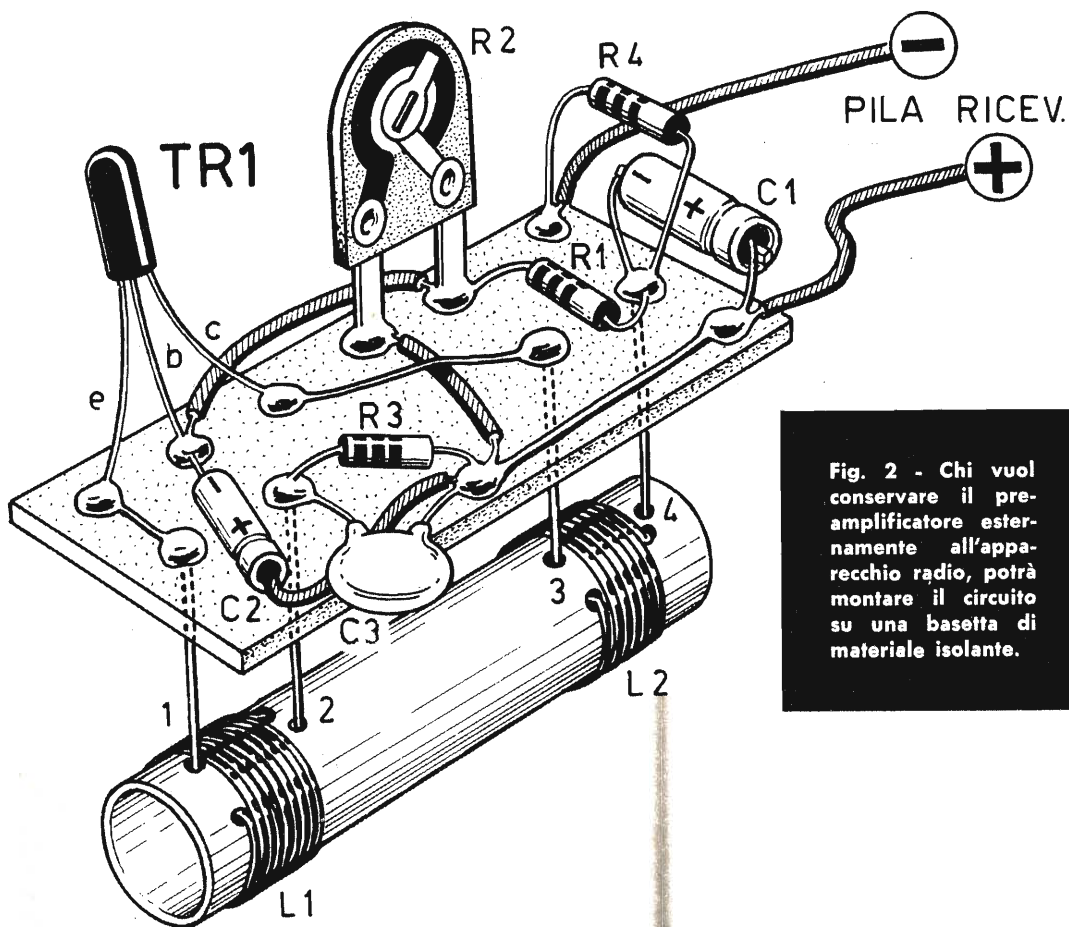


Fig. 2 - Chi vuol conservare il pre-amplificatore esternamente all'apparecchio radio, potrà montare il circuito su una basetta di materiale isolante.

## COMPONENTI

- C1 = 10 mF (elettrolitico)
- C2 = 2 mF (elettrolitico)
- C3 = 15.000 pF
- R1 = 20.000 ohm
- R2 = 5.000 ohm (potenziometro semifisso)
- R3 = 2.000 ohm
- R4 = 20.000 ohm
- TR1 = OC45
- L1-L2 = vedi testo

al centro del nucleo di ferrite, bensì al centro della bobina avvolta sul nucleo di ferrite. Il fissaggio verrà fatto mediante qualche fettuccia di nastro adesivo.

L'alimentazione del circuito può essere ottenuta direttamente dalla pila del ricevitore, oppure mediante una pila di valore non inferiore ai 6 V. Il valore attribuito alla resistenza R4 (20.000 ohm) va bene per alimentazione con pila da 6 e da 9 volt. Per una alimentazione a 12 volt occorrerà aumentare il valore della resistenza R4, fino a 22.000 ohm circa.

Nel caso in cui, ruotando il perno del potenziometro R2, non si riuscisse a raggiungere l'entrata in oscillazione del moltiplicatore di Q, occorrerà invertire il verso di introduzione del cilindro-supporto sul nucleo di ferrite del ricevitore, dopo essersi accertati che, pur spostando il cilindretto-supporto da una parte e dall'altra, lungo il nucleo di ferrite, non è possibile ottenere alcun risultato.

Quando si è applicato il moltiplicatore di Q

Fig. 1 - Schema elettrico del circuito preamplificatore a transistori.

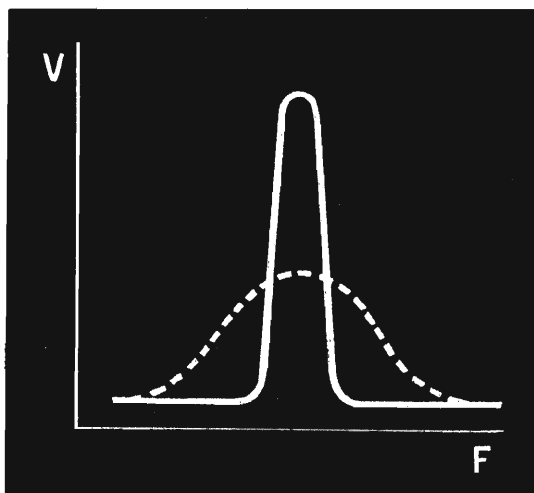


Fig. 3 - Il progetto è caratterizzato da un aumento del coefficiente di sovratensione e da una riduzione della banda passante, come si nota nel diagramma sopra rappresentato; sull'asse orizzontale sono computati i valori di frequenza, sull'asse verticale quelli delle tensioni.

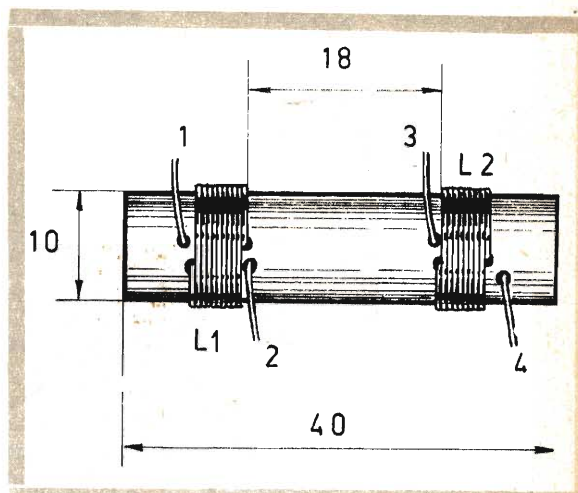


Fig. 4 - La realizzazione pratica del moltiplicatore di Q impone una difficoltà: quella dell'installazione degli avvolgimenti L1 ed L2 sopra gli avvolgimenti dell'antenna in ferrite del ricevitore radio al quale si vuole accoppiare il circuito.

al ricevitore, occorre controllare che il circuito non abbia provocato spostamenti nell'allineamento del ricevitore stesso; in caso contrario occorrerà intervenire sull'allineamento, riportandolo nelle condizioni originali.

Per quel che riguarda l'uso del moltiplicatore di Q, esso si presenta molto facile. In un primo tempo, dopo aver regolato il potenziometro R2 per un minimo effetto, si sintonizza

il ricevitore su una emittente; in un secondo tempo si interviene sul potenziometro R2 facendone ruotare l'interno dolcemente fino in quella posizione in cui si avverte, dopo un aumento del livello di uscita, una attenuazione delle frequenze più alte. Si ritornerà, quindi, sul comando di sintonia del ricevitore allo scopo di accordarlo perfettamente sulla emittente che si vuol ricevere.

## ERRATA CORRIGE



Ci scusiamo con i lettori per l'errore in cui siamo involontariamente incorsi, nel numero precedente, riguardo al prezzo della scatola di montaggio mod. « HIGHVOX » della Ditta

### SERGIO CORBETTA

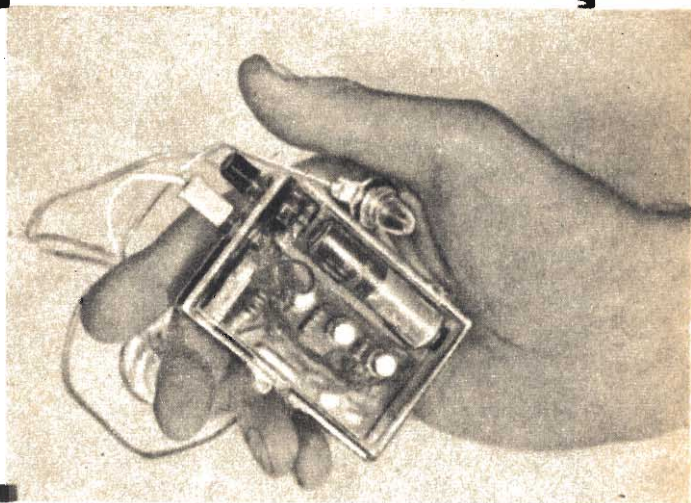
erroneamente indicato in L. 12.000. Detto prezzo è invece, come per il passato, stabilito in L. 12.500. Il modello è inoltre corredato, come il tipo « OLYMPIC », di tre schemi di montaggio e di libretto di istruzioni di montaggio.



# AMPLIFICATORE PER DEBOLI D'UDITO



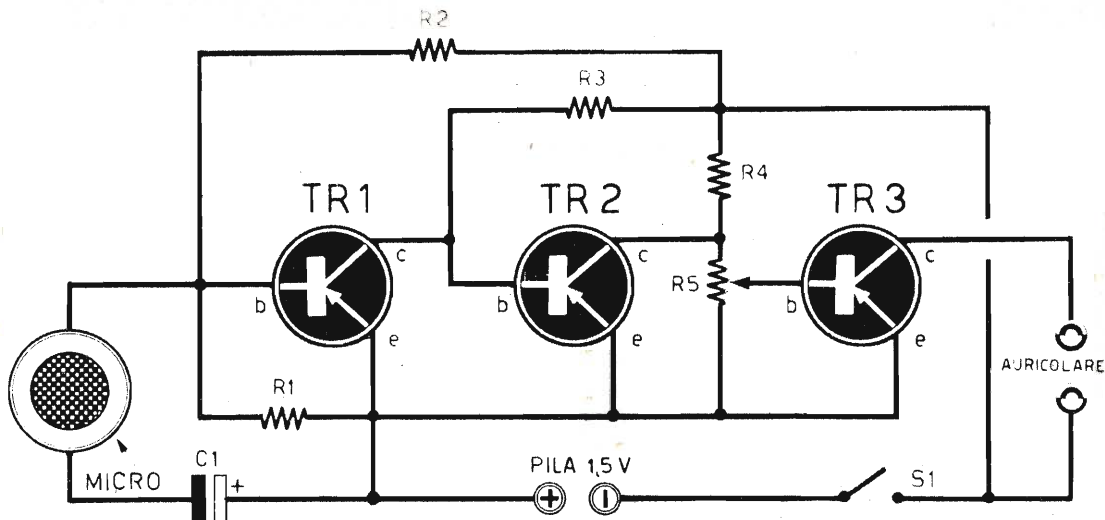
**Può rappresentare  
una curiosità tecnica  
utile per molti  
economica per tutti**



**L**a scoperta del transistor ha concesso al progresso dell'elettronica un numero enorme di benefici; tra questi è da ricordarsi il conforto offerto a coloro che non hanno l'udito buono. Al tempo dei nostri nonni esisteva il « cornetto acustico »; oggi esiste l'amplificatore a transistori di tipo tascabile. I benefici che si traevano dall'antico apparecchio erano molto modesti; quelli apportati dal moderno amplificatore sono grandi.

Oggi l'amplificatore elettronico, progettato

e costruito appositamente per chi è affetto da sordità, ha del miracoloso, e assicura a chiunque una percezione pressochè perfetta dei suoni, con facilità e comodità di uso e senza il fastidio dell'ingombro. In commercio se ne trovano, attualmente, di tutti i tipi e di ogni prezzo ma, purtroppo, anche i prezzi più bassi non sempre sono alla portata di tutte le borse. E quest'ultima è la causa principale che ci ha spinto a progettare un apparato che riteniamo interessante e utile per molti lettori e che,



oltre a costituire una curiosità tecnica, offre il vantaggio di costare poco e funzionare perfettamente.

Ma in che cosa consiste, precisamente, un amplificatore per deboli d'udito?

Di che cosa è composto essenzialmente un tale apparato?

Possiamo rispondere brevemente a tali domande. Le parti essenziali che compongono un amplificatore per deboli d'udito sono tre:

- 1) **Amplificatore di bassa frequenza**
- 2) **Microfono**
- 3) **Auricolare**

L'amplificatore di bassa frequenza serve ad amplificare i suoni provenienti dal microfono e ad inviarli all'auricolare. Questo apparato deve essere di dimensioni piccolissime, perchè è destinato a seguire colui che ci sente poco e perchè deve essere conservato in una tasca del vestito. Il microfono serve a captare i suoni profferiti dall'interlocutore e a trasformarli in impulsi elettrici. All'auricolare è affidato il compito di trasformare nuovamente gli impulsi elettrici in voci e suoni. L'auricolare ha la forma di una capsula, munita di appendice che va introdotta nel canale auditivo.

