

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA

ANNO IV - N. 6 L. 250  
GIUGNO 1965

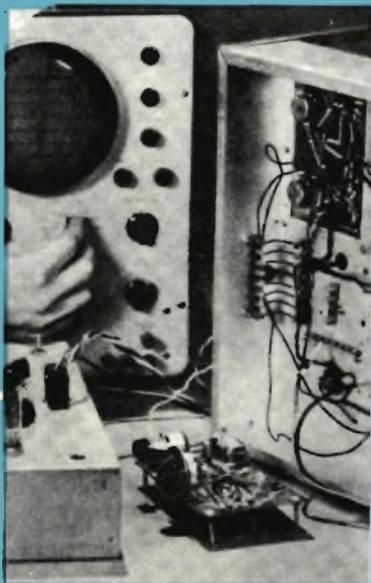
# tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Sped. Abb. Post. Gruppo III



**L'ABC DELL'AMPLIFICAZIONE  
FONOGRAFICA**



*Nuovi* **POTENTISSIMI  
TELESCOPI ACROMATICI**

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

**EXPLORER**

50 x



L  
5000

L  
5000

**Junior 85**  
TELESCOPE



**Jupiter 400 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT - REFLEX

L  
L. 40.000



PATENT

**Neptun 800 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT - REFLEX

L  
58.000



risultato di nuovi progetti  
e sistemi di costruzione.

**Satelliter**

DIRECT - REFLEX

50 x 75 x 150 x  
EXTRA  
250 x



Mod. "STANDARD"

L  
8000

**DUE STUPENDI LIBRI PER IL MODELLISMO**

**GUIDA  
PRATICA  
DI AERO-  
MODELLISMO**



Magistralmente compilata da due esperti in questa attività — Disegni - dettagli - spiegazioni - fotografie — tutto ad uso di chi si dedica all'aeromodellismo e intende riuscire. Franco di porto per sole L. 1300 (L. 100 in più per spedizione in raccomandata).

NON SI SPEDISCE CONTRASSEGNO

**AEROPICCOLA**  
TORINO - C.SO SOMMEILLER 24



**MANUALE  
DI  
NAVI-  
MODELLISMO  
STATICO**

Tutto spiegato, tutto chiarito sui modelli navali antichi. Centinaia di disegni prospettici — decine di fotografie a colori — Scritto da F. D. CONTE — Lo riceverete franco di porto per sole L. 1500 (L. 100 in più se si desidera in raccomandata).

CHIEDETE SUBITO  
QUESTE DUE MAGNIFICHE EDIZIONI  
E NE SARETE ENTUSIASTI

# D'accordo

*anche per il 1965...*



## VOI

voi che siete un fedele lettore di *Tecnica Pratica*, che tutti i mesi apprezzate gli ottimi progetti in essa contenuti e che desiderate garantirvi il vostro svago istruttivo, se volete dimostrarci o rinnovarci l'amicizia e la fiducia che già ci avete dato, agite nel modo più semplice e concreto: anche per il 1965 vi abbonate.

**VI ABBONATE**

## NOI

noi, rinnoviamo l'impegno di darvi puntualmente una rivista di costante qualità tecnica, sempre facile e interessante, con iniziative di ordine pratico sempre migliori. Non solo, ma per consolidare l'amicizia, come l'anno scorso vi offriamo un bellissimo dono. Voltate la pagina, per favore, per conoscere il valore di ciò che vi regaliamo.

**VI REGALIAMO**



# GRATIS

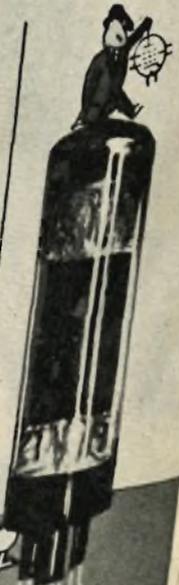
un  
libro  
che per  
l'appas-  
sionato  
di  
radio-  
tecnica  
è  
più  
prezioso  
dell'esper-  
ienza  
stessa

## RADIOMANUALE

10 MANUALI IN 1

RADIOMANUALE

- 1 - Utensili, attrezzi, strumenti del radiolaboratorio
- 2 - Calcolo dei componenti radio - Tabelle - Codici - Dati utili
- 3 - Come si ripara il ricevitore a valvole
- 4 - Come si ripara il ricevitore a transistori
- 5 - Tabelle di sostituzione dei transistori
- 6 - Prontuario delle valvole americane
- 7 - Prontuario delle valvole europee
- 8 - Progetti pratici di ricevitori a valvole e a transistori
- 9 - Progetti pratici di trasmettitori a valvole e a transistori
- 10 - Progetti pratici di amplificatori a valvole e a transistori



EDIZIONI CERVINIA - MILANO

EDIZIONI CERVINIA - MILANO

QUEST'OPERA  
CHE GLI ABBONATI AVRANNO  
GRATIS  
SARA' MESSA IN VENDITA  
IN EDIZIONE SPECIALE,  
AL PREZZO DI L. 3.500.

- \* PIÙ DI 200 ILLUSTRAZIONI ESPLICATIVE
- \* 340 PAGINE GRANDE FORMATO
- \* SINTESI, CHIAREZZA, PRATICITÀ

# A CHI SI ABBONA

**“10 manuali  
radio in 1”**



- 1) Utensili, attrezzi, strumenti del radiolaboratorio.
- 2) Calcolo dei componenti radio - Tabelle - Codici - Dati utili.
- 3) Come si ripara il ricevitore a valvole.
- 4) Come si ripara il ricevitore a transistori.
- 5) Tabelle di sostituzione dei transistori.
- 6) Prontuario delle valvole americane.
- 7) Prontuario delle valvole europee.
- 8) Progetti pratici di ricevitori a valvola e a transistori.
- 9) Progetti pratici di trasmettitori a valvole e a transistori.
- 10) Progetti pratici di amplificatori a valvole e a transistori.

**SUBITO**

Abbonatevi subito, spendendo 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' RISTAMPATO.**

**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!**

**ABBONATEVI SUBITO!**

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.



Seguite il nostro consiglio non correrete il rischio di rimanere senza il **RADIOMANUALE**, come è capitato l'anno scorso a molti nostri lettori. Infatti del prezioso volume ne è stato messo a disposizione degli abbonati un numero limitato di copie.

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

*Abbonatemi a:* **tecnica pratica**

GIUGNO 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. 3.000) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS IL RADIOMANUALE**. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME .....

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

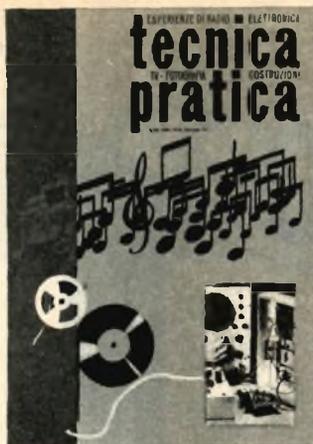
VIA ..... Nr. ....

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

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

(Per favore scrivere in stampatello)





**GIUGNO 1965**  
ANNO IV - N. 6

# 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.

<p>PAGINA <b>406</b></p> <p>Il mio primo ricevitore radio.</p>	<p>PAGINA <b>436</b></p> <p>Amplificatore di potenza con 2 sole valvole.</p>	<p>PAGINA <b>459</b></p> <p>Voltmetro elettronico per misure di precisione.</p>
<p>PAGINA <b>413</b></p> <p>TRACEX</p>	<p>PAGINA <b>441</b></p> <p>Convertitore a transistori.</p>	<p>PAGINA <b>465</b></p> <p>Il televisore si ripara così. (10' puntata)</p>
<p>PAGINA <b>418</b></p> <p>Esperienza di chimica VULCANO.</p>	<p>PAGINA <b>446</b></p> <p>Fotografie notturne.</p>	<p>PAGINA <b>471</b></p> <p>Prontuario delle valvole elettroniche.</p>
<p>PAGINA <b>422</b></p> <p>L'ABC dell'amplificazione fonografica.</p>	<p>PAGINA <b>450</b></p> <p>Correttore di volume per registrazione.</p>	<p>PAGINA <b>473</b></p> <p>Consulenza tecnica.</p>
<p>PAGINA <b>434</b></p> <p>L'antenna a V rovesciata.</p>	<p>PAGINA <b>454</b></p> <p>Come si calcolano le bobine per radiocomando.</p>	<p>★</p>

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. 3.000  
ESTERO  
annuale L. 5.200

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:

Rotocalco Europa - Via  
G. Di Vittorio, 307 - Tel.  
24.86.241 - Sesto S. Giov.