Ma lasciamo da parte ogni ulteriore dettaglio tecnico, che del resto interpreteremo nel corso dell'articolo, e passiamo senz'altro alla presentazione di questo prodigioso circuito, il cui prezzo si aggirerà intorno alle 8-10.000 lire, e che molti lettori desidereranno costruire, se non proprio per uso personale, certamente per farne dono ad un parente o ad un amico che abbiano l'udito scarso.

### Circuito dell'amplificatore

Il circuito dell'amplificatore, il cui schema elettrico è rappresentato in figura 1, utilizza tre transistori pnp di tipo SFT353. Le dimensioni di questi transistori sono molto piccole: la loro lunghezza è di appena 1 millimetro.

L'alimentazione è ottenuta con una sola pila da 1,5 volt. Il circuito è completato da cinque resistenze e da un condensatore; l'interruttore, che serve ad accendere e spegnere il circuito, è incorporato con il comando di volume dell'amplificatore; ancora un altro componente concorre alla formazione del circuito: il microfono che è di tipo magnetico. Dall'elencazione di questi pochi elementi il lettore comprenderà benissimo che l'intero apparato può essere composto in una scatolina di piccole dimensioni, perfettamente tascabile; insomma, il nostro amplificatore è ridotto ad un piccolo complesso, compatto e di poco peso.

Il microfono, che nello schema elettrico di figura 1 è indicato con l'espressione «MICRO», è di tipo magnetico, da 2000-4000 ohm; esso capta le voci e i suoni e li trasforma in impulsi elettrici, che vengono applicati alla base del primo transistor TR1; in questo transistor gli impulsi elettrici vengono amplificati e si ritrovano all'uscita del transistor stesso, cioè sul suo collettore. Dal collettore di TR1 i segnali amplificati vengono direttamente applicati alla base del transistor TR2, per essere sottoposti ad un secondo processo di amplificazione. L'accoppiamento tra un transistor e l'altro è diretto, ciò significa che non è previsto alcun adattatore di impedenza fra l'uscita di un transistor e l'entrata del



# COMPONENTI

R1 = 15.000 ohm  
 R2 = 220.000 ohm  
 R3 = 3.300 ohm  
 R4 = 2.200 ohm  
 R5 = 5.500 ohm (potenziometro con interruttore S1)  
 C1 = 5 mF - 6 volt (condensatore elettrolitico)

TR1 = SFT353  
 TR2 = SFT353  
 TR3 = SFT353  
 pila = 1,5 volt

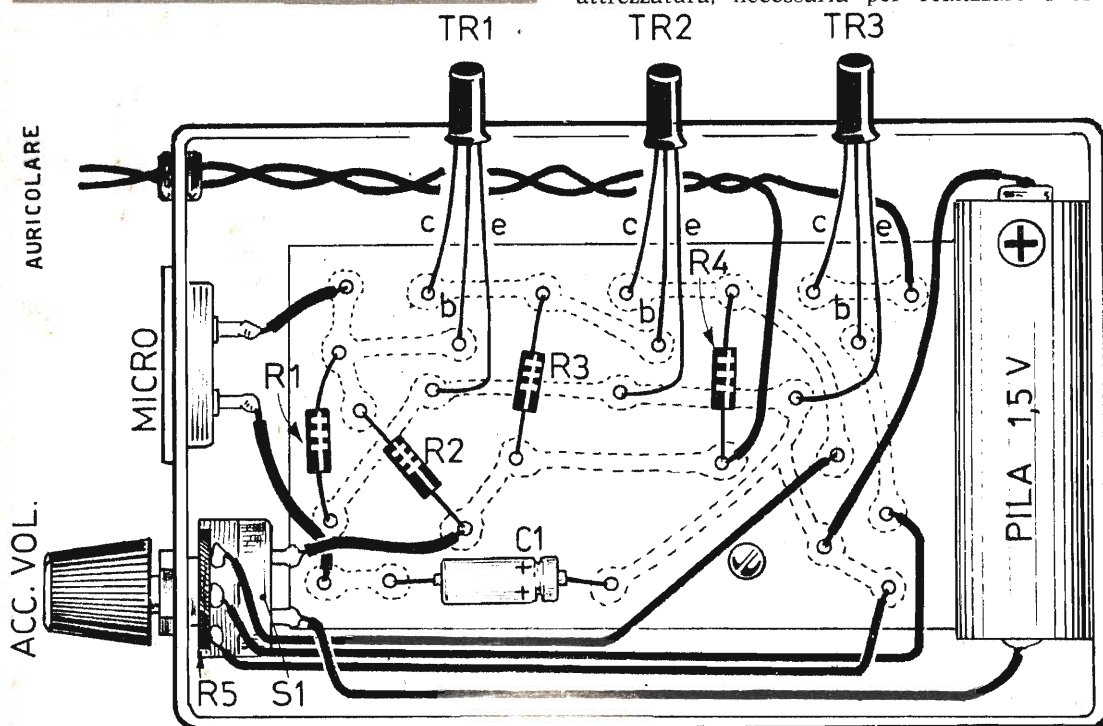
Microfono = di tipo magnetico da 2000 - 4000 ohm

Auricolare = di tipo magnetico da 15 - 20 ohm

S1 = interruttore incorporato con R5

Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore impiegante tre transistori.

Fig. 2 - Realizzazione pratica dell'apparecchio.



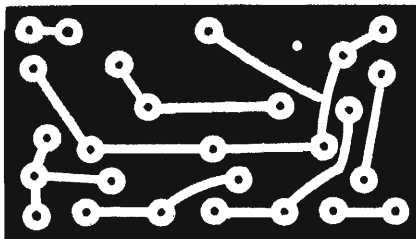
successivo; ma nel nostro circuito le impedenze di entrata e di uscita non sono sensibilmente diverse tra loro; ciò permette la semplice funzione del tipo di accoppiamento diretto, che evita l'impiego di altri componenti e semplifica di molto il cablaggio dell'amplificatore. Un altro vantaggio derivato dal collegamento diretto fra un transistor e l'altro è quello del funzionamento immediato, senza bisogno alcuno di operazioni di taratura del circuito.

Fra l'uscita del transistor TR2 e l'entrata del transistor TR3 è interposta una resistenza variabile (R5), cioè un potenziometro, che permette di graduare, a piacere, l'entità del segnale da sottoporre al processo di amplificazione finale; in altre parole si può dire che il potenziometro R5 rappresenti il comando manuale di volume sonoro dell'amplificatore.

Anche l'uscita del transistor amplificatore finale TR3 è direttamente collegata con l'entrata dell'auricolare.

## Montaggio

La realizzazione pratica dell'amplificatore è rappresentata in figura 2. Il cablaggio dell'amplificatore viene effettuato su un circuito stampato, che il lettore dovrà comporre riproducendo esattamente il disegno rappresentato in figura 3. Chi non è dotato della particolare attrezzatura, necessaria per realizzare i cir-

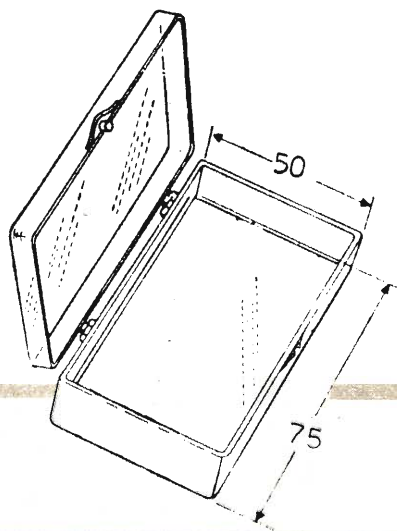


**Fig. 3 - Il cablaggio dell'amplificatore può essere vantaggiosamente effettuato su un circuito stampato, che il lettore dovrà comporre riproducendo esattamente il disegno qui accanto riportato.**

cuiti stampati, potrà comporre ugualmente il circuito su una piastrina di bachelite, sulla quale si fisseranno dei rivetti, necessari per l'ancoraggio dei terminali dei componenti, cioè per le saldature delle varie parti.

Sul circuito stampato vengono montati tutti i componenti ad eccezione del microfono, della pila, del potenziometro R5 e dell'auricolare. L'amplificatore completo, infatti, va introdotto in una scatola di plastica delle dimensioni di 50 x 75 mm, del tipo di quella rappresentata in figura 4. Dentro questa scatola va introdotto il circuito stampato, mentre lungo uno dei lati minori si dovranno praticare, con cautela, due fori destinati ad ospitare il microfono e il perno del potenziometro di volume. La pila va sistemata lungo l'altro lato minore del rettangolo, in posizione opposta a quella in cui risultano applicati il microfono e il potenziometro di volume.

Ricordiamo che in commercio esistono diversi tipi di pile da 1,5 volt, di tipo cilindrico (a torcia). Il lettore potrà acquistare una pila abbastanza grande, perchè il posto nella scatola c'è e perchè le pile più grandi sono dotate di una maggiore durata di funzionamento.



**Fig. 4 - L'amplificatore va introdotto in una scatola di plastica, delle dimensioni di 50 x 75 mm, del tipo di quella qui rappresentata.**

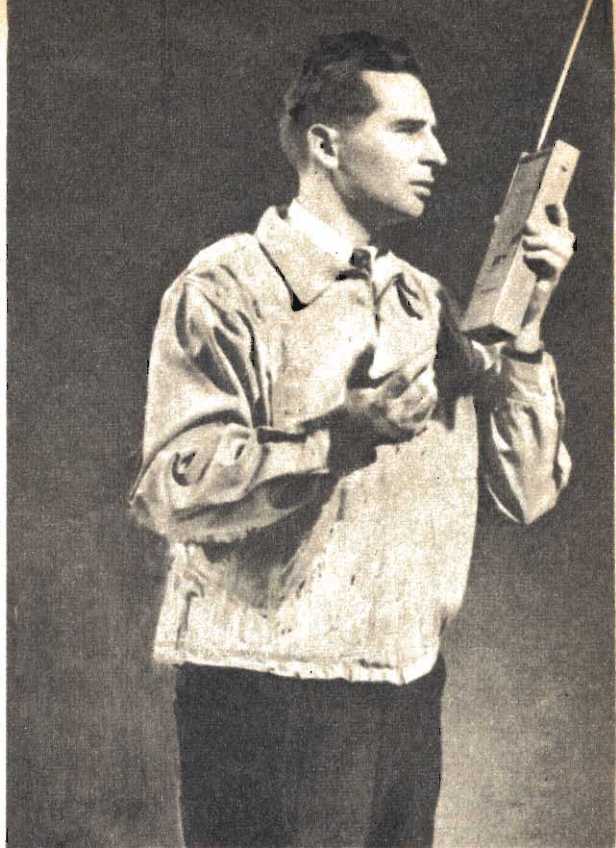
Non vi sono particolari critici degni di nota per quel che riguarda il procedimento di cablaggio. L'importante è non commettere errori nell'applicare il condensatore elettrolitico C1, i tre transistori e la pila. Il nostro schema pratico di figura 2, peraltro, illustra chiaramente il sistema di connessione di questi elementi. Il riconoscimento dei terminali dei tre transistori è cosa facile, perchè, trattandosi di transistori tipo SFT, il terminale di collettore si trova da quella parte in cui è riportato un puntino colorato sull'involucro esterno del transistor stesso. Il terminale di base è quello centrale, mentre il terminale di emittore si trova dalla parte opposta.

Descrivendo il montaggio dell'amplificatore, abbiamo consigliato l'impiego di una scatola di plastica delle dimensioni di 50 x 75 mm.; ciò perchè abbiamo voluto ritenere che l'amplificatore, data la sua grande semplicità, possa venir montato da dilettanti, cioè da lettori alle prime armi con l'elettronica. Per coloro che sono più bravi vogliamo ricordare che le dimensioni di cui si è fatto cenno possono essere ulteriormente ridotte e l'amplificatore stesso può essere montato in una scatola più piccola in modo da poter essere introdotto nel taschino della giacca, senza per questo dare nell'occhio ad alcuno. Si tratta, dunque, di mettere in pratica la propria abilità e, soprattutto, l'esperienza acquisita nel tempo.

Nel descrivere il montaggio dell'amplificatore, abbiamo insegnato ad applicare il microfono lungo il lato minore della scatola di plastica; si tenga presente, peraltro, che il maggior rendimento dell'amplificatore è ottenuto quando il microfono è perfettamente orientato verso la bocca di chi parla. Una sistemazione più idonea del microfono, dunque, sarebbe quella dell'applicazione del componente sull'occhiello della giacca, cioè dove normalmente si applicano i distintivi.



# SEMPLICE TRASMET- TITORE PER I 144 Mc/S



**I**l trasmettitore qui presentato è un apparato molto semplice, e, soprattutto, economico, che consente di ottenere discreti risultati. L'appassionato di radio, munito anche della più modesta conoscenza in materia di circuiti radioelettrici, riuscirà certamente a montare e a far funzionare questo apparato. E chi non ha ancora montato un trasmettitore, potrà assaporare quel fascino che scaturisce dal poter « andare in aria », così come dicono i dilettanti, ed entrare in un mondo nuovo, sconosciuto ai più, ricco di misteri e, insieme, di soddisfazioni; un mondo al quale partecipano professionisti e dilettanti, giovani ed anziani, e dove si parla un linguaggio diverso e, peraltro, uguale in ogni luogo, in ogni paese. Un linguaggio scarno, conciso, e, se si vuole, un po' freddo, così come può apparire fredda tutta l'attività tecnica della radio, fatta di formule, calcoli e, soprattutto, di pensiero scientifico.

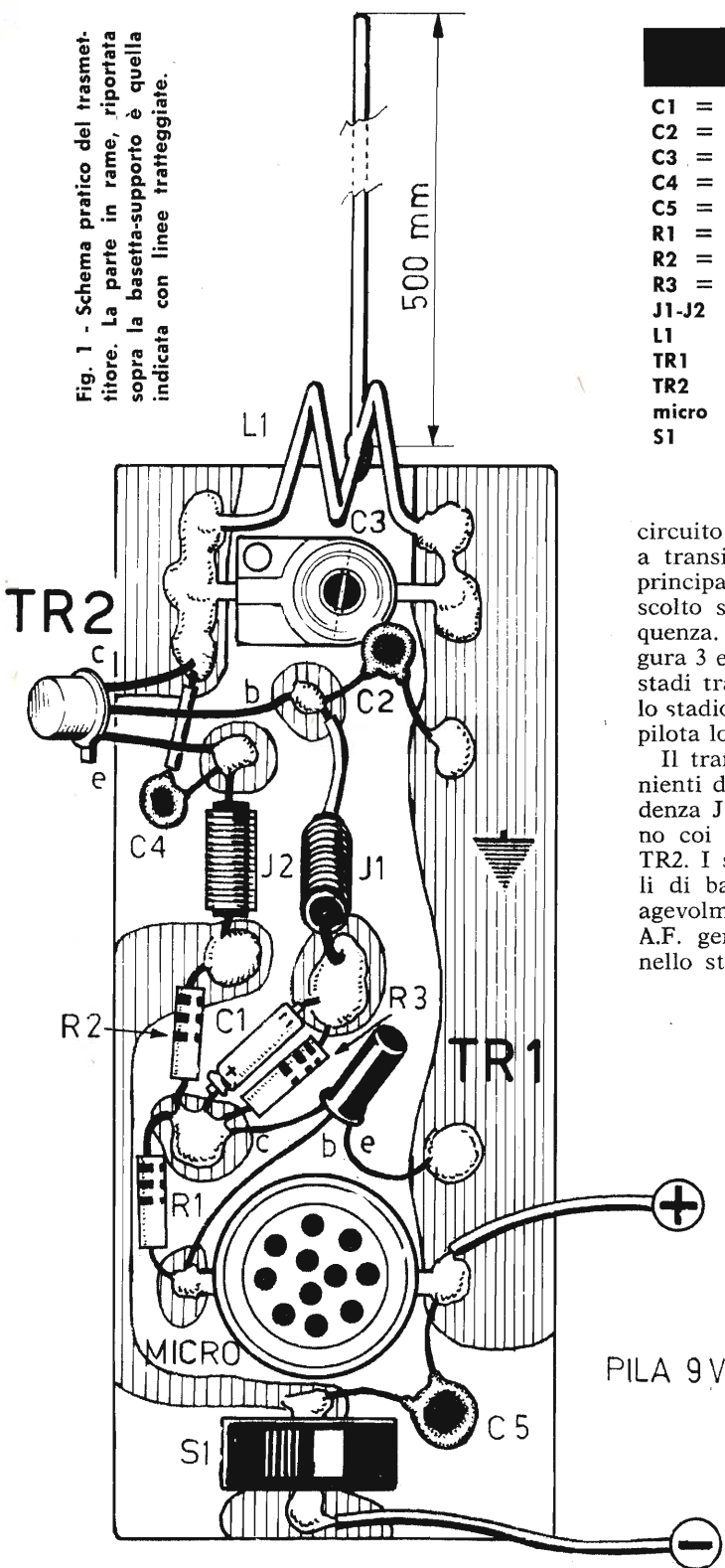
Con questo apparecchio, dunque, è possibile entrare in una parte di quel mondo, anche se la portata del trasmettitore non è eccessiva, perchè la sua potenza è modesta. Questo apparecchio, quindi, non ha pretese eccezionali, ma vuol soltanto rappresentare un primo passo verso la conoscenza delle VHF, con esito sicuro. Non è possibile, infatti, pretendere che il

nostro trasmettitore, munito di due soli transistori, possa trasmettere in tutti i punti della terra. Ci vuole ben altro per raggiungere un tale risultato! Ma lo scopo di trasmettere è raggiunto ugualmente e, diciamo subito, che la portata del nostro apparato dipende in gran parte dal tipo di antenna che si vorrà installare, perchè la frequenza di trasmissione di 144 MHz è così elevata che le onde radio emesse si comportano un po' come i raggi luminosi, e hanno la prerogativa di propagarsi in linea retta. Dunque, più alta sarà l'antenna installata e più grande sarà la portata del nostro trasmettitore.

## Teoria

Prima di addentrarci nella teoria di funzionamento del circuito, vogliamo ricordare che ai valori di frequenze della misura di quelle su cui lavora il nostro trasmettitore la stabilità è molto critica; infatti, se ad esempio con una mano si tocca l'apparecchio, l'effetto capacitivo applicato al ricevitore può essere tale da creare piccole variazioni di frequenza, in grado di far « scappare » la trasmissione se lo ascolto viene effettuato con apparecchi a circuito supereterodina. Ciò vuol significare che, per l'ascolto del nostro trasmettitore, convie-

Fig. 1 - Schema pratico del trasmettitore. La parte in rame, riportata sopra la basetta-supporto è quella indicata con linee tratteggiate.



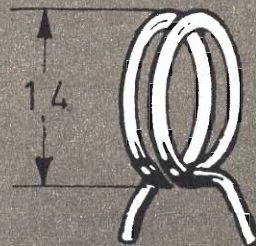
## COMPONENTI

C1 =	10 mF (elettrolitico)
C2 =	50 pF
C3 =	20 pF (compensatore)
C4 =	5 pF
C5 =	1.000 pF
R1 =	150.000 ohm
R2 =	4.700 ohm
R3 =	1.800 ohm
J1-J2 =	impedenze A.F. (vedi testo)
L1 =	bobina A.F. (vedi testo)
TR1 =	SFT323
TR2 =	2N914
micro =	microfono di tipo piezoelettrico
S1 =	interruttore

circuito a superreazione, sia esso a valvole o a transistori che, avendo come caratteristica principale la scarsa selettività, consente l'ascolto senza le cosiddette fluttuazioni di frequenza. L'analisi dello schema elettrico di figura 3 evidenzia subito la combinazione di due stadi transistorizzati. Il transistore TR1 pilota lo stadio modulatore, mentre il transistore TR2 pilota lo stadio oscillatore A.F.

Il transistore TR1 amplifica i segnali provenienti dal microfono e li invia, tramite l'impedenza J1, al transistore TR2, dove si mescolano coi segnali di alta frequenza generati da TR2. I segnali amplificati da TR1 sono segnali di bassa frequenza e possono attraversare agevolmente l'impedenza J1, mentre i segnali A.F. generati da TR2 non possono ritornare nello stadio amplificatore di bassa frequenza.

Fig. 2 - La bobina L1 si ottiene avvolgendo due spire di filo di rame del diametro di 1,5 mm; il diametro delle spire è di 14 mm.





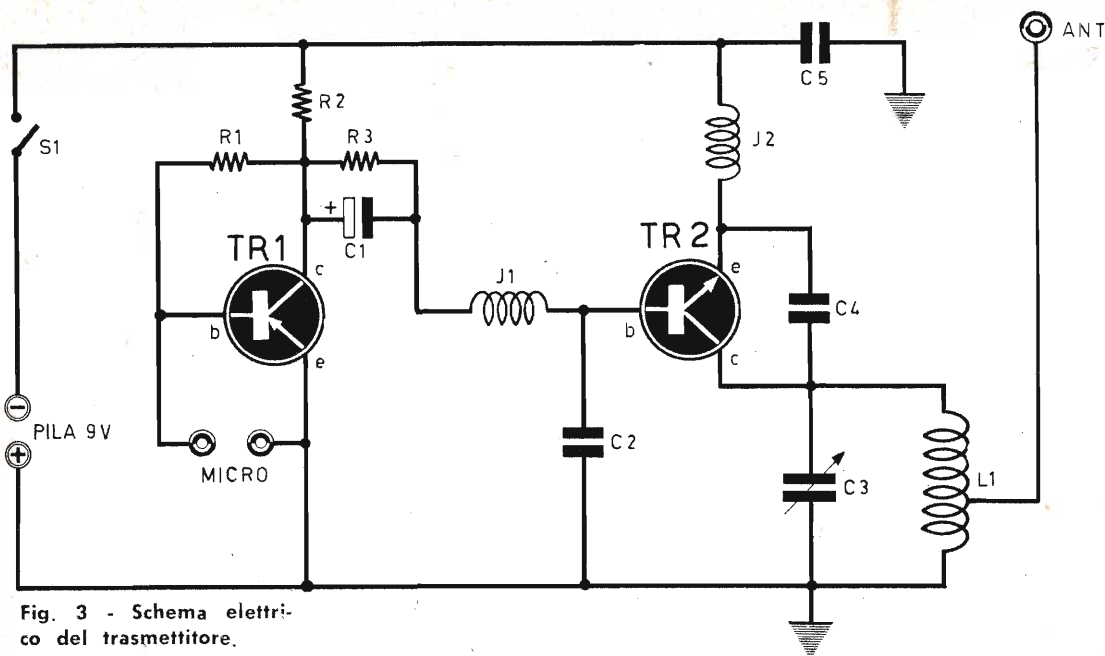


Fig. 3 - Schema elettrico del trasmettitore.

Il circuito di sintonia è composto dalla bobina L1, che rappresenta anche il carico di collettore di TR2, e dal compensatore C3. Regolando il compensatore C3 si regola il valore della frequenza irradiata dall'antenna.

## Montaggio

Chi vorrà utilizzare un'antenna interna, potrà applicare al trasmettitore un'antenna di 50 centimetri circa, pari, cioè, ad  $\frac{1}{4}$  d'onda; sarà interessante, tuttavia, sperimentare anche una antenna di mezza lunghezza d'onda, cioè di 1 metro di lunghezza.

Il montaggio dei componenti va fatto su circuito stampato, effettuando tutte le saldature e applicando i componenti sul lato della ramatura, evitando, in tal modo, di forare la basetta-supporto. Il disegno del circuito, cioè la parte in rame riportata sopra la basetta-supporto è quella indicata con tratteggio nello schema pratico di figura 1.

Le dimensioni della basetta-supporto verranno assunte in proporzione a quelle della scatola a disposizione, in cui si intende alloggiare il trasmettitore.

L'assorbimento totale del circuito è di 10 mA e l'alimentazione è ottenuta con una pila da 9 volt.

In città, il nostro trasmettitore permette di effettuare ottimi collegamenti tra una casa e l'altra, alla distanza di 150 metri; in campagna e in luoghi privi di ostacoli, là dove il trasmet-

tore « vede » il ricevitore si potranno effettuare trasmissioni alla distanza di circa 2 chilometri. Chi volesse esaltare ancor più la portata di questo trasmettitore potrà aumentare la tensione di alimentazione fino ad un valore massimo di 13 volt, facendo attenzione a non portare ad eccessivo riscaldamento i transistori. L'antenna può essere direttamente collegata al centro della bobina L1, ma si può far anche uso di una boccola applicata al contenitore del circuito.

La bobina L1 si ottiene avvolgendo due spire di filo di rame, del diametro di 1,5 millimetri e spaziando le spire tra di loro di 2 millimetri; il diametro delle spire dovrà essere di 14 millimetri.

Le impedenze J1 e J2 si ottengono avvolgendo 30 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 0,20 millimetri, sopra due resistenze da 1 megaohm (le resistenze fungono soltanto da supporto). Il compensatore C3 ha il valore di 20 pF e permette una variazione di frequenza fra i 160 e i 110 Mc/s.

Per evitare slittamenti di frequenza, sarebbe consigliabile utilizzare, quale contenitore, una scatola costruita in lamiera, tale da evitare ogni effetto capacitivo proveniente dallo esterno.

Ricordiamo che spaziando o restringendo di poco le spire della bobina L1, sarà possibile ricevere i segnali emessi dal nostro trasmettitore anche con i ricevitori a modulazione di frequenza e con i televisori.

## PER NON AMMORTIZZARE I CIRCUITI D'ENTRATA DEI RICEVITORI

L'antenna ricevente, tutti i nostri lettori lo sanno, serve a captare nello spazio l'energia elettromagnetica destinata ad alimentare l'apparecchio radio. Dunque, l'antenna è un sistema captatore di onde radio, che prende il nome generico di « aereo ». E gli aerei si dividono in due categorie: « aerei aperti », che sfruttano la componente elettrica del campo elettromagnetico, « aerei chiusi » che sfruttano la componente magnetica del campo elettromagnetico. I primi prendono il nome di « antenne », perchè sono costituiti, nella maggior parte, da un conduttore o da un insieme di conduttori tesi nello spazio e sostenuti da antenne. I secondi, invece, data la loro forma, prendono il nome di « telai » o

« quadri ». Oggi, peraltro, è molto diffuso l'impiego di piloni o di stili che assumano contemporaneamente le funzioni di sostegno e di aereo. In ogni caso, tuttavia, l'antenna è un circuito radioelettrico a costanti distribuite.

Ciò significa, in pratica, che l'antenna è dotata di resistenza elettrica, di induttanza e di capacità, e queste tre grandezze elettriche non sono concentrate in un determinato punto dell'antenna, ma sono distribuite lungo di essa in un modo che dipende essenzialmente dalla costruzione reale dell'antenna.

Da tali considerazioni elementari scaturisce una prima conseguenza: ogni antenna, a seconda del modo come essa è costruita, presenta caratteristiche radioelettriche diverse, che interferiscono in una certa misura sul circuito di entrata del ricevitore radio. E una delle influenze negative è quella dell'ammortizzamento del circuito di entrata del ricevitore radio. Anche per tale inconveniente, peraltro, esiste il rimedio. Esso consiste nell'applicare un condensatore di accoppiamento fra la discesa dell'antenna e l'entrata del ricevitore radio.