Tipi e veline: BARIGAZZI  
Copertina: LA VELTRO

# IL MIO 10



**E' un progetto  
descritto e disegnato  
per chi vuol  
iniziare oggi.**

**L**a costruzione di un apparecchio radio, eseguita con le proprie mani, per la prima volta, è sempre un avvenimento emozionante, per se stessi, per i propri parenti, per gli amici che ci circondano. Sì, perché non vi è nulla di più bello, per chi ha la passione per la tecnica e la scienza, che riprodurre in casa propria un apparato, sia pur elementare, fondato su taluni principi scientifici fondamentali e storici, usciti dalle menti di uomini famosi.

Il ricevitore radio, per il profano, non può essere altro che un prodotto dell'industria, alla cui realizzazione concorrono maestranze altamente qualificate e macchinari speciali e costosissimi. Ma per chi si avvicina per la prima volta a *Tecnica Pratica* le cose non stanno così, anche se è vero che il dilettante, l'autodidatta, l'arrangista non sempre possono realizzare tutto ciò che, invece, riesce a fare l'industria; molte cose si possono fare quando c'è la passione, la tenacia ed una mente un po' versatile, e alle volte con queste sole armi si riesce a fare meglio e di più. Ciò che importa è possedere il coraggio di avvicinarsi ad uno dei molti settori della tecnica e cominciare, con la più ferma decisione di voler riuscire. E queste sono anche le premesse

necessarie per avvicinarsi al mondo dell'elettronica in generale e a quello della radiotecnica in particolare.

La nostra rivista, che vuole interessare principalmente il mondo della radio, non può mai dimenticare l'evoluzione mentale ed i molti interessi delle migliaia e migliaia di lettori che mensilmente ci seguono con tanto affetto ed entusiasmo. Tra essi vi sono coloro che ci attendono con progetti laboriosi ed originali, coloro che desiderano cose semplici, da potersi realizzare in fretta e con una minima spesa; ma ci sono anche coloro che si avvicinano per la prima volta a noi, che acquistano *Tecnica Pratica* per curiosità o su consiglio e suggerimento di qualche amico. A queste nuove leve dobbiamo tendere una mano, dimostrando che il regno della radiotecnica è aperto anche a loro, è ricco di soddisfazioni e prodigo di aiuti e consigli. E' un dovere, dunque, da parte nostra, e un diritto di molti lettori di veder pubblicato di quando in quando un articolo che avvicini, chiunque lo voglia, alla radiotecnica, che insegni a muovere i primi passi in questo modernissimo settore della tecnica, pur essendo digiuni di qualsiasi nozione specifica nella materia.

# RICEVITORE RADIO

## Simbolismo e realtà

Il lettore che si avvicina per la prima volta all'esame di un circuito elettrico di un ricevitore radio può rimanere perplesso davanti a cose del tutto nuove e fino a ieri sconosciute. Ma bastano poche nozioni per chiarire subito ogni concetto e rendere familiare il disegno. Ogni schema elettrico di ogni apparato radio, quello che può essere « letto » e « capito » solo da chi è fornito di un certo bagaglio di nozioni teoriche, serve a tradurre in pochi simboli un intero montaggio, nella forma più abbreviata e più immediata.

Lo schema elettrico, che vuol simboleggiare il semplice ricevitore che insegnamo a costruire in queste pagine, può essere compreso assai rapidamente purché si esegua un preciso confronto fra i simboli elettrici che compongono lo schema stesso ed i rispettivi componenti radioelettrici, così come essi si presentano nella realtà. Osserviamo, dunque, lo schema elettrico di questo ricevitore. A partire dal lato sinistro si nota la presenza di un simbolo contrassegnato con le lettere « CV ». Questo simbolo sta a significare che in quel punto del circuito risulta connesso un condensatore variabile, facilmente riscontrabile nel disegno d'insieme di tutti gli elementi che compongono questo ricevitore radio. Subito si incontra una spirale, contrassegnata con la lettera L; questo simbolo sta ad indicare la bobina di sintonia (individuabile all'estrema sinistra del disegno dei componenti); sempre sullo schema elettrico si nota che in corrispondenza della bobina L risultano disegnati 7 dischetti, che vogliono rappresentare altrettante boccole (anche la boccola risulta ben evidenziata nel disegno d'insieme). Le linee che portano i contrassegni « ANT » e « TERRA » stanno a rappresentare i conduttori che collegano l'apparecchio radio alla discesa di antenna e al circuito di terra, che può essere rappresentato nella realtà dalla conduttura dell'acqua potabile, del gas o del termosifone. Queste linee terminano, verso la bobina L, con delle frecce; queste frecce stanno ad indicare la presenza, nel circuito reale, di tre spine, del tipo a banana, delle quali un esemplare è riprodotto nel disegno d'insieme. Sulla linea centrale risulta disegnato un altro sim-

bolo, contrassegnato con la sigla « DG ». Questo simbolo sta a rappresentare uno speciale componente, di tipo moderno, che prende il nome di « diodo al germanio » e che serve, per dirla in poche parole, a condurre la corrente elettrica soltanto secondo un preciso verso. Subito dopo il diodo è presente un dischetto contrassegnato con la sigla « TR », che vuol rappresentare un componente oggi molto noto e sulla bocca di tutti: il transistor. Rimangono ancora da esaminare due simboli, peraltro molto significativi: i due dischetti contrassegnati con la dicitura « CUFFIA » e quelli contrassegnati con « PILA 4,5 V ». Questi ultimi simboli non richiedono difficili interpretazioni, perché essi rappresentano due componenti di tipo molto comune e conosciuto: la cuffia e la pila disegnate all'estrema destra dell'insieme dei componenti reali.

## Un po' di teoria

Ogni circuito radio può essere paragonato ad una strada che inizia con una entrata e termina con una uscita e lungo la quale camminano i segnali radio. Tenendo bene a mente questo paragone, esamineremo ora il circuito elettrico del ricevitore radio qui presentato.

Come si sa, le onde radio sono presenti un po' dovunque; esse si trovano nell'aria, nelle nostre case, intorno a noi e da esse siamo investiti in ogni ora del giorno, in ogni momento. L'antenna radio, cioè quel filo metallico teso sopra il tetto della casa, che alle volte è realizzato in forme speciali e, a volte, semplicemente sotto forma di stilo, costituisce un mezzo atto a facilitare la captazione delle onde radio, per far entrare nel ricevitore radio il segnale assai più intenso di quello che, senza antenna, verrebbe a circolare nel ricevitore. La spina, collegata con l'estremità del conduttore della discesa d'antenna, va innestata in una delle boccole della bobina L (diremo più avanti in quale di queste). Le onde radio, in virtù di tale collegamento sono presenti nel circuito costituito dal condensatore variabile CV e dalla bobina L. Il condensatore variabile è un componente meccanico in cui vi sono delle lamelle fisse, isolate tra loro, e delle lamelle mobili che fanno capo ad un per-

no, che permette di far ruotare a piacere le lamelle stesse. La bobina L è costituita da un cilindretto di cartone bachelizzato, sul quale è fatto un avvolgimento di filo di rame. La bobina e il condensatore variabile costituiscono il circuito di sintonia del ricevitore, quello cioè in cui viene sintonizzato, cioè selezionato, uno solo dei tanti segnali radio presenti sull'antenna, quello che si vuol ricevere. Il tipo di segnale che si vuol ricevere è condizionato alla posizione delle lamelle mobili del condensatore variabile CV rispetto a quelle fisse. In pratica, ogni volta che si imprime una leggera rotazione al perno del condensatore variabile, nella cuffia si ascolta una diversa emittente.

I segnali radio di alta frequenza, che in radiotecnica vengono indicati con la sigla A.F., non possono essere ascoltati nella cuffia, perchè la cuffia permette di ascoltare soltanto segnali di bassa frequenza (indicati in radiotecnica con la sigla B.F.). Non è possibile spiegare qui in poche parole tale concetto. L'importante è che il lettore assimili bene questo principio e tenga presente che, per effettuare l'ascolto, occorre che i segnali radio di alta frequenza vengano sottoposti al processo di RIVELAZIONE. A tale processo provvede quel componente che prende il nome di « diodo al germanio ». Esso, in pratica, impoverisce le onde radio, captate dall'antenna, della parte ad alta frequenza e permette il passaggio, cioè dà via libera, alla sola parte di bassa frequenza (le onde radio sono composte da segnali di alta e di bassa frequenza insieme). A questo punto del circuito i segnali radio potrebbero finalmente essere ascoltati, ma essi sono troppo deboli ed il ricevitore radio permetterebbe l'ascolto della sola emittente locale, quella più vicina a colui che ascolta;

occorre, dunque, provvedere ad una amplificazione dei segnali radio, cioè ad un loro « rinforzo »; a tale operazione provvede il transistor TR.