### Condensatore d'accoppiamento

Il condensatore di accoppiamento rende compatibili tra loro le caratteristiche radioelettriche del circuito di antenna e quelle del circuito di entrata del ricevitore radio. Tale condensatore impedisce l'ingresso nel ricevitore radio di disturbi a frequenza più bassa di quella dei segnali radio in arrivo. Esso può essere applicato, indifferentemente, fra il conduttore di discesa di antenna e, internamente al telaio del ricevitore radio, fra la presa di antenna e la bobina d'aereo, interrompendo, ovviamente, la connessione già esistente. Il valore di un tale condensatore è molto basso, cioè si tratta di una piccola capacità.

Se non si dispone di un tale condensatore, è facile porre rimedio al problema, ricorrendo all'espedito dell'attorcigliamento di due fili conduttori isolati. E su tale argomento ci siamo intrattenuti nel fascicolo di novembre, esponendo un metodo sufficientemente preciso per la costruzione dei condensatori di piccola capacità. Ma, senza voler generalizzare, rientriamo nell'argomento proposto, che è quello di evitare l'ammortizzamento del circuito di antenna, ricordando che questo problema può essere felicemente risolto nel modo indicato nel disegno: il terminale della discesa di antenna, anziché essere direttamente connesso con la boccola di antenna del ricevitore, è attorcigliato su un cavetto, dello stesso tipo, uscente dalla presa di antenna del ricevitore.





# CONSULENZA **tecnica**

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « **Tecnica Pratica** », sezione **Consulenza Tecnica**, Via **GLUCK 59** - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.



Sono un vostro assiduo lettore ed ho costruito il radiotelefono descritto nella rubrica « **consulenza tecnica** » del fascicolo di ottobre '64 di **Tecnica Pratica**. I risultati sono stati quelli che prevedevo. Alla distanza di 15 metri circa, le parole risultano incomprensibili (segue un elenco di domande arguibili dalle risposte da noi date).

**BARBAGALLO GIUSEPPE**  
Acicatena

Se le parole risultano incomprensibili alla distanza di appena 15 metri, ciò significa, molto probabilmente, che la modulazione non è perfetta. La causa di ciò risiede nell'aver utilizzato un microfono non a carbone, oppure un microfono in non perfetta efficienza. Un'altra causa può risiedere nell'errato collegamento del trasformatore T1; occorre tener presente, infatti, che l'avvolgimento a minor numero di spire va collegato al microfono, mentre quello a maggior numero di spire va collegato al deviatore S2.

Eventualmente lei potrà provare a variare il valore di R2, impiegando resistenze di valori compresi tra i 10.000 e i 100.000 ohm. Provi anche a collegare, in parallelo all'avvolgimento secondario di T1 (avvolgimento a maggior numero di spire), un condensatore del valore capacitivo di 500 pF.

La portata del radiotelefono dipende, oltre che dal perfetto funzionamento dell'apparecchio, anche dal tipo di antenna di cui si fa uso. L'antenna va calcolata ad  $\frac{1}{4}$  d'onda e cioè nella lunghezza di 1,2 metri circa. Tuttavia, è bene determinare la lunghezza esatta dell'antenna sperimentalmente, con una serie di prove, poichè non è da escludere che la lunghezza d'onda non sia esattamente di 5 metri, come previsto.

Per quel che riguarda il buon funzionamento dell'apparecchio commutato in ricezione, consigliamo di provare per R1 valori superiori a quello prescritto, fino a 10 megaohm.

Il compito dell'impedenza J1 è quello di impedire che l'alta frequenza se ne vada... a spasso attraverso il circuito; essa, tuttavia, assieme al condensatore C1, provvede anche alla frequenza di spegnimento della reazione; il condensatore C1, quindi, deve esser montato immediatamente dopo l'impedenza J1. Il supporto di J1 può essere di cartone bachelizzato o di altro materiale isolante.

La bobina L2 va sistemata sul lato di L1 che si trova collegato alla griglia della valvola; la distanza fra i due avvolgimenti può essere variata in modo da ottenere il miglior risultato.

Non è necessario che il filo di rame usato per l'avvolgimento delle bobine sia argentato, ma è ovvio che non utilizzando filo argentato i risultati saranno più scadenti. Variando la capacità di C2 entro certi limiti non si hanno mutamenti nel funzionamento, ma sensibili variazioni portano inevitabilmente ad un peggioramento.

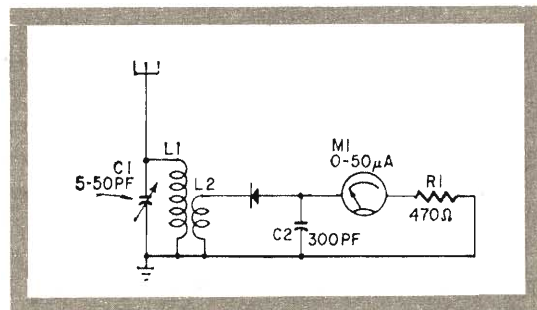
Il condensatore C2 accoppia il circuito di placca a quello di griglia; esso, cioè, dosa il grado di reazione.

**Vorrei costruire un misuratore di campo di tipo semplicissimo, che non faccia uso di elementi amplificatori, di valvole o transistori. E' possibile ciò?**

**FABIO BOSSI**  
Torino

La cosa è possibile; anzi, pubblichiamo addirittura un semplice schema di misuratore di campo per onde corte. Va da sè che la sensibilità dell'apparato è senza dubbio inferiore a quella che si ottiene con l'uso di transistori o valvole.

La bobina L1 si compone di 12 spire di filo di rame smaltato, di diametro 1,5 mm, avvolte su supporto di 12 mm di diametro. La bobina L2 è composta invece di tre spire dello stesso tipo di filo, avvolte sul lato massa di L1 e separate da L1 di circa 5 mm. Il diodo al germanio può essere di qualunque tipo.







Ho notato che, mensilmente, su questa rubrica premiate la fedeltà dei vostri lettori, pubblicando lo schema di un ricevitore di tipo commerciale su richiesta dei lettori stessi. Immagino che le richieste che pervengono alla vostra redazione saranno molte, anzi moltissime, ma voglio sperare di avere un po' di fortuna e vedere esaudito il mio desiderio. Il ricevitore di cui mi interesserebbe veder pubblicato lo schema è il modello AUTOVOX 411, alimentabile a pile e a corrente alternata.

**FABRIZIO FRANCHETTI**  
Siena

Eccola accontentata e sia ben chiaro che la sua lettera è stata sorteggiata negli uffici della nostra redazione fra le tante richieste pervenute. Nessuna preferenza quindi per lei e per gli altri lettori, ma soltanto capriccio della sorte.

Mi è capitato sotto mano lo schema di un progetto tratto da una rivista americana, che vorrei venisse da voi interpretato, perché non conosco l'inglese e sono appena un principiante in materia di elettronica. So che non siete molto propensi a dare giudizi, suggerimenti, interpretazioni di circuiti tratti da altre riviste, ma voglio sperare che questa volta possiate chiudere un occhio, in via del tutto eccezionale.

**PIETRO FAVAGROSSA**  
Perugia

E' nostra abitudine, per ovvi motivi di correttezza editoriale, non commentare mai o esporre critiche su progetti pubblicati da altre riviste. Tuttavia lo schema da lei inviatoci sembra interessante e, con uno strappo alla regola, vogliamo premiare la sua fedeltà di lettore e abbonato a Tecnica Pratica.

Il circuito è quello di un preamplificatore per alta frequenza, che può essere usato su tutte le gamme, ma che offre i risultati migliori sulla gamma delle onde cortissime ed ultracorte. La sua caratteristica principale è quella di non richiedere il cambio delle bo-

bine; l'apparecchio, inoltre, può essere accoppiato ad ogni tipo di ricevitore a circuito supereterodina. Il progetto è consigliabile a tutti i dilettanti che si dedicano all'ascolto e che dispongono di ricevitori poco sensibili o di antenne insufficienti.

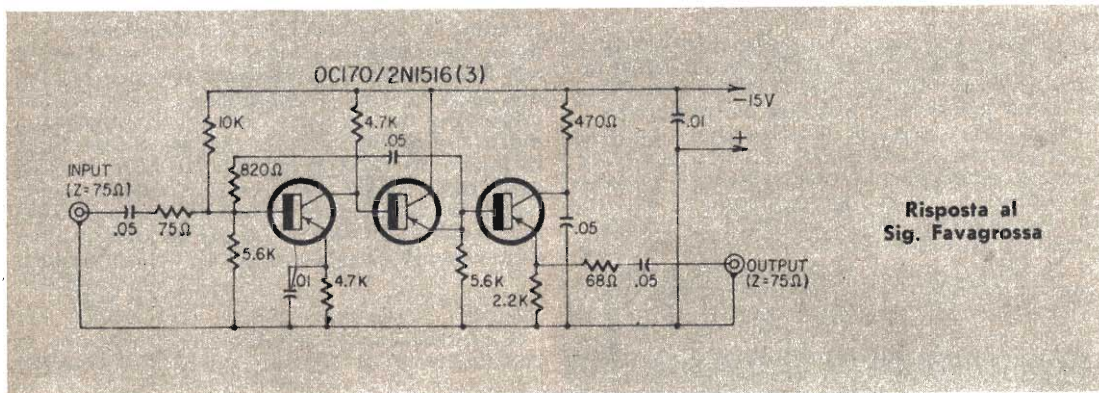
Il primo stadio del circuito è pilotato da un transistor montato in circuito con emittore comune, mentre il collettore è collegato direttamente alla base del secondo transistor. L'uscita del secondo transistor è ricavata dal suo emittore, che è collegato direttamente alla base del terzo ed ultimo transistor; anche per l'ultimo transistor l'uscita è ottenuta sull'emittore. Il circuito è provvisto di controreazione; e la controreazione è ottenuta fra l'emittore del secondo transistor e la base del primo.

Il guadagno di questo booster è in relazione alla frequenza di funzionamento; a 10 MHz il guadagno è di 10 dB e raggiunge il suo massimo valore di 20 dB a 28 MHz, quindi diminuisce di nuovo per ritornare a 10 dB a 40 MHz. La tensione di alimentazione è di 15 volt e la corrente assorbita è di 7 mA. I collegamenti all'entrata e all'uscita devono essere effettuati con un cavo coassiale da 75 ohm.

Vorrei effettuare registrazioni musicali da un ricevitore a transistori, ma ho dei dubbi a proposito della scelta del procedimento da seguire. Mi è stato consigliato di collegare l'entrata del registratore al potenziometro del ricevitore, ma ho l'impressione che una tale soluzione non sia veramente brillante. Cosa mi potete consigliare?

**BRUNO SALVATORE**  
Napoli

Siamo d'accordo con lei. La soluzione di prelevare il segnale dal potenziometro del ricevitore non è corretta e ciò per motivi di diversità di impedenze. Riteniamo sia molto meglio prelevare il segnale dal trasformatore di uscita del ricevitore, mediante un captatore telefonico da appoggiarsi al trasformatore stesso.



Risposta al  
Sig. Favagrossa

Sono un vostro abbonato e mi rivolgo a questa ospitale rubrica per chiedervi alcuni chiarimenti su un apparato da voi progettato.

Ho costruito l'interfono presentato sul radiomanoale che ho ricevuto in omaggio con l'abbonamento. Il progetto è presentato nelle pagine 256-57. Ecco ciò che vorrei chiedervi:

- 1) E' possibile sostituire il commutatore di tipo rotante con altro a pulsante? Se ciò è possibile quale tipo debbo scegliere?
- 2) In sostituzione dei transistori OC603 e OC139 è possibile usarne altri? Nella tabella di sostituzione dei transistori non ho trovato corrispondenze.
- 3) Dove posso rivolgermi per comperare i mobiletti adatti a tale interfono? Il vostro Servizio Forniture ne è provvisto?

PANNULLO ALFONSO  
Camaldoli

I commutatori a pulsante non sono facilmente reperibili; è meglio peraltro impiegare un commutatore a slitta come, ad esempio, il tipo G/1152-13 della GBC.

I due transistori OC139 e OC603 non hanno equivalenti, però sono facilmente reperibili, dato che vengono costruiti dalla Philips e dalla Telefunken. Ad ogni modo il transistor OC603 può essere sostituito, nel circuito in oggetto, con un transistor tipo OC71.

Non esistono in commercio mobili espressamente costruiti per questo tipo di interfono e neppure essi vengono venduti dal nostro Servizio Forniture. A lei non resta che adattare allo scopo qualche tipo di mobiletto reperibile in commercio.

Sono un vostro abbonato e ho realizzato il ricevitore a superreazione descritto nel fascicolo di luglio/65 di *Tecnica Pratica* ma, contrariamente a quanto sperato, riesco ad ascoltare soltanto le emittenti dei tre programmi nazionali a modulazione di frequenza.

Vorrei sapere quali modifiche occorre apportare al ricevitore per captare anche le emittenti ricordate nell'articolo.

VERRUA UGO  
Torino

Dobbiamo precisare che l'efficienza del ricevitore da lei costruito dipende, specialmente se usato in città, dal tipo di antenna installata, dalla sua posizione e dal suo orientamento.

Per ricevere segnali deboli occorre far uso di un'antenna installata ad una buona altezza dal suolo e non devono esservi ostacoli tra essa e le emittenti che si vogliono ricevere; gli edifici, specialmente quelli costruiti in cemento armato, rappresentano ostacoli insormontabili per le VHF. Tuttavia si può riuscire a migliorare il rendimento del ricevitore, provando per R1 diversi valori, compresi fra i 2 e i 10 megohm. Le stesse prove possono essere compiute per R3, impiegando valori compresi tra i 20.000 e i 100.000 ohm.

Ho realizzato il ricevitore Explorer, descritto nel fascicolo di luglio '65 di *Tecnica Pratica*. Il ricevitore ha funzionato immediatamente. Tuttavia, malgrado l'uso di un'antenna in piattina da 300 ohm, ho captato solo comunicazioni di aerei in volo. Durante queste ricezioni ricorreva spesso il nome dell'aeroporto di Linate e quindi penso si tratti di quella torre di controllo. L'ascolto è chiaro e potente, ma non ricevo altro. Lo scopo principale per cui ho voluto realizzare l'Explorer era quello di ricevere l'audio TV del primo programma. Penso che la mancata ricezione del programma TV sia dovuta al fatto che l'audio vien irradiato sulla frequenza di 206,7 megahertz e che il ricevitore non abbia la possibilità di sintonizzare tale frequenza, anche se ho fatto di tutto per realizzare il circuito con collegamenti molto corti. Cosa mi consigliate di fare?

FRANCO AMBROSINI  
Milano

Il ricevitore da lei costruito è stato da noi concepito e progettato per la ricezione delle emittenti a modulazione di frequenza e di quelle dell'aeronautica. La ricezione audio delle emittenti TV è, ovviamente, condizionata alla frequenza di lavoro delle emittenti stesse. Poiché le emittenti a modulazione di frequenza lavorano su frequenze dell'ordine di un centinaio di megahertz, è chiaro che il ricevitore non può sintonizzarsi su una frequenza addirittura doppia, anzi, per la precisione, più che doppia.

Per poter ricevere l'audio del canale TV che serve la zona di Milano, occorre sostituire le bobine con altre adatte alla frequenza della emittente di Milano, che è di oltre 200 megahertz. In teoria per L2 sono necessarie tre spire, mentre per L1 basta una sola spira. Qualora la sintonizzazione non riuscisse, sarà sufficiente aumentare di poco il distanziamento tra una spira e l'altra. Ovviamente occorre anche far impiego di un'antenna adatta che, realizzata in piattina da 300 ohm, dovrà avere una lunghezza di 58 cm.

Ho costruito un ricevitore a circuito supereterodina a 5 valvole che, a costruzione ultimata, non funziona. Nonostante i miei sforzi per individuare un eventuale errore o guasto, non sono riuscito ad approdare a nulla. Il ricevitore, per la precisione, non è completamente muto, ma si ode soltanto una emittente, quella locale, in tutta la estensione della gamma delle onde medie. Penso si tratti delle medie frequenze non tarate a dovere, ma anche facendo uso di un oscillatore per la taratura non sono riuscito ad ottenere alcun miglioramento.

VITO PESCE  
Bari

A nostro avviso l'inconveniente è dovuto alla mancanza di funzionamento dello stadio oscillatore del ricevitore. Non verificandosi, in-



fatti, la conversione di frequenza, l'unico segnale che riesce a « filtrare » attraverso le maglie dei vari circuiti accordati che compongono il ricevitore è quello della emittente locale, che, logicamente, è più potente delle altre.

Per accertarsi del corretto funzionamento dello stadio oscillatore, occorre misurare la tensione esistente tra la griglia oscillatrice della valvola convertitrice di frequenza e la massa. Il voltmetro deve segnalare una tensione negativa di qualche volt appena. La mancanza di tensione in questo punto del ricevitore dimostra che l'oscillatore non funziona. La causa del mancato funzionamento dello stadio oscillatore può essere dovuta ad un errore di cablaggio, oppure ad un componente difettoso. Pertanto è necessario effettuare un controllo scrupoloso dello stadio citato, controllando, oltre al valore dei vari componenti, anche la loro efficienza.

Sono un vostro nuovo lettore e ritengo la vostra rivista interessantissima. Il mio interesse è rivolto particolarmente al cinema a passo ridotto e, visto che vi occupate anche di fotografia, vi pongo il seguente quesito. Possiedo un proiettore che ho sincronizzato, senza ottenere buoni risultati, in quanto essendo il proiettore provvisto di motore a collettore, non ha una velocità costante e nella lettura della pista magnetica si ha distorsione. Ho pensato di sostituire il motore attuale con altro più adatto allo scopo, del tipo ad induzione, tenendo naturalmente presente il diverso numero di giri e rapportandolo, quindi, convenientemente. Le caratteristiche del motore attuale sono: 100 watt - 5.600 giri a vuoto. Occorre tener presente che il nuovo motore non deve sobbarcarsi anche il peso della ventilazione, per la quale ho intenzione di usare il motore originale. E' possibile ottenere quanto mi sono ripromesso?

**MAURIZIO PETTON**  
Roma

La sostituzione è senz'altro possibile con un motore ad induzione a due poli (3000 giri), oppure anche con un motore a quattro poli (1500 giri), predisponendo, naturalmente, il necessario rapporto di trasmissione, in modo da ottenere una velocità di trascinamento di 16 fotogrammi al secondo. La potenza del motore noi la sceglieremmo attorno agli 80 watt e, in ogni caso, non al di sotto dei 70 watt.

Per l'acquisto del motore, non possiamo avere elementi precisi, poichè lei dovrà tener conto anche dello spazio disponibile. Pensiamo, ad ogni modo, che non avrà difficoltà a provare il motore che fa per il suo caso, dato che lei abita a Roma.

# TELENOVAR

serie 1966



**Mod. 4 + 4 LF** - Amplificatore stereo  
potenza 4 + 4 Watt. Risposta da 40 a  
30.000 Hz.

Scatola di montaggio L. 13.000.

Montato L. 15.500

**Mod. 4 + 4 LF/C** - Amplificatore come  
il precedente ma con custodia.

Scatola di montaggio L. 17.000.

Montato L. 19.800

**Mod. 4 + 4 HFB** - Amplificatore stereo  
di elevata fedeltà con potenza di 4 + 4  
Watt. Risposta da 30 a 65.000 Hz.

Montato L. 19.800

**Mod. 4 + 4 HFB/C** - Amplificatore  
come il precedente ma con custodia.

Montato L. 24.800



**Mod. 8 + 8 HFB** - Amplificatore stereo  
ad « Alta Fedeltà ». Potenza 8 + 8  
Watt. Risposta da 20 a 65.000 Hz. Dist.  
1,5% Valvole n. 8 Montato L. 34.500

**Mod. 8 + 8 HFB/C** - Amplificatore  
come il precedente ma con custodia.

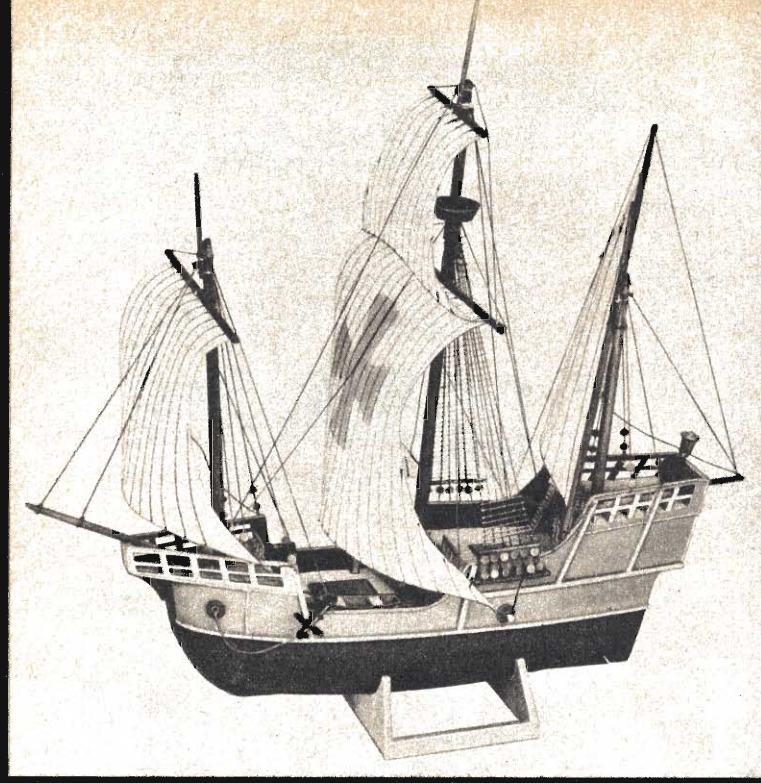
Montato L. 42.000

Richiedere dettagliato listino illustrato BF  
con condizioni di vendita - Sconti a rivenditori - Indirizzare a:

# TELENOVAR

Via Maniago 15

Milano

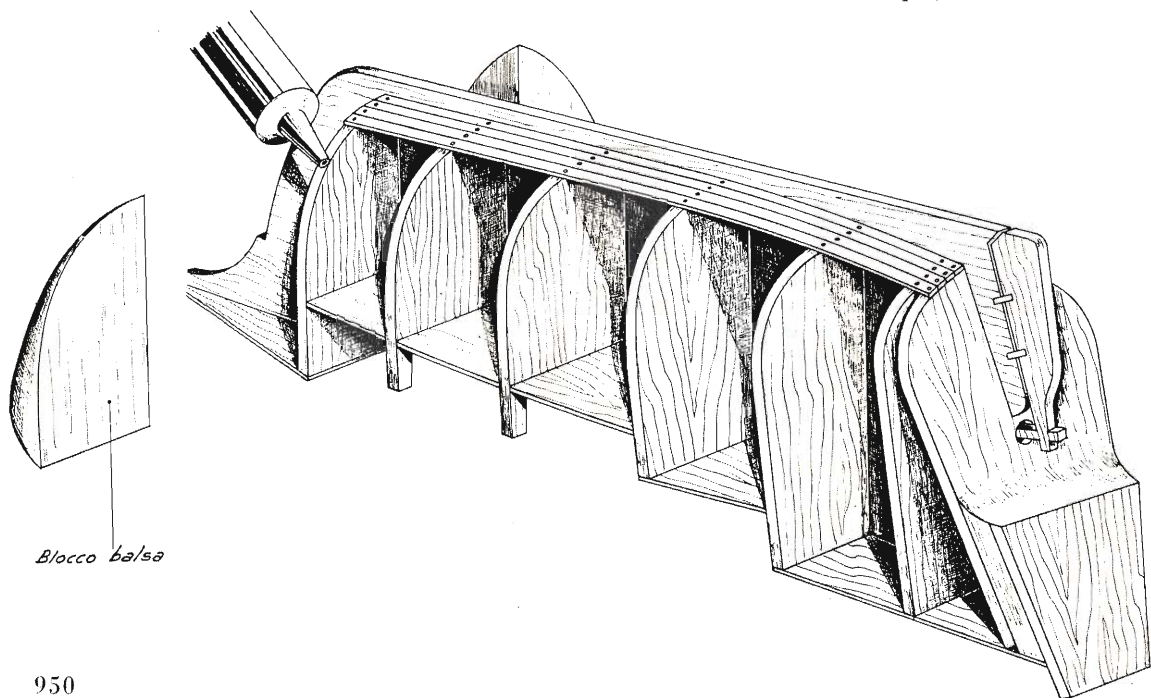


# MODELLO STATICO "SANTA MARIA"

**I**l navimodellismo statico è un'attività che sta a mezza via fra il modellismo e l'opera d'arte. E' una forma di particolare passione che prende i giovani e i non più giovani, nell'intento di riesumare un modello di imbarcazione appartenente alla storia e da destinare quale elegante ed originale sopram-

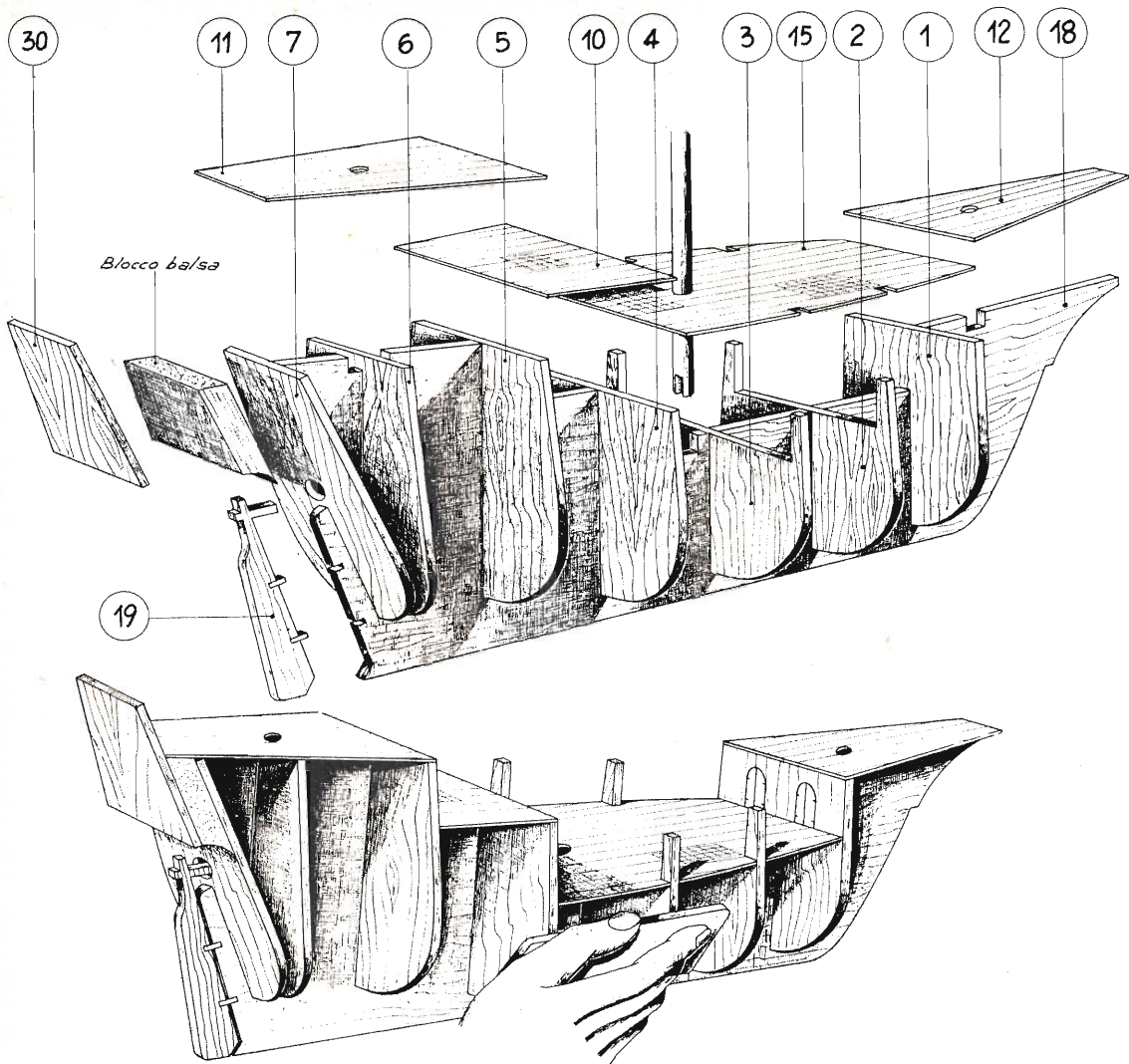
mobile nella casa di ogni appassionato di costruzioni in genere.