Il transistor è un componente dotato di tre terminali, che prendono il nome di emittore, base e collettore e che sono indicati nello schema elettrico con le lettere e - b - c. A questi tre terminali corrispondono altrettanti elettrodi interni al transistor stesso e ai quali competono precise funzioni tecniche. Sul collettore (c), ad esempio, sono presenti i segnali radio di bassa frequenza amplificati; da questo terminale vengono appunto prelevati i segnali radio ed applicati alla cuffia.

Il circuito elettrico del ricevitore è alimentato da una pila da 4,5 volt; del tipo di quelle utilizzate nelle lampade tascabili. Se non ci fosse il transistor, cioè il ricevitore fosse di tipo più semplice e ci si accontentasse di ricevere soltanto e debolmente la emittente locale, la pila non servirebbe; il suo inserimento nel circuito è reso necessario a causa dell'impiego del transistor che, senza essere alimentato dalla corrente elettrica continua, erogata dalla pila, non funzionerebbe.

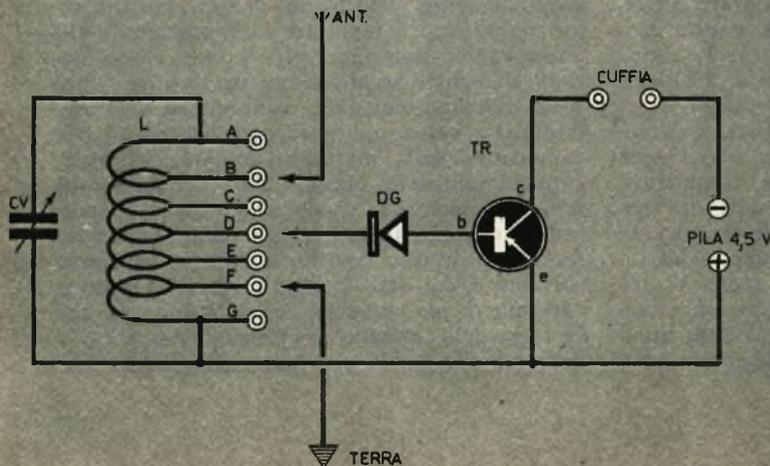
Del circuito elettrico è stato detto tutto quanto si poteva dire per coloro che sono completamente digiuni in materia di radiotecnica ed i concetti esposti sono più che sufficienti per far comprendere anche al lettore ignaro il principio di funzionamento di questo semplice apparecchio radioricevente.

Passiamo ora al montaggio vero e proprio del ricevitore.

## Montaggio

Prima di iniziare il montaggio del ricevitore, il lettore dovrà procurarsi tutti gli elementi

Schema elettrico del ricevitore. Questo disegno è fatto tutto di simboli elettrici che trovano precisa corrispondenza con i componenti rappresentati in fig. 2.



## COMPONENTI

- CV = condensatore variabile di tipo miniatura del valore capacitivo compreso fra i 250 e i 500 picofarad
- L = bobina di sintonia (la costruzione è spiegata nel testo)
- DG = diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
- TR = transistor tipo SFT323
- Cuffia = da 2000 ohm (2 x 1000)
- Pila = di tipo per lampade tascabili da 4,5 volt

necessari, facendo gli acquisti presso un negozio specializzato per la vendita di materiali radioelettrici. Taluni componenti sono reperibili in commercio, altri dovranno essere costruiti dal lettore. Tra questi ultimi, il principale è rappresentato dalla scatolina di legno in cui va effettuato il montaggio. Trattandosi del ricevitore montato per la prima volta, sarà bene che il lettore costruisca una cassetina di legno di dimensioni abbastanza ampie, ad esempio di 15 x 20 x 5 centimetri. Evitiamo di soffermarci sulla costruzione della cassetina stessa, che richiede un semplice lavoro di falegnameria che ogni arrangista sa certamente eseguire, e passiamo senz'altro alla costruzione vera e propria del ricevitore.

Le fasi di montaggio sono rappresentate mediante una successione di cinque disegni, che riproducono altrettanti schemi pratici del ricevitore. Nel primo disegno è visibile la cassetina di legno nella quale sono stati praticati 11 fori; 7 di questi servono per l'applicazione delle 7 boccole che fanno capo alla bobina L; 2 servono per l'applicazione delle due boccole sulle quali vanno innestate le due spine connesse con la cuffia; un foro praticato al centro della tavoletta serve per il fissaggio del condensatore variabile, l'undicesimo foro serve per il passaggio del conduttore che fa capo alla spina centrale della bobina.

La seconda fase di montaggio si effettua dopo aver costruita la bobina, per la quale occorre una spiegazione a parte.

## Costruzione della bobina

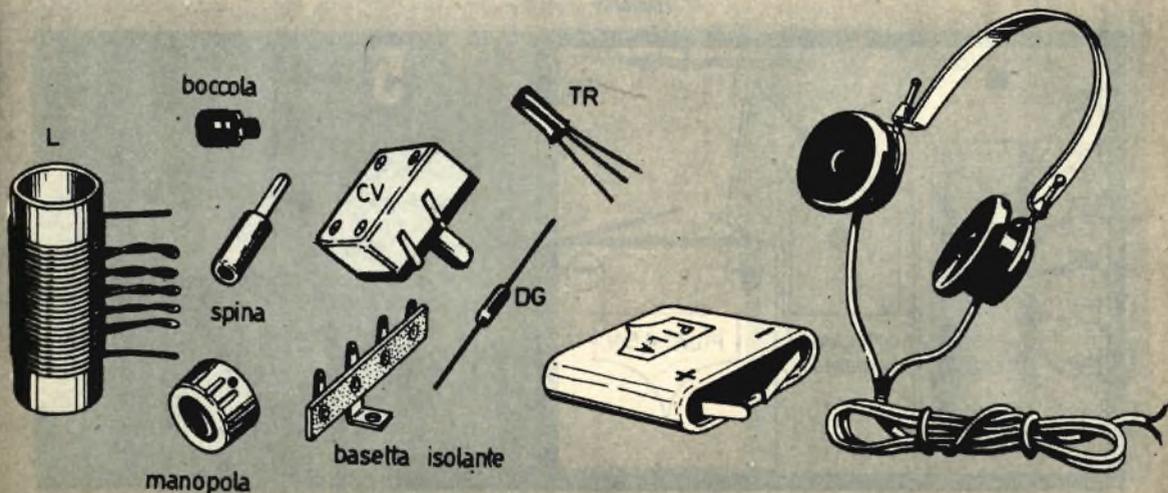
Il supporto della bobina, cioè il cilindretto di cartone bachelizzato sul quale va effettuato l'avvolgimento, deve avere il diametro di 20 mm e deve essere lungo 5 cm. Il filo con il quale

va fatto l'avvolgimento deve essere di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Con esso si dovranno avvolgere complessivamente 90 spire, ricavando una presa intermedia ogni 15 spire; la presa intermedia si ricava senza tagliare il filo, ma semplicemente avvolgendolo su se stesso e ricavandone una breve trecciola. Fra la presa A e la presa B vi sono 15 spire, fra la presa B e la presa C vi sono ancora 15 spire, e questo stesso numero si ripete fino all'ultimo terminale, cioè alla presa G. L'avvolgimento dovrà risultare compatto e le spire stesse dovranno essere ben unite fra loro.

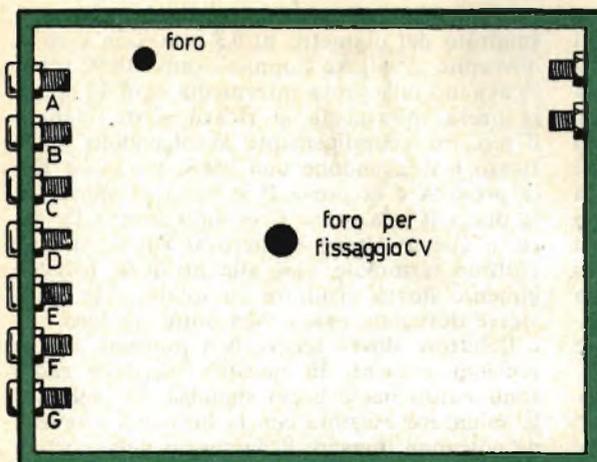
Il lettore dovrà tenere ben presente che le tensioni presenti in questo ricevitore radio sono molto basse e ciò significa che soltanto le saldature eseguite con la massima attenzione potranno favorire il passaggio delle correnti; altrimenti le saldature a stagno e quelle sulle spine-banana, rappresenteranno punti di resistenza alla corrente elettrica e, in pratica, determineranno un indebolimento dei segnali radio. Dunque, prima di effettuare la saldatura a stagno dei terminali della bobina L, il lettore dovrà asportare lo smalto isolante che ricopre il filo e che costituisce un elemento di isolamento; tale operazione potrà essere eseguita semplicemente con l'impiego di una lametta per barba.

## Cablaggio

Il cablaggio, cioè la saldatura dei terminali dei componenti e dei conduttori che compongono il circuito del ricevitore, va eseguita soltanto dopo aver applicato alla cassetina quei componenti che richiedono ancora un lavoro di natura meccanica. Si dovranno, cioè, applicare ancora alla cassetina il condensatore variabile CV, la basetta isolante a quattro ter-



Tutti i componenti radioelettrici, necessari per il montaggio del ricevitore descritto in queste pagine, sono disegnati, al vero, nella figura qui sopra riportata.

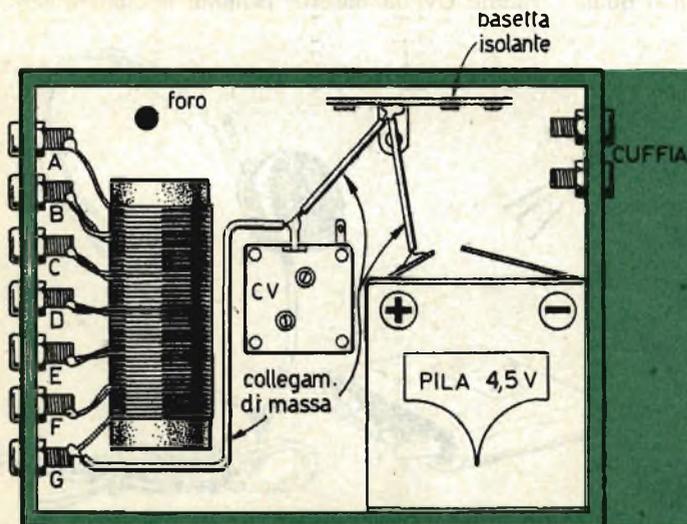
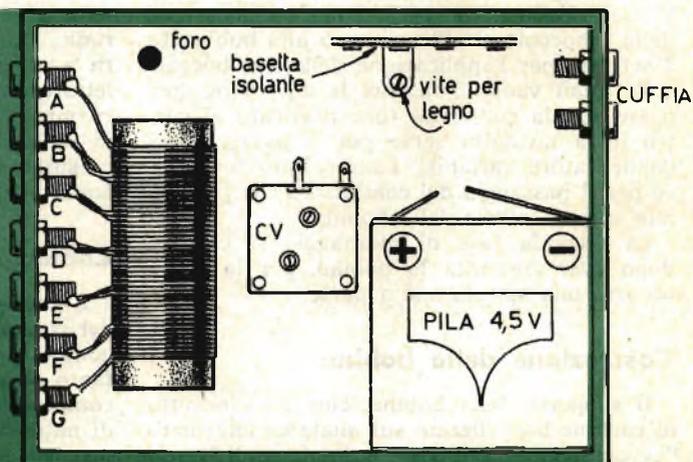


### 3

Il primo lavoro da fare, consiste nel preparare la cassetta di legno, che ha funzioni di telaio per il ricevitore, le cui dimensioni dovranno essere abbastanza grandi, ad esempio di 15 x 20 x 5 centimetri. Dopo aver costruita la cassetta, il lettore dovrà munirsi di trapano e ricavare in essa tutti i fori richiesti dal montaggio.

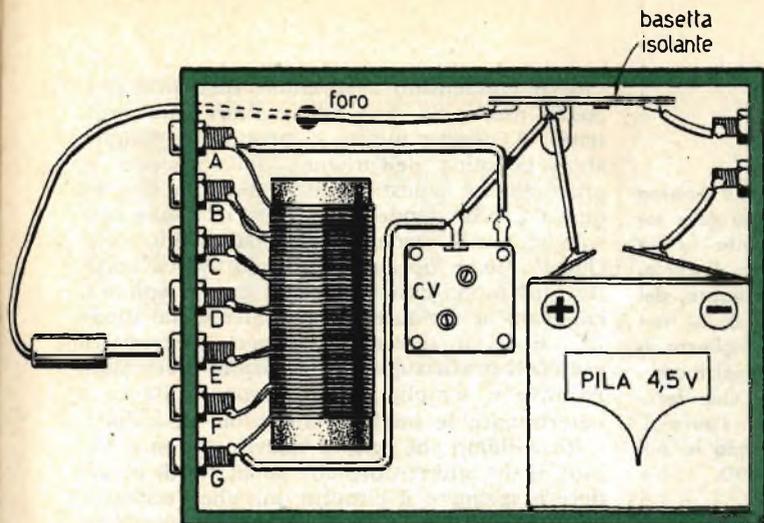
### 4

Dopo aver applicato alla cassetta tutti quei componenti che richiedono l'impiego delle pinze e del cacciavite, il lettore provvederà alla saldatura dei terminali della bobina, del condensatore variabile, e della pila, iniziando il lavoro di cablaggio vero e proprio del ricevitore.



### 5

Prima di iniziare le operazioni di cablaggio, quelle che richiedono l'impiego del saldatore, si dovranno eseguire tutti i lavori di ordine meccanico: fissaggio dei dadi delle boccole, delle viti e dei dadi della squadretta metallica, nonché del dado del condensatore variabile CV. La pila va fissata sul fondo della cassetta mediante nastro adesivo.



**6**

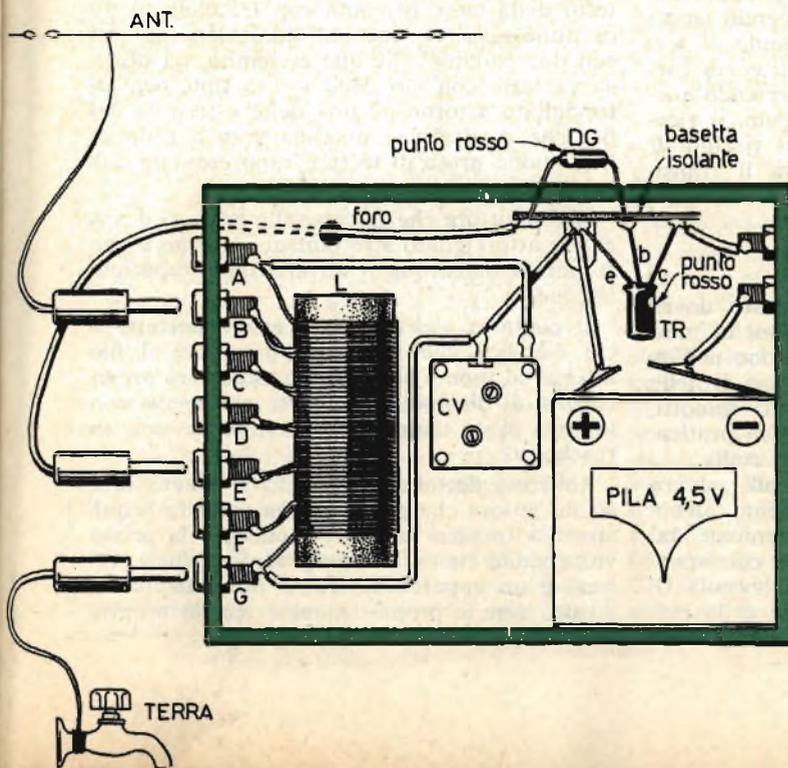
Sulla tavoletta che costituisce il piano orizzontale della cassetina sono ricavati due fori; uno di questi serve per fissare il perno del condensatore variabile CV, l'altro serve per far uscire dal circuito il conduttore che, munito di spinotto, permette di scegliere il terminale della bobina L in cui il segnale è più intenso.

minali, che va fissata mediante una squadretta metallica, e per ultima, la pila. Giunto a questo punto, il lettore potrà iniziare il lavoro di saldatura seguendo attentamente le diverse fasi di montaggio illustrate nella successione dei disegni rappresentativi del piano di montaggio.

Il diodo al germanio è un componente polarizzato e ciò significa che esso non può essere inserito a casaccio nel circuito, ma occorre rispettare una particolare esigenza del componente. Ogni diodo al germanio è contrassegnato, in prossimità del terminale posi-

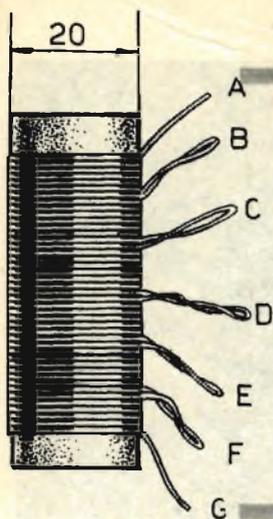
tivo, con un puntino colorato od una fascetta; nell'inserire il diodo, il lettore dovrà tener conto di questa particolare indicazione, saldando i terminali nel verso indicato negli schemi costruttivi.