Anche in questo settore del modellismo, tuttavia, per poter raggiungere i termini della precisione e della fedeltà di riproduzione non è possibile far tutto da soli, almeno in un primo tempo. Ecco, dunque, la necessità di



*Blocco balsa*





ricorrere all'acquisto di una scatola di montaggio, che possa garantire la precisa riuscita della costruzione ed il successo completo.

La «NINA», tutti lo sanno, è una delle tre famose caravelle che nel lontano 1492 hanno solcato l'oceano, dirette alla scoperta dell'America, al comando di Cristoforo Colombo. La caravella possiede senza dubbio un suo fascino artistico e storico insieme e non può certo mancare di suscitare interesse nei nostri lettori, che amano le costruzioni di ogni genere, anche le più complicate e laboriose.

Ma passiamo senz'altro ai dettagli costruttivi di questa tanto famosa caravella colombiana.

## Montaggio

Tutte le parti stampate su legno devono essere ritagliate con archetto da traforo. Si

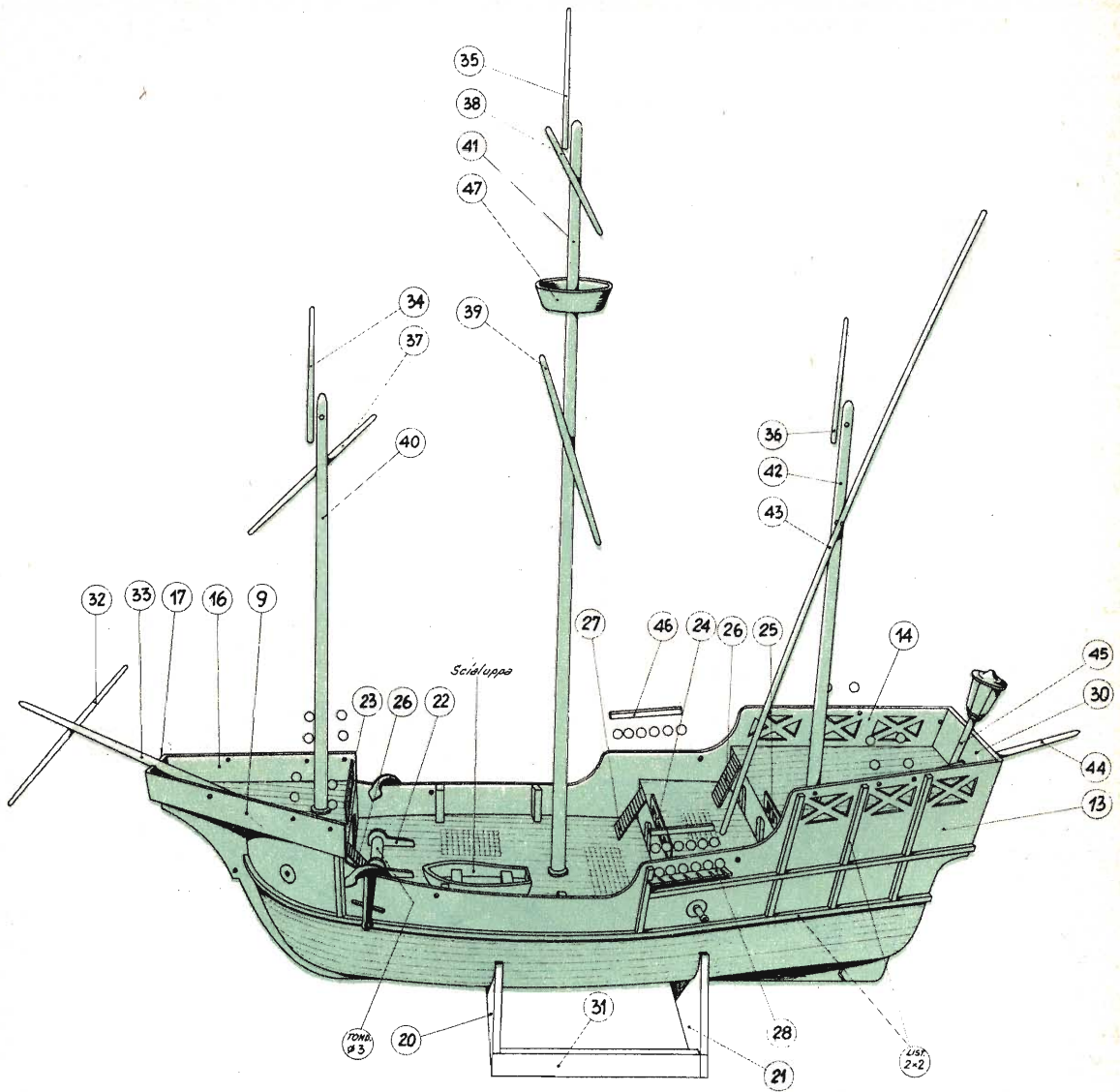
consiglia l'uso di lame a taglio molto fine affinché i particolari non debbano slabbrarsi. Ottime risultano le lame da metallo n. 1 perchè la dentatura è fine e su legno il taglio risulta perfetto e delicato.

Dopo il ritaglio occorre fare un buon lavoro di rifinitura usando limette e carta vetro. Si raccomanda caldamente di fare attenzione a non sporcare le parti stampate che poi dovranno risultare «in vista» e verniciare quei particolari che, data la loro ubicazione e dimensione, risulterebbero difficili da fare in opera.

Sarà quindi opportuno che il costruttore prima di tutto esamini bene il disegno nelle varie fasi, rendendosi ben conto di tutto, prima di dare inizio al montaggio.

Tutte le fasi di montaggio sono ben chiaramente illustrate. Far corrispondere i numeri

Il testo segue a pag. 954

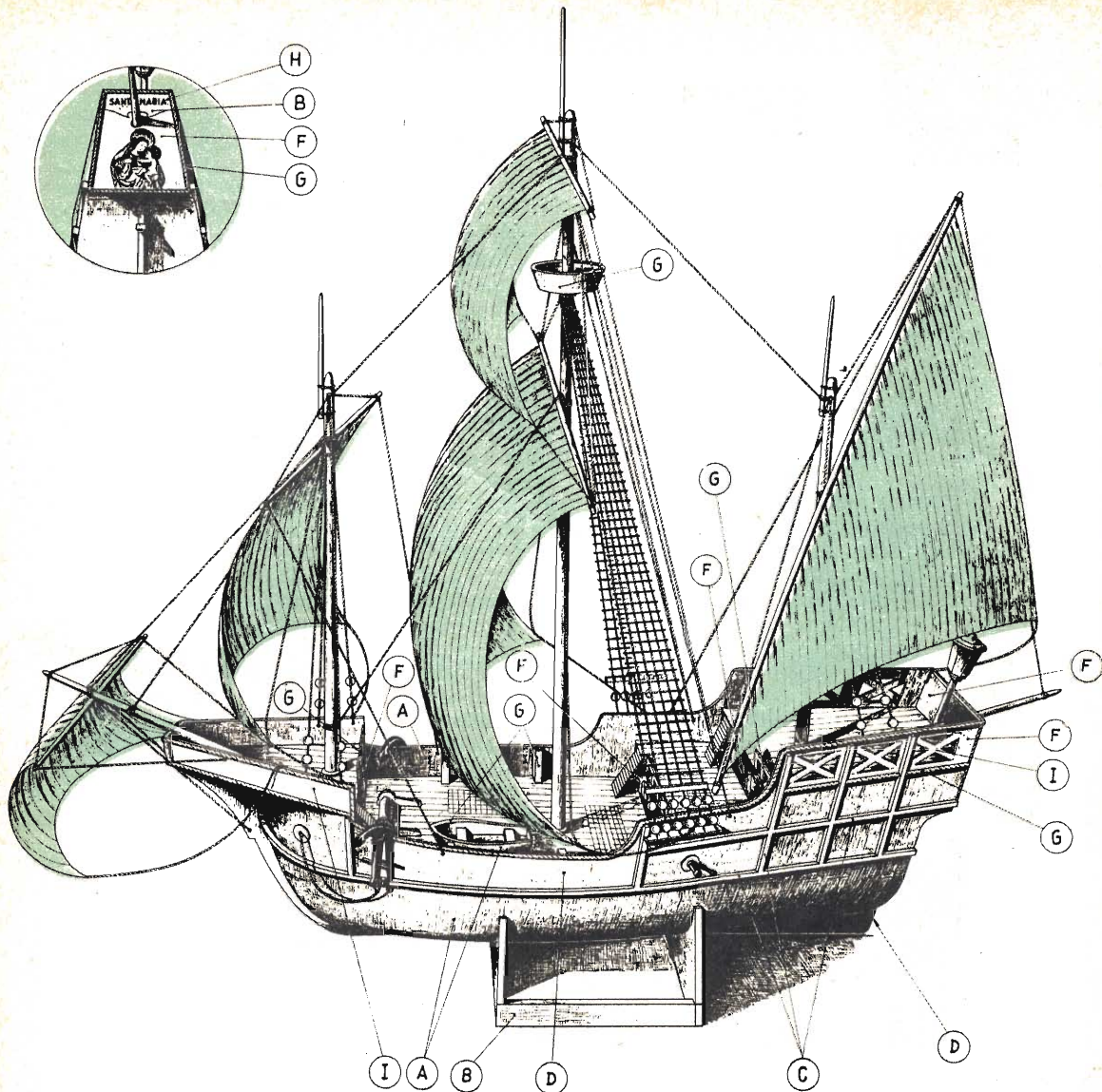


## nomenclatura

N. 1-2-3-4-5-6-7 - ordinate dello scafo - compensato da mm. 3  
 N. 18 - chiglia - compensato da mm. 3  
 N. 11-10-12-15 - tavolato del ponte - compensato da mm. 1,5  
 N. 19 - timone - compensato da mm. 3  
 N. 17 - estremità di prua - compensato da mm. 3  
 N. 9-16 - fiancate superiori di poppa - compensato da mm. 1,5

N. 23-24-25 - parapetti del ponte - compensato da mm. 1  
 N. 26-27 - scalette - compensato da mm. 1  
 N. 22 - fiancate dell'argano - compensato da mm. 1  
 N. 46 - tondino da mm. 2  
 N. 28 - terminale griselle - compensato da mm. 1  
 N. 13-14 - fiancate - compensato da mm. 3  
 N. 30 - specchio di poppa - compensato da mm. 3  
 N. 45 - asta del fanale - tondino da 2 mm.  
 N. 20-21-31 - Supporto - compensato da mm. 3





### DIMENSIONI TONDINI

(32)	Tondino	∅ mm. 3	Lungo mm. 90	(41)	»	∅ » 5	»	»	270
(33)	»	∅ » 3	» » 90	(36)	»	∅ » 2	»	»	45
(40)	»	∅ » 5	» » 180	(42)	»	∅ » 5	»	»	140
(37)	»	∅ » 3	» » 110	(43)	»	∅ » 3	»	»	210
(34)	»	∅ » 2	» » 45	(44)	»	∅ » 3	»	»	60
(39)	»	∅ » 3	» » 145	(45)	»	∅ » 3	»	»	25
(38)	»	∅ » 3	» » 70	(46)	Mezzotondo lungo mm. 30				
(35)	»	∅ » 2	» » 45		Ricavato tondino ∅ mm. 2				

### NOMENCLATURA COLORI

A) marron scuro	F) verde prato
B) oro	G) rosso vivo
C) giallo antico	H) nero
D) marron chiaro	I) verde acqua

ed incastrare bene le ordinate, ognuna al suo posto. Incollare bene i blocchetti di poppa e prua, adattandoli nella loro forma e posizione.

## Lisciatura

Mediante un lisciatoio composto da un qualsiasi pezzo di legno piano al quale si incolla della carta vetro, si procederà a livellare bene lisciando ed eguagliando le curvature esterne dello scafo come molto chiaramente è qui illustrato.

La lisciatura è molto importante. Uno scheletro che sia perfettamente livellato e con le curve corrispondenti alla logica visuale permetterà una più facile ricopertura e darà un risultato certamente eccellente.