Il riconoscimento dei terminali del transistor non è un problema difficile da risolvere, perchè il terminale di collettore è sempre quello che si trova da quella parte del transistor sul cui involucro è riportato un puntino colorato; il terminale di base (b) è quello centrale; il terminale di emittore (e), si trova all'estremità opposta a quella in cui è collegato



**7**

Il disegno riprodotto qui accanto rappresenta il montaggio completo del ricevitore descritto in queste pagine; esso costituisce quindi il punto di arrivo del radiomontatore che, giunto a questo punto, dovrà provvedere alla installazione del circuito di antenna e di quello di terra, utilizzando quelle boccole della bobina L che danno il miglior risultato.



**Fig. 8 - La bobina di sintonia deve essere avvolta su un cilindretto di cartone bachelizzato, del diametro di 20 mm e della lunghezza di 5 cm. Le spire complessive, che compiono l'avvolgimento, sono in numero di 90.**

il terminale di collettore. Nell'effettuare le saldature dei terminali del transistor TR il lettore dovrà attenersi a talune regole fondamentali: non accorciare eccessivamente i terminali del componente, effettuare le saldature assai rapidamente, servirsi di un saldatore dotato di punta ben calda. Il transistor è nemico del calore e, sottoposto ad una eccessiva quantità di calore, può facilmente danneggiarsi e andare fuori uso.

La pila a 4,5 volt è dotata di due morsetti in corrispondenza dei quali, quasi sempre, vengono riportati i due contrassegni + e —, che stanno ad indicare il polo positivo e quello negativo. Non sempre questi simboli sono riportati sull'involucro esterno della pila, per cui il loro riconoscimento va fatto tenendo conto che la lamella più lunga corrisponde al terminale negativo, mentre quella più corta corrisponde al terminale positivo. Invertendo questi collegamenti, in fase di cablaggio, il ricevitore non funziona e si corre il rischio di danneggiare in maniera definitiva il transistor.

## Funzionamento

Questo ricevitore, una volta montato, dovrà funzionare subito. Le sole operazioni di messa a punto dell'apparecchio consistono nell'individuare quelle boccole della bobina L nelle quali, introducendo i corrispondenti spinotti, si ottiene la maggiore sensibilità e, in pratica, la maggior potenza di ricezione in cuffia.

Il lettore, dopo aver calzato la cuffia, dovrà introdurre lo spinotto corrispondente all'antenna sulla boccia A, quello proveniente dal diodo DG sulla boccia D e quello corrispondente alla presa di TERRA sulla boccia G.

Si dovranno infilare le due spine della cuffia sulle relative boccole e si proverà a ruo-

tare il condensatore variabile, mediante l'apposita manopola, fino ad ascoltare una emittente. A questo punto si proverà a disinnestare la spina dell'antenna dalla boccia A, provando ad innestarla sulla boccia B e su quella C e lasciandola innestata in quella boccia in cui il segnale radio risulta più forte. Queste stesse operazioni, condotte per tentativi, dovranno essere ripetute con lo spinotto collegato al conduttore proveniente dal diodo DG. E' ovvio che dopo un certo periodo di esercizio pratico queste operazioni diverranno istintive e semplici; esse servono soltanto a determinare le migliori condizioni di ascolto.

Ricordiamo che questo ricevitore non è fornito di un interruttore che permette di accendere e spegnere il circuito, ma che l'accensione e lo spegnimento si ottengono semplicemente innestando e disinnestando le spine della cuffia nelle relative boccole. Chi dimenticherà di togliere le spine della cuffia dalle relative boccole, quando non si faccia uso del ricevitore, determinerà l'esaurimento della pila ed anche un certo danneggiamento al circuito.

## Antenna-terra

La potenza sonora dei segnali radio ricevuti con questo apparecchio è condizionata in grandissima parte alla qualità dell'impianto di antenna e di terra. Migliore sarà la qualità dell'antenna e tanto maggiore sarà la potenza sonora nella ricezione. L'antenna migliore è sempre quella installata nella parte più alta del tetto della casa, ottenuta con trecciola di fili di rame tesa fra due pali ed isolata da essi con due isolatori alle due estremità. La discesa va fatta con filo dello stesso tipo, ben attorcigliato attorno ad una delle estremità del filo che costituisce l'antenna vera e propria. Una buona presa di terra è rappresentata dalla tubazione dell'acqua.

Il conduttore che fa capo alla presa G dovrà essere attorcigliato strettamente attorno ad un rubinetto dell'acqua o ad una delle tubazioni interne.

Il contatto elettrico deve essere perfetto e ciò significa che, prima di avvolgere il filo attorno al tubo o al rubinetto, occorrerà preoccuparsi di disossidare le parti, aiutandosi con la lama di un temperino o, comunque, con un raschietto.

Abbiamo detto tutto quanto si poteva dire ad un lettore che per la prima volta fa acquisto di «Tecnica Pratica» e che per la prima volta vuole cimentarsi nella realizzazione pratica di un apparecchio radio interamente costruito con le proprie mani e con le proprie attitudini tecniche.

---

---

# TRACEX

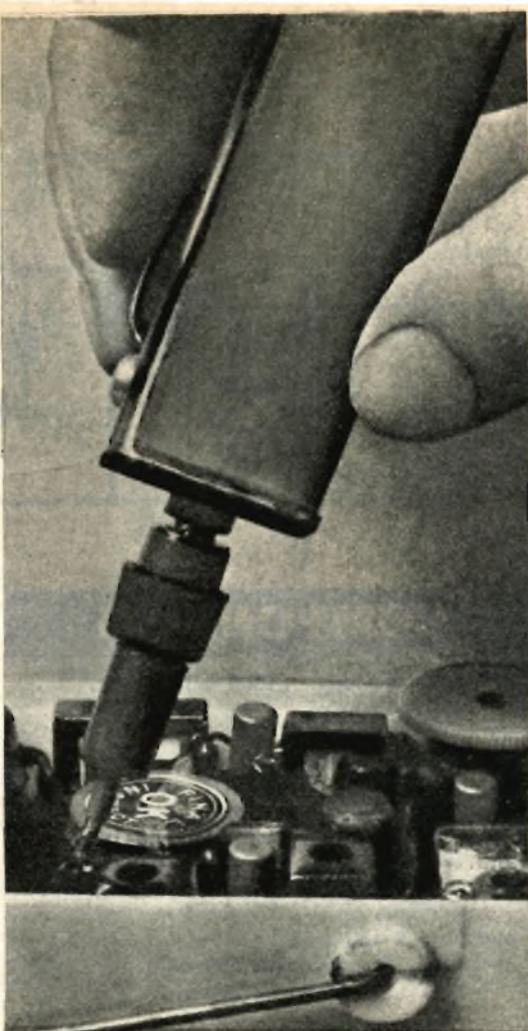
---

---

Il Tracex è uno strumento, di dimensioni ridottissime, assai utile, se non proprio indispensabile, nella riparazione dei ricevitori radio. Esso è insieme « signal-tracer » e « iniettore di segnali ». Può essere contenuto nella borsa degli attrezzi che il radiotecnico porta con sé quando va a riparare la radio a domicilio e può essere lasciato sul banco di lavoro, sempre a portata di mano, senza costituire alcun ingombro fra gli attrezzi e i componenti sparsi qua e là.

Gli usi di questo strumento sono molteplici. Prima di tutto esso serve per la riparazione dei ricevitori radio a valvole e a transistori e, in secondo luogo, per il controllo del funzionamento di tutti quegli apparati i cui circuiti vengono attraversati da segnali di alta e di bassa frequenza. Per individuare lo stadio difettoso di un qualsiasi radioapparato si può iniettare il segnale generato dal Tracex nel circuito in esame, oppure si può prelevare il segnale da uno stadio ed ascoltarne la presenza per mezzo dell'auricolare. Ma con il Tracex è possibile fare ancora di più. Utilizzando l'auricolare magnetico di una cuffia ad alta impedenza come microfono a contatto, è possibile trasformare il Tracex in stetoscopio. I terminali della cuffia (un solo auricolare) vanno connessi fra la boccola d'ingresso dello strumento e la pinza a coccodrillo: l'auricolare può essere appoggiato, ad esempio, su un trasformatore allo scopo di ascoltare le vibrazioni, che possono essere causa di ronzio nei circuiti radio. E' ovvio che in questo speciale impiego del Tracex il circuito funziona da signal-tracer e le vibrazioni meccaniche, raccolte dall'auricolare della cuffia, vengono trasformate in impulsi di corrente ed amplificati dal Tracex fino ad essere riprodotti nell'auricolare, che rappresenta l'uscita del nostro strumento e che va applicato all'apposita presa jack.

Abbiamo detto che il Tracex è dotato di un circuito che può fungere, a piacere dell'operatore, da signal-tracer e da iniettore di segnali. Descriveremo, dunque, il circuito nelle due diverse versioni.



**Uno strumento assai utile nella riparazione dei ricevitori radio perchè è, insieme, signal-tracer e iniettore di segnali.**

## Iniettore di segnali

Esaminiamo lo schema elettrico di figura 1 nel caso in cui l'apparecchio funzioni come iniettore di segnali. In questo caso la spina jack dell'auricolare è disinnestata dalla presa applicata allo strumento (è il caso rappresentato appunto nello schema elettrico di figura 1). I due transistori TR1 e TR2, che sono di tipo diverso perchè il primo è un npn e il secondo è un pnp, sono collegati in circuito multivibratore. Il collettore di TR1, infatti, è collegato alla base del transistor TR2 mediante il condensatore C3. Il collettore di TR2 è collegato, attraverso la presa jack, alla base del transistor TR1, tramite il condensatore C2. Il segnale generato dal multivibratore si avvicina molto al tipo di segnale cosiddetto ad « onda quadra », per la sua caratteristica

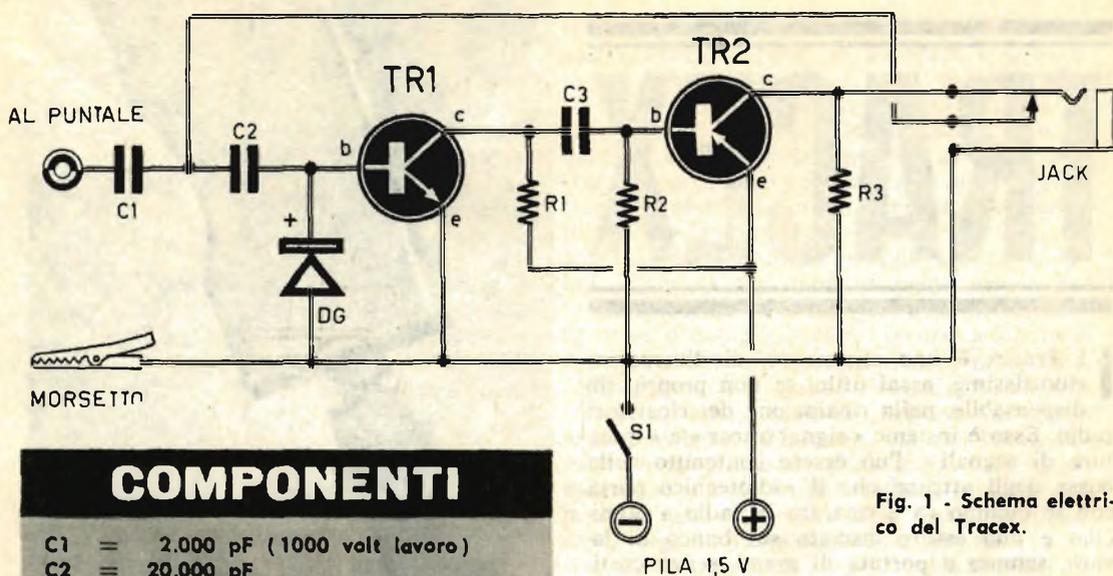


Fig. 1 - Schema elettrico del Tracex.

## COMPONENTI

C1	=	2.000 pF (1000 volt lavoro)
C2	=	20.000 pF
C3	=	20.000 pF
R1	=	2.700 ohm
R2	=	150.000 ohm
R3	=	2.700 ohm
TR1	=	2N170 (transistore tipo npn)
TR2	=	2N188 - A (transistore tipo pnp)
DG	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
pila	=	1,5 volt
auricolare	=	impedenza 600 ohm

forma. La frequenza fondamentale di oscillazione del multivibratore è di 750 cicli al secondo; tuttavia, date le particolari caratteristiche del circuito, il multivibratore genera frequenze armoniche fino a 40 Megacicli al secondo. Con l'aumentare della frequenza, peraltro, l'uscita va leggermente diminuendo. Le frequenze generate risultano applicate al puntale (probe) tramite il condensatore C1. Quando si fa impiego del Tracex come iniettore di segnali, si applica il morsetto a pinza di coccodrillo al telaio del ricevitore che si vuol riparare e si applica il segnale generato dal multivibratore e presente sul probe alle griglie controllo delle valvole o alle basi dei transistori.

### Signal-tracer

Quando si innesta nella presa jack di uscita lo spinotto dell'auricolare, il circuito funziona da signal-tracer. L'inserimento dello spinotto dell'auricolare elimina il collegamento fra la base di TR1 e il collettore di TR2 ed il circuito funziona come un normale amplifica-

tore. I segnali da esaminare vengono prelevati con il probe ed applicati, attraverso il condensatore C1 ed il condensatore C2 alla base del transistor TR1. Il diodo al germanio (DG) scarica a massa le semionde dello stesso nome del segnale assorbito dal probe e ciò significa che alla base del transistor TR1 viene applicato il segnale rivelato. Sul collettore di TR1 è presente lo stesso segnale amplificato; tramite il condensatore C3 esso è applicato alla base del transistor TR2 che lo amplifica ulteriormente sino a renderlo pronto a pilotare l'auricolare magnetico.

### Alimentazione

L'alimentazione più adatta per il Tracex è quella ottenuta mediante una batteria al mercurio da 1,35 volt (tipo GBC I/104 oppure I/100), che garantisce lunga autonomia di funzionamento al Tracex. Ovviamente, la batteria al mercurio viene a costare di più di una normale pila da 1,5 volt, che il lettore potrà utilmente impiegare nel circuito.

L'alimentazione del circuito è comandata da un microinterruttore di tipo a slitta (S1).

### Montaggio

La realizzazione pratica del Tracex è rappresentata, parzialmente, in figura 2. I componenti radioelettrici risultano montati su una basetta, che può essere una piastrina di resina fenolica (possono essere impiegate utilmente le piastrine di tipo commerciale già forate). Il telaio, rappresentato in figura 3, è ottenuto con lamierino di alluminio dello spessore di

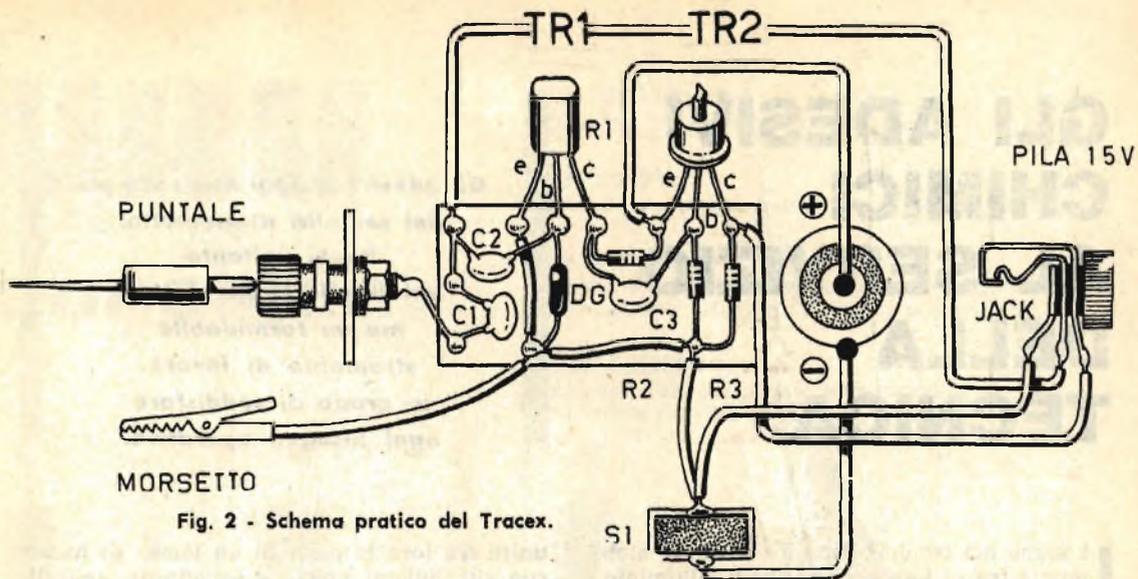


Fig. 2 - Schema pratico del Tracex.