Porre quindi una « certa pignoleria » nel fare questa operazione di rifinitura e garantirne un risultato finale eccellente.

Il timone si fissa alla chiglia mediante piccoli tassellini orizzontali che, se ben rifiniti, daranno una eccellente impressione e similitudine alle cerniere.

Eseguito bene lo scheletro si potrà passare alla ricopertura che è composta da tanti listelli di tiglio 1,5x5 incollati da vicino all'altro.

## Ricopertura

Il lavoro di ricopertura si effettua con lo scafo capovolto, e come in figura, iniziando dalla chiglia. Si tagliano i listelli e si incollano bene tra uno e l'altro nonché tra listello e ordinata. Abbondare di colla è un vantaggio. I listelli di fasciame si fissano con i finissimi chiodini di ottone e ad evitare che nel piantarli qualche listello possa spaccarsi sarà opportuno tenerli in un barattolo con della colla in modo che si lubrificano. Usando poi un piccolo punteruolo si potrà fare un invito nel listello di fasciame cosicché il chiodino si planterà con estrema facilità.

Può darsi che in qualche punto si noti una certa difficoltà nel piazzare il fasciame e ciò per la curvatura dello scafo. Basterà rastremare qualche listello riducendolo di larghezza e tutto ritornerà facile.

Finito il fasciame si incolleranno bene i blocchetti terminali e di raccordo, sia a poppa che a prua e si procederà poi ad una completa lisciatura definitiva con carta vetro in gradazioni fini, onde ottenere una superficie molto levigata.

## Sovrastrutture

A scafo finito si procederà a montare le sovrastrutture cioè alberi, bome, sartiame e

tutti gli accessori vari. I disegni sono così dettagliati che non occorre spiegazione, comunque vogliamo aggiungere qualche nota in merito alle sovrastrutture.

Gli alberi si tagliano di misura seguendo la nomenclatura numerata. Quindi si devono rastremare come bene chiaramente si vede nei disegni. Si piazzano fissandoli con abbondante collaggio al loro posto, legando quelli che sono uniti assieme con del filo di refe.

Gli alberi vanno scuriti con un po' di ROLLA (mordente noce) e sarebbe anche opportuno fare lo stesso trattamento di colore con il sartiame.

Non lasciatevi prendere dalla fretta. E' proprio a questo punto che occorre una maggior pazienza e calma. Fate questo lavoro in più sere, dedicandovi poche ore per volta, in modo da non spazientirvi.

Incollate i vari pezzi seguendo attentamente sia il disegno sia le nomenclature e le numerazioni, aiutatevi con delle pinzette lunghe (quelle tipo orologiaio), puntate i pezzi che possono muoversi con degli spilli oppure con delle mollette stendibiancheria e lasciate sempre asciugare bene i pezzi prima di concludere.

Nella scatola è inclusa un'ottima colla che asciuga in meno di due ore, quindi è opportuno lasciare sempre i pezzi in asciugamento almeno una nottata, e riprenderli il giorno dopo.

Il « sartiame » si esegue con il filo di refe che troverete nella scatola di premontaggio. La sua applicazione non risulta difficile anche grazie alla « semplificazione » che è stata fatta di questi modelli, appunto per non creare difficoltà ai principianti.

Questo modello è di « introduzione » al modellismo navale, ma i modellisti « esperti » che lo volessero rendere più perfetto o più completo potranno sempre farlo e ne otterranno certamente risultati eccellenti.

Legate i fili di sartiame ognuno al suo posto e incollateli.

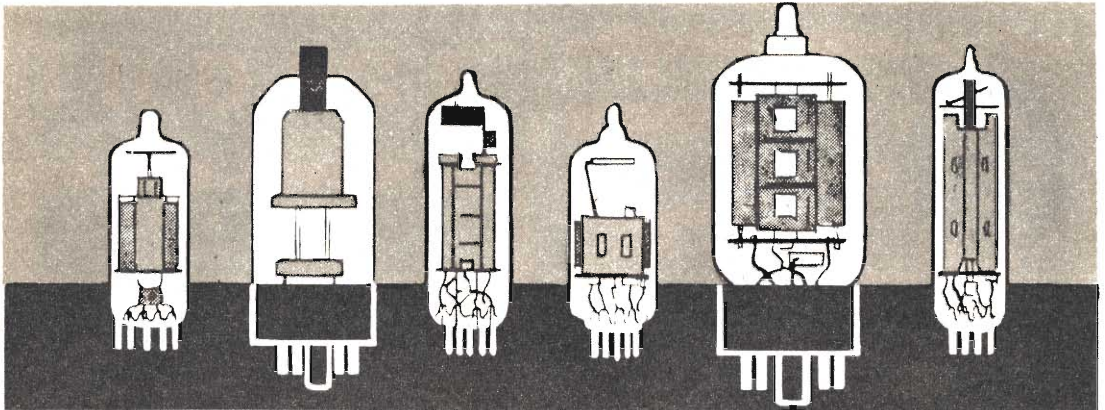
Curate bene la rifinitura di tutte le parti, specialmente nella colorazione e nell'applicazione dei vari bordini di refe; sarà proprio con questo « tocco finale » che il modello prenderà quel « tono » di piccola opera d'arte che completerà la soddisfazione per questo lavoro.

Per i colori seguite le indicazioni. In commercio esistono ottimi colori per plastica che si miscelano molto bene tra loro e permettono tinte veramente buone. Sono piccoli barattoli di vernici da dare a pennello.

Comunque, qualunque vernice si adatta allo scopo, purché sia data bene e con cura.

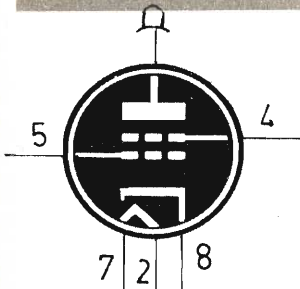
F.D. Conte





# PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

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

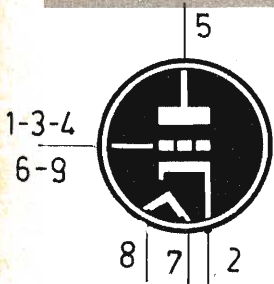


**6AL6**

TETRODO FINALE  
A FASCIO  
(zoccolo octal)

$V_f = 0,3 \text{ V.}$   
 $I_f = 0,9 \text{ A.}$

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -14 \text{ V}$   
 $I_a = 72 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 5 \text{ mA}$   
 $R_a = 2500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 6,5 \text{ W}$

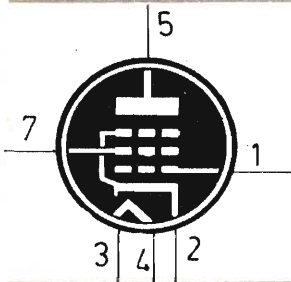


**6AM4**

TRIODO PER UHF  
(zoccolo noval)

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

$V_a = 220 \text{ V}$   
 $R_k = 100 \text{ ohm}$   
 $I_a = 10 \text{ mA}$

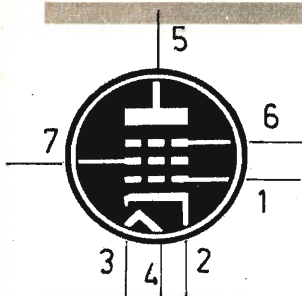


**6AM5**

PENTODO FINALE  
(zoccolo miniatura)

$V_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f = 0,2 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -13,5 \text{ V}$   
 $I_a = 16 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,4 \text{ mA}$   
 $R_a = 16 \text{ kiloohm}$   
 $W_u = 1,4 \text{ W.}$

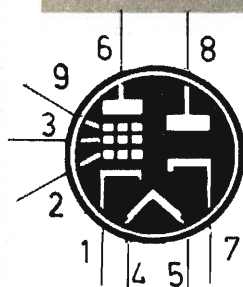


### 6AM6

PENTODO AMPL. A.F.  
(zoccolo miniatura)

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

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 10 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,5 \text{ mA}$

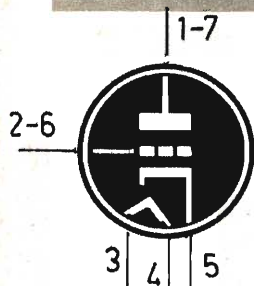


### 6AM8

DIODO PENTODO  
RIVEL. VIDEO  
AMPL. MF  
(zoccolo noval)

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

$V_a = 200 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 150 \text{ V}$   
 $R_k = 120 \text{ ohm}$   
 $I_a = 11,5 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$

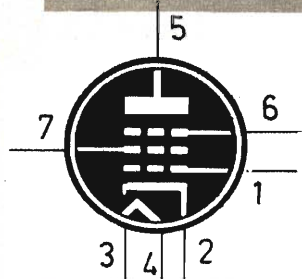


### 6AN4

TRIODO PER UHF  
(zoccolo miniatura)

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

$V_a = 200 \text{ V}$   
 $R_k = 100 \text{ ohm}$   
 $I_a = 13 \text{ mA}$

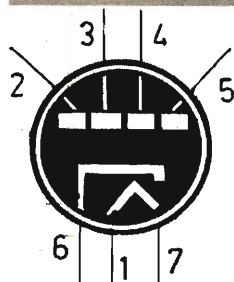


### 6AN5

PENTODO FINALE  
(zoccolo miniatura)

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

$V_a = 120 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 120 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -6 \text{ V}$   
 $I_a = 35 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 12 \text{ mA}$   
 $R_a = 2500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 1,3 \text{ W}$



### 6AN6

QUADRUPLO  
DIODO RADD.  
(zoccolo miniatura)

$V_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f = 0,2 \text{ A}$

$V_a = 75 \text{ V}$   
 $I_a = 8 \text{ mA}$



# INDICE

## DELL'ANNATA 1965

### COSTRUZIONI CASA - GIOCHI

	pag.	fasc.
La calcolatrice tascabile	14	1
Un morsetto orientabile agevola la saldatura	94	2
Disegni colorati su vetri	117	2
Minibox - Contenitori modulari con telai interni	138	2
La corsa al sempre più piccolo	166	3
Il galleggiante luminoso	184	3
Idroscivolante elettrico	270	4
Indicatore di direzione a luce intermittente	289	4
Con i nostri consigli registrazioni perfette	326	5
Parliamo del LASER	380	5
Esperienze chimiche: il vulcano	418	6
Aerodinamica nel lavello di cucina	498	7
Un orologio solare nel vostro giardino	523	7
Regolo circolare	570	8
Aspiratore elettrico per acquario	588	8
Gioielli in padella	615	8
Il grande viaggio verso Marte	962	9
Pomiciatura e lucidatura dei mobili in legno	750	10
Adoperate il sole per comunicare a distanza	764	10
Il doppio uso della pagaia	786	10
Il giro-glider	789	10
Due rustici e ingegnosi portalampane	792	10
Triangolo luminoso lampeggiante	886	12

### ELETTROTECNICA

Misura precisa delle piccole capacità	22	1
Per avere elettronicamente l'ora esatta	96	2

	pag.	fasc.
Tutte le chitarre diventano elettriche con questo captatore magnetico	128	2
La legge di Ohm	215	3
Col nomogramma magico risultati immediati	273	4
Con il tester misuriamo i watt	688	9
Costruitevi condensatori di piccola capacità	837	11

### FOTOGRAFIA

Esposimetro elettronico	208	3
Tutto dipende dal diaframma	283	4
La tecnica del controluce	370	5
Fotografia notturna	446	6
Il ritratto fotografico	534	7
La fotografia subacquea	623	8
Esposimetri	772	10
Come fotografare attraverso un microscopio	832	11
Fotocaricature	916	12

### MECCANICA FALEGNAMERIA

Come si lavora la lamiera	36	1
Un controllo meccanico nelle costruzioni in legno	703	9
Modello statico SANTA MARIA	950	12

### MISSILISTICA MODELLISMO

Radiocomando	56	1
Eureka 2° - Radiocomando bic canale per modellismo	141	2
Spintografo per razzomodelli	179	3
Bambin - Modello telecomandato	354	5

SEQUE

## OTTICA

TELLUS - Cannocchiale galileiano	343	5
PRISMATIC 100	600	8
Adoperate il sole per comunicare a distanza	764	10