1 mm. Il puntale può essere realizzato partendo da uno spinotto a banana ed applicando ad esso uno spezzone di filo di rame della lunghezza di 10 cm e del diametro di 1,5 mm. Lo spezzone di rame dovrà essere ricoperto quasi interamente con tubetto isolante; rimarrà scoperta soltanto l'estremità per una lunghezza di 1 cm.

Una volta effettuato il montaggio dei componenti radioelettrici sulla piastrina e l'applicazione di quest'ultima sul telaio di alluminio, unitamente alla pila, al puntale, alla presa jack, converrà racchiudere il tutto in una scatola di bachelite, sul cui coperchio potrà essere applicato il microinterruttore a slitta S1 di tipo Geloso.

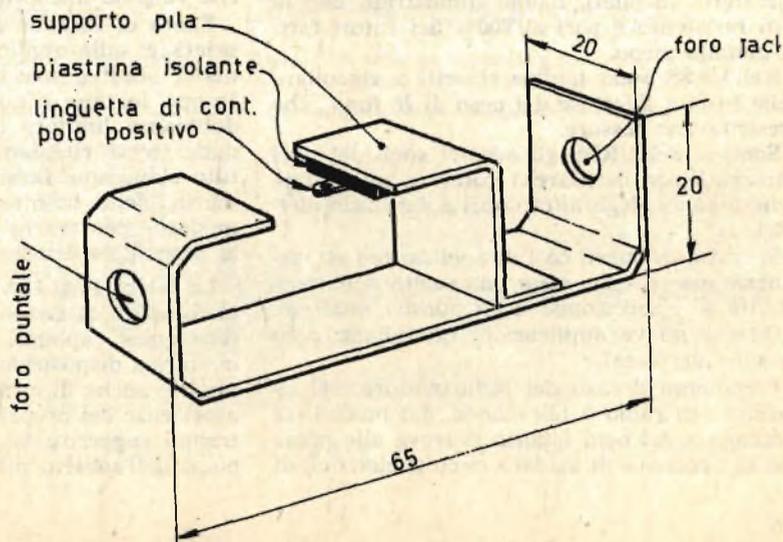
Le saldature dei terminali dei componenti dovranno essere eseguite a regola d'arte, facendo attenzione a non danneggiare con la punta del saldatore i transistori e i compo-

nenti miniaturizzati.

Quando si fa impiego del Tracex, converrà sempre evitare quei punti dei circuiti in esame in cui i valori delle tensioni superano i 500 volt continui o i 350 volt alternati. In ogni caso il condensatore C1 dovrà avere una tensione di lavoro di almeno 1000 volt; ciò per una maggiore sicurezza durante l'impiego dello strumento, sia per tutelare l'incolumità dell'operatore, sia per garantire la continuità dell'efficienza dei componenti radioelettrici.

L'auricolare più idoneo ad essere accoppiato al nostro Tracex dovrebbe avere un'impedenza di 600 ohm (valore ottimo); tuttavia, nelle nostre prove di laboratorio, si sono ottenuti risultati apprezzabili anche con auricolari di impedenza più bassa (fino a 10 ohm) e più alta (fino a 300 ohm). In ogni caso sono sempre da escludere auricolari e cuffie a cristallo.

Fig. 3 - Il telaio, su cui va montato lo strumento, è ottenuto con lamierino di alluminio dello spessore di 1 mm. Le dimensioni riportate nel disegno vanno intese espresse in millimetri.



# GLI ADESIVI CHIMICI AL SERVIZIO DELLA TECNICA

*Gli adesivi di oggi non sono più  
dei semplici attaccatutto,  
buoni soltanto  
ad incollare un piatto,  
ma un formidabile  
strumento di lavoro  
in grado di soddisfare  
ogni bisogno operativo.*

Il sogno dei tecnici? Riuscire ad unire stabilmente fra di loro acciaio, ferro, alluminio o leghe con il solo ausilio degli adesivi. Impossibile? Ancora un sogno? Non più! Infatti, dopo esperimenti durati anni, si è finalmente riusciti ad elaborare e produrre sostanze che rispondessero al requisito di unire stabilmente acciaio e gli altri metalli.

Nel 1959 a Brno, in Cecoslovacchia, veniva esposto un ponte metallico intero lungo 6 metri che non era nè saldato nè inchiodato ma bensì... solo incollato.

Lungo 6 metri e largo 2,6 metri è stato costruito in dural (una lega leggera di alluminio in fogli di 1,5 mm. di spessore. Pesa 380 kg., più 6 kg. di adesivo. Con la copertura di asfalto, il peso totale è di 1105 kg. Il ponte ha una capacità di carico di 13,3 tonn., quindi può sostenere tutte le automobili e camions leggeri.

Era questa una delle prime manifestazioni di una nuova era, quella degli adesivi.

Negli U.S.A. degli esperimenti su rotori di elicottero, incollati, hanno dimostrato che la loro resistenza è pari all'800% dei rotori fatti di metallo pieno.

Nell'URSS sono inoltre riusciti a rincollare delle fusioni difettose del peso di 26 tonn., che presentavano fessure.

Sempre nell'URSS gli adesivi sono del pari impiegati per incollare i rotori e gli statori delle dinamo, degli alternatori e dei rotori elettrici.

Si tratta in questi casi di applicazioni straordinarie ma che pur sono una realtà delle possibilità di applicazione degli adesivi moderni.

Quante nuove applicazioni quotidiane però ne sono derivate!

Prendiamo il caso del radioamatore, del riparatore di radio e televisione, del modellista meccanico. Ad ogni istante si trova alle prese con la necessità di saldare circuiti elettrici, di

unire tra loro le parti di un telaio, di fissare con viti, bulloni, chiodi e squadrette, assicelle di legno con piani di materia plastica, fissare dei transistors ecc.

Ebbene dove prima occorreva il saldatore per « puntare » un circuito elettrico, ora basterà per esempio, una sola goccia di UHU-plus; dove prima bisognava inchiodare o avvitare una squadretta per tenere insieme legno e ferro, ora si potrà utilizzare UHU-Saldatura Chimica; dove occorreva creare complicati telai per incorniciare delle lastre di vetro, da tener fissate a ferro, plastica, materiali di qualsiasi natura, ora intervengono questi nuovi meravigliosi collanti che hanno creato una svolta decisiva alla moderna arte della costruzione.

Tanto per dare ancora un'idea sulla fiducia che oggi si ripone negli adesivi moderni, diremo che alcuni orefici, invece di ricorrere alle « graffette » metalliche per trattenere i brillanti, hanno preferito incollarli. « E' più sicuro » dicono, e badate bene che si parla di solitari che valgono anche dei milioni di lire.

Tanto ci sarebbe ancora da dire sulle proprietà e sulle applicazioni possibili di questi nuovi adesivi, ma il discorso ci porterebbe troppo lontano e noi purtroppo, per brevità, dobbiamo limitare queste succinte note. Ma dalle stesse riteniamo che il lettore avrà potuto comunque farsi un quadro, seppur sommario, delle infinite possibilità degli adesivi moderni per trarne maggiori cognizioni con le proprie esperienze.

La UHU-ITALIANA s.p.a., XIV Strada, Città Satellite di Cesate (Milano) che ci ha fornito questi appunti è d'altra parte lieta di mettere a disposizione, di quanti vorranno sottoporle anche direttamente i loro problemi, le esperienze dei propri laboratori tecnici che potranno suggerire la miglior soluzione e l'impiego dell'adesivo più appropriato.

# 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

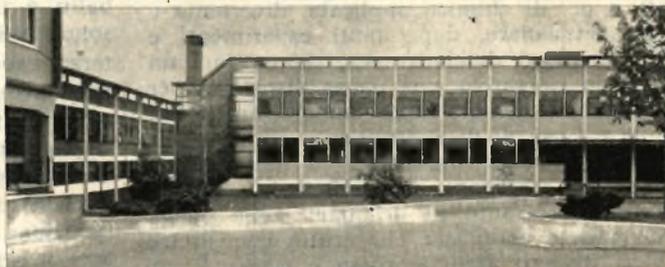
adesivo a presa rapida  
per polistirolo espanso



**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 Vi 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)**

## ESPERIENZE DI CHIMICA



# V U L C A N O

**U**n po' di chimica applicata, divertente e spettacolare, dopo tanti esperimenti e montaggi di elettronica, rappresenta un esercizio ricreativo, una pausa distensiva per chi tiene la mente a lungo immersa fra le formule e i calcoli di elettronica.

Bastano pochi ingredienti ed una minima spesa per realizzare un'esperienza di chimica tanto interessante ed originale come quella del vulcano artificiale, che erutta lava di tre colori diversi: azzurra, rossa e gialla. E cominciamo col descrivere il vulcano con lava azzurra.