## RADIO ELETTRONICA

Così si riceve la stereofonia	6	1
Una spinta di energia al vostro ricevitore a transistori	12	1
Misura precisa delle piccole capacità	22	1
FOLLETTO - Trasmettitore per principianti	30	1
Uno speciale ricevitore per il buon ascolto degli 80-40-20 metri	44	1
Microfono direzionale orientabile	54	1
Radiocomando	56	1
Valvole o transistori	86	2
Tutta la radio in scatola di montaggio	91	2
Per avere elettronicamente l'ora esatta	96	2
Due usi per questo oscillatore di bassa frequenza	106	2
Eliminiamo guasti e difetti degli altoparlanti	112	2
Phonolino - Ricevitore in cuffia ad una valvola	122	2
Tutte le chitarre diventano elettriche con questo captatore magnetico	128	2
Un alimentatore versatile e di facile impiego	134	2
Eureka 2 - Radiocomando bicanale per modellismo	141	2
Ricevitore Velox	173	3
Audax - Amplificatore Hi-Fi	186	3
Grossi risultati con un piccolo circuito	194	3
Ricevitore con ascolto in altoparlante	198	3
Ripristinate le alte frequenze del registratore	218	3
Marittimo - Radiofonografo 7 valvole - 10 watt	246	4

	pag.	fasc.
Preparatevi a controllare i Compactron	256	4
Telemicrofono in scatola di montaggio	260	4
Note gravi	266	4
Col nomogramma magico risultati immediati	273	4
Preamplificatore per le bande dei 14-21-28 Mc/s	278	4
Frequenzimetro elettronico per BF	296	4
Ricevitore Mercurio	301	4
Con i nostri consigli registrazioni perfette	326	5
Un controllo prezioso negli apparati Hi-Fi	331	5
TP1 - RX - TX a cinque transistori	336	5
I primi passi del radiante	348	5
Simplex - Ricevitore a 1 valvola	362	5
Il fattore di merito Q	366	5
Misuratore di campo e di frequenza	376	5
Parliamo del LASER	380	5
Il mio primo ricevitore radio	406	6
Tracex	413	6
L'ABC dell'amplificazione fonografica	422	6
L'antenna a V rovesciata	434	6
Amplificatore di potenza con 2 sole valvole	436	6
Convertitore a transistori	441	6
Correttore di volume per registrazione	450	6
Come si calcolano le bobine per radiocomando	454	6
Voltmetro elettronico per misure di precisione	459	6
L'ABC dell'alta fedeltà	486	7
Campagnolo - Trasmettitore a 3 valvole per la gamma dei 40 metri	490	7
Magic 1 - Ricevitore per principianti	504	7
Per migliorare l'ascolto dei ricevitori portatili	513	7
Explorer - Ricevitore FM a superreazione	514	7
Il CAV dei magnetofoni	527	7
Precauzioni nel maneggiare i transistori	540	7



	pag.	fasc.
Così vanno compensati i pick-up	542	7
Preamplificatore senza valvole e transistori	546	7
B.F.O. e S-METER uniti assieme	548	7
Miscelatore a 3 vie	566	8
Calypso-Supereterodina a 5 valvole	576	8
Drum - ricevitore ad 1 valvola	590	8
Monitor per Controllo TX	595	8
TP2 - Trasmettitore portatile	606	8
Scaricatore d'antenna	612	8
L'eco elettronica	616	8
Adattatore d'impedenza	632	8
La radio ha 70 anni	644	9
Sigfrido - Amplificatore Hi-Fi	650	9
Radiomicrofono 007	658	9
Un po' di teoria prima di scegliere l'amplificatore BF	662	9
Selezionate elettronicamente voci e suoni della natura	668	9
Zond-1 - Ricevitore in super-reatore	674	9
Necessità dello schermo acustico nelle installazioni Hi-Fi	679	9
Rivelatore di campo; Monitor-Frequenzimetro-Analizzatore di bobine	682	9
Con il tester misuriamo i watt	688	9
Sirena elettronica avvisatrice	699	9
Cause, sintomi e rimedi dei guasti nei magnetofoni	705	
First - Ricevitore ad 1 valvola per principianti	736	10
Parsifal - Amplificatore Hi-Fi monofonico	742	10
Amplificatore BF per fonoviglia	754	10
I primi passi con l'alfabeto Morse	760	10
Costruite da voi la vostra chitarra Jazz	768	10
Duplicateur - Moderno ricevitore a cristallo	782	10
Supereterodina a due valvole per principianti	712	11
Stimolatore elettronico di muscoli	806	11
Selectif radio	820	11
Tre apparecchi di misura	826	11

	pag.	fasc.
Costruitevi condensatori di piccola capacità	837	11
Filtri per ogni tipo di altoparlante	838	11
L'optimum della riproduzione fonografica	846	11
Filtro per i rumori di manipolazione CW	851	11
Il clipper tosa le onde	854	11
Controllate i vostri quarzi	858	11
Convertitore transistorizzato per la gamma dei 14 MHz	863	11
I molti usi dell'occhio magico	867	11
Triangolo luminoso lampeggiante	886	12
10 modi di utilizzare il tester	892	12
Ricevitore a reazione con 2 transistori	901	12
Capacimetro di precisione	904	12
B.F.O. per radioamatori	912	12
Preamplificatore per chitarra elettrica con vibrato	918	12
Voltmetro elettronico transistorizzato	923	12
Contagiri a transistori	927	12
Una carica di energia nei ricevitori tascabili	932	12
Amplificatore per deboli d'udito	937	12
Semplice trasmettitore per i 144 Mc/s	941	12
Per non ammortizzare i circuiti d'entrata dei ricevitori	944	12

## TELEVISIONE

Il televisore si ripara così - 5a Puntata	65	1
Il televisore si ripara così - 6a Puntata	145	2
Distanze e portate delle trasmissioni TV	170	3
Il televisore si ripara così - 7a Puntata	225	3
Il televisore si ripara così - 8a Puntata	307	4
Il televisore si ripara così - 9a Puntata	387	5
Il televisore si ripara così - 10a Puntata	465	6
Un semplice misuratore di segnale video	510	7
La TV a colori	726	10

# NORME MINISTERIALI SUL LIBERO IMPIEGO DI APPARECCHI RICETRASMITTENTI DI PICCOLA POTENZA

*I molti lettori, radianti ed aspiranti radianti, che seguono con vivo interesse e vera passione i nostri progetti relativi agli apparati trasmettitori e ricetrasmettitori, di piccolissima e media potenza, molto spesso ci scrivono per chiederci le norme precise emanate dal competente Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, relative al libero impiego di apparecchi ricetrasmettenti di piccola potenza.*

*Ben volentieri pubblichiamo per i nostri lettori la seguente lettera del competente Ministero, trasmessaci dall'Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche ed Elettroniche ANIE.*

La produzione su scala industriale e la conseguente immissione sul mercato di piccoli apparati radiotelefonici destinati a scopi ricreativi determinò la necessità di stabilire le caratteristiche tecniche a cui tali apparecchi avrebbero dovuto rispondere perchè ne fosse consentito il libero impiego senza far ricorso alla complessa procedura prevista dall'art. 251 del Codice P.T. per i ponti radio a uso privato.

Con nota XI/3/34617/218 del 16.11.964 questa Direzione Centrale, fermo restando il principio per cui qualsiasi apparato sia pure di limitata potenza fosse soggetto a concessione Ministeriale ai sensi dell'art. 166 del Codice P.T., stabiliva che particolari autorizzazioni al libero impiego di piccoli apparati portatili potessero essere rilasciati a condizione che rispondessero a determinati requisiti tecnici e che il loro uso fosse limitato esclusivamente a scopi di gioco o svago.

Tali autorizzazioni sarebbero state rilasciate dopo la omologazione degli apparecchi da parte dell'Istituto Superiore P.T.

Inoltre, a pena di nullità dell'autorizzazione, sugli apparecchi in questione dovevano essere impresse le caratteristiche tecniche e doveva nello stesso tempo chiaramente risultare che trattavasi di giocattoli e che pertanto potevano essere adoperati per scopi puramente ricreativi. Ciò premesso, poichè risulta alla scrivente che malgrado le disposizioni di cui sopra, radiotelefonici portatili del tipo di cui trattasi, vengono adoperati per usi diversi da quelli per i quali l'autorizzazione è stata rilasciata, si fa obbligo alle ditte costruttrici di imprimere sugli apparecchi autorizzati al libero impiego oltre le caratteristiche tecniche, anche la dicitura « giocattolo ».

Nel caso che apparecchi con gli estremi di cui sopra vengano adoperati per usi diversi da quelli di gioco o svago (ad es. scientifici, tecnici, sperimentali, didattici, commerciali, industriali, ecc.) l'utente sarà soggetto alle **sanzioni penali previste dall'art. 178 del Codice P.T.** Con l'occasione si fa presente che le caratteristiche tecniche alle quali devono rispondere i ricetrasmettitori di piccola potenza per essere considerati giocattoli hanno subito alcune modifiche e pertanto risultano le seguenti:

- frequenza di emissione 29,7 MHz;
- tolleranza di frequenza  $\pm 5. 10$ ;
- tipo di emissione: modulazione di frequenza e di ampiezza;
- la potenza massima assorbita dal circuito anodico dello stadio finale del trasmettitore non deve superare 10 mW in assenza di modulazione.

L'ISPETTORE GENERALE SUPERIORE  
DELLE TELECOMUNICAZIONI







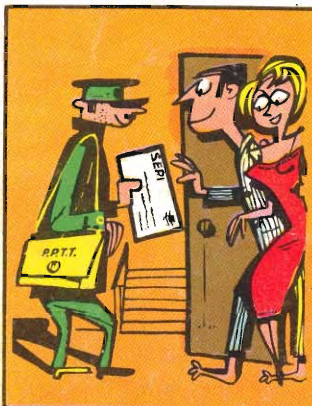
HAI VISTO LUCIANO CHE CARRIERA! HA VINTO IL CONCORSO ED È DIVENTATO CAPOREPARTO

HO SAPUTO CHE SI È PREPARATO STUDIANDO PER CORRISPONDENZA

MA VA...

BAR

GUARDA LO DICE ANCHE QUI SUL GIORNALE "LA SEPI SCUOLA PER CORRISPONDENZA AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE PREPARA AI CONCORSI... VOGLIO SCRIVERE ANCHE IO



E COSÌ... FRANCO INVIATO IL MODULO SI ISCRISSE ALLA SEPI E TUTTE LE SETTIMANE GLI POSTINO GLI RECAPITI. L'ORA LA LEZIONE DA STUDIARE

QUALCHE MESE DOPO IN UFFICIO.....



...FRANCO PRESENTA LA DOMANDA AL CAPOUFFICIO



MI COMPIACCO PERCHÉ LEI È RIUSCITO A STUDIARE CONTEMPORANEAMENTE AL LAVORO CHE HA SEMPRE ESEGUITO PERFETTAMENTE E LA SUA PREPARAZIONE ERA FORMIDABILE È RIUSCITO PRIMO IN CLASSIFICA DA DOMANI SARÀ CAPOREPARTO CON UNO STIPENDIO DI 200.000 LIRE AL MESE

ANCHE A VOI PUO' ACCADERE LA STESSA COSA LASCIATE CHE LA S.E.P.I. VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE

Basta mezz'ora di studio per corrispondenza al giorno e una piccola spesa mensile per specializzarsi o per diventare un bravo PROFESSIONISTA: LA SEGRETARIA D'AZIENDA, IL PERITO INDUSTRIALE, LA RAGIONIERA, IL TECNICO ELETTRONICO, sono continuamente a contatto di persone dinamiche, di dirigenti, di un mondo che offre ogni prospettiva e possibilità di migliorare. **FACCIA UNA SCELTA OGGI!** Compili il modulo sottoriportato, lo ritagli e lo spedisca alla SEPI (SCUOLA PER CORRISPONDENZA AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE) Via GENTILONI 73/R - ROMA. In breve tempo studiando mezz'ora al giorno per corrispondenza e con piccola spesa rateale otterrà il Suo DIPLOMA che le schiuderà prospettive NUOVE, eccitanti, differenti!

**GRATIS**  
LA 1° LEZIONE A CHI SI ISCRIVE CON QUESTO MODULO

**RICEVERETE CATALOGO GRATUITO INVIANDO ALLA SEPI VIA GENTILONI 73/R ROMA QUESTO TAGLIANDO COL VOSTRO NOME E INDIRIZZO**

RIEMPIENDO ED INVIANDO IL MODULO SOTTOSTANTE RICEVERETE SUBITO A CASA VOSTRA L'INTERO CORSO SCELTO, CHE PAGERETE POI IN PICCOLE RATE MENSILI

NOME COGNOME \_\_\_\_\_  
 VIA \_\_\_\_\_ CITTA' \_\_\_\_\_  
 (PROVINCIA) \_\_\_\_\_ NATO A \_\_\_\_\_ IL \_\_\_\_\_  
 DOCUMENTO D'IDENTITA' (Tessera Postale - Carta d'identità-Patente ecc.) \_\_\_\_\_

N. \_\_\_\_\_ rilasciata da \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_  
 I corsi della SEPI: Perito Industriale (specializzazioni: meccanico, chimico, edile, telecomunicazioni, elettronica) (in 30 rate); Geometra (in 30 rate); Ragioniere (in 30 rate); Ist. Magistrale (in 24 rate); Scuola Media (in 18 rate); Scuola Elementare (in 9 rate); Licenza Ginnasiale (in 12 rate); Liceo Classico (in 18 rate); Liceo Scientifico (in 30 rate); Segretario d'azienda (in 18 rate); Esperto Contabile (in 12 rate); Dirigente Commerciale (in 18 rate); Corsi di lingue in dischi: inglese, francese, tedesco, russo (in 18 rate cadauno); Radiotecnico (in 30 rate); Eletttrauto (in 30 rate); Tecnico TV (in 42 rate); Tecnico Elettronico (in 30 rate); Capomastro (in 30 rate); Disegnatore (in 30 rate); Elettricista (in 30 rate); Motorista (in 30 rate); Ingegnere (in 30 rate).

**MODULO DI ISCRIZIONE**  
 Spett. SEPI s.r.l. Via Gentiloni 73/R Roma - Desidero ricevere subito l'intero Vostro corso per corrispondenza intitolato Corso di \_\_\_\_\_

Mi impegno a versare una rata di L. 4.987 al 30 di ogni mese (la prima rata è gratuita) fino al completo pagamento del corso ed a segnalarVi ogni variazione del mio indirizzo. La presente ordinazione è impegnativa ed irrevocabile. La morosità di una rata comporta la decadenza del beneficio del termine e l'immediata scadenza del saldo del credito. Se l'allievo è minorenne occorre altresì la firma del padre o di chi ne fa le veci: \_\_\_\_\_ Grado di parentela \_\_\_\_\_

Firma dell'allievo \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 180 presso l'Ufficio Post. Roma A.D. Autoriz. Direzione Prov. PP-TT. Roma 8081/10-1-58

**Spett.**  
**SCUOLA EDITRICE POLITECNICA ITALIANA**  
**Via Gentiloni 73/R ROMA**