### In ogni farmacia

Tutti gli ingredienti chimici necessari per l'esperimento sono facilmente reperibili in ogni farmacia. Occorrono le polveri per la preparazione della comune acqua frizzante da tavola, occorre dell'acido muriatico, del solfato di rame, del nitrato di cobalto e del cromato di potassio.

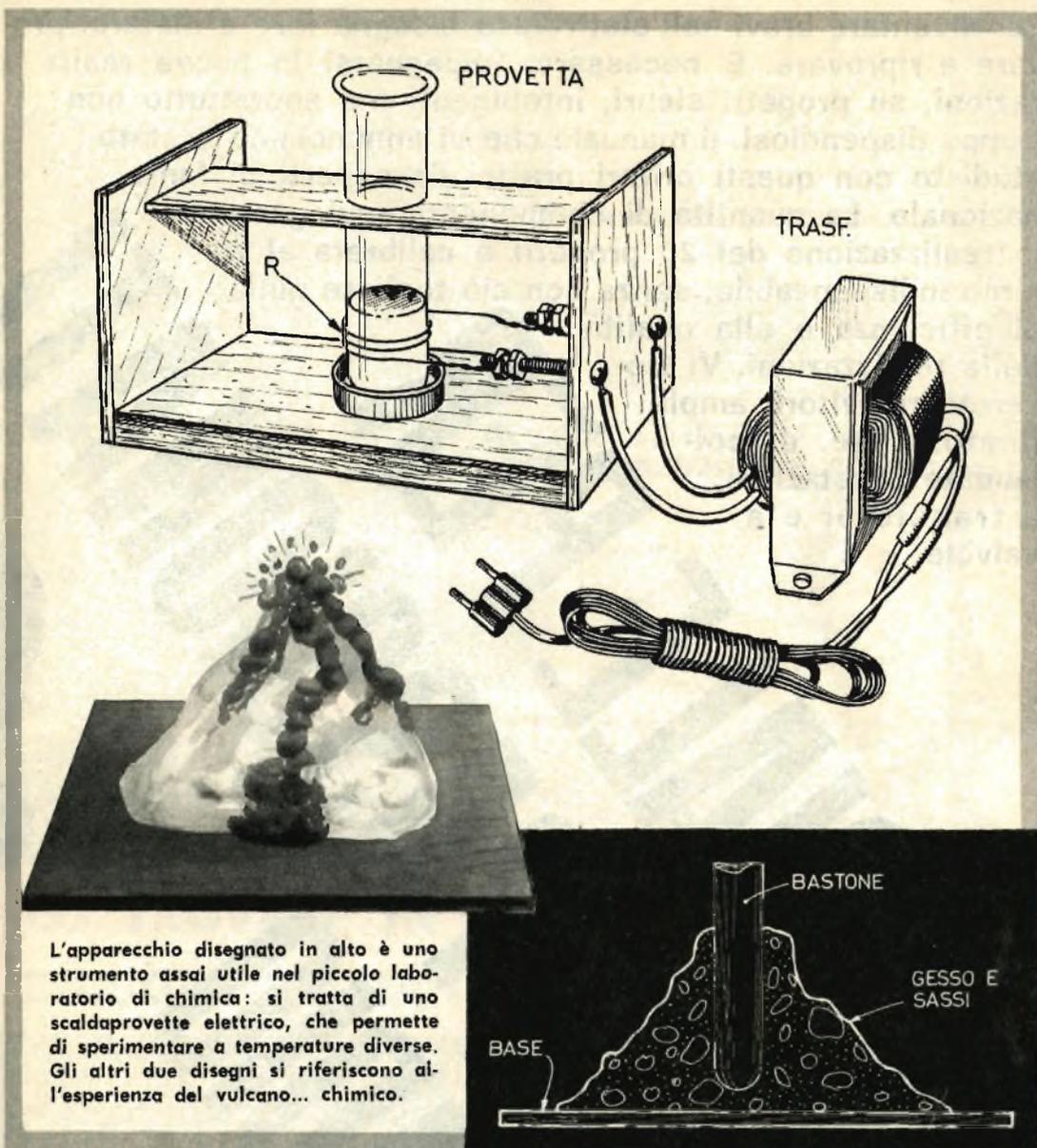
Per dare un aspetto spettacolare all'esperienza occorrerà prima foggiare con gesso e ghiaia una piccola montagna, dall'aspetto vulcanico. Prima che il gesso si rapprenda, con un bastone si pratica un foro centrale all'apice della piccola montagna; il foro deve essere tale da contenere una normale provetta. Il tutto va realizzato su una tavoletta di legno o in un'ampia vaschetta che ha lo scopo di raccogliere la « lava ». Per ottenere l'eruzione di lava azzurra si comincerà col versare nella provetta una bustina contrassegnata col n. 1, prelevata da una scatola di polveri per acqua da tavola. A parte si prepara poi una soluzione di solfato di rame con poco acido muriatico. Si versa quindi il contenuto nella provetta « affogata » all'interno della montagna. Dopo pochi attimi il contenuto della provetta aumenta sensibilmente di volume, fino a traboccare e a riversarsi lentamente e in continuità lungo le... pendici del vulcano.

Per provocare una eruzione di lava rossa occorre sostituire al solfato di rame il nitrato di cobalto e lo si verserà nella provetta dopo avervi versato la solita prima bustina di polvere per acqua da tavola. La polvere contiene dei carboni e questi reagiscono con la soluzione provocando l'aumento di volume della soluzione e la conseguente eruzione di lava rossa.

### L'eruzione

Per provocare l'eruzione di lava gialla occorrerà far uso di cromato di potassio. Il cromato di potassio sostituisce il nitrato di cobalto e il solfato di rame nelle precedenti soluzioni in acido muriatico. Anche per questa terza esperienza si dovrà prima introdurre nella provetta la polvere n. 1 prelevata dalla solita scatola di polveri per acqua da tavola. Vi sono molti altri reagenti che, con il medesimo procedimento, determinano eruzione di lava colorata. Ad esempio, per ottenere l'eruzione di lava rossiccia occorrerà impiegare il cloruro di ferro. Utilizzando altri acidi si realizzeranno eruzioni di colori diversi.

Ecco ora un apparecchio che non può man-



L'apparecchio disegnato in alto è uno strumento assai utile nel piccolo laboratorio di chimica: si tratta di uno scaldaprovette elettrico, che permette di sperimentare a temperature diverse. Gli altri due disegni si riferiscono all'esperienza del vulcano... chimico.

care nel piccolo laboratorio di chi ha l'hobby per gli esperimenti di chimica. E' lo scaldaprovette elettrico che permette di sperimentare a temperature diverse, trasmettendo calore alla provetta nella misura voluta e senza mai toglierla dall'apparecchio.

Il nostro disegno illustra chiaramente la costruzione e il funzionamento dell'apparato. Il sostegno è realizzato con legno compensato. L'alimentazione è ottenuta dalla rete-luce me-

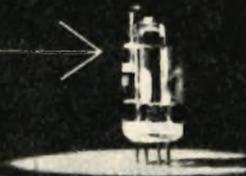
dante un trasformatore in grado di erogare nell'avvolgimento secondario una tensione compresa fra i 10 e i 30 volt. La resistenza elettrica, che avvolge la provetta, è tolta da un vecchio fornello elettrico: essa si arroventa in breve tempo e riesce a portare rapidamente all'ebollizione il liquido. Innestando e disinnestando la spina dalla presa di rete si potrà controllare a piacere la temperatura del liquido contenuto nella provetta.

Per diventare bravi nell'elettronica bisogna fare e disfare, provare e riprovare. E' necessario impegnarsi in nuove realizzazioni, su progetti sicuri, intelligenti ma soprattutto non troppo dispendiosi. Il manuale che vi annunciamo è stato studiato con questi criteri pratici da esperti di fama nazionale. La quantità di componenti impiegata per la realizzazione dei 20 progetti è calibrata al minimo indispensabile, senza con ciò togliere nulla all'efficienza e alla qualità delle realizzazioni. Vi troverete ricevitori, amplificatori, etc. di collaudate prestazioni, a transistor e a valvole.

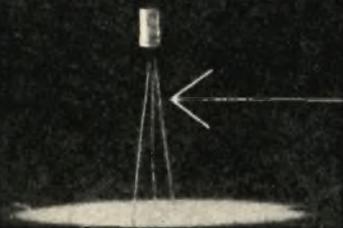
**SPECIALE PER  
GLI APPASSIONATI  
DI RADIO**



**A  
VALVOLE**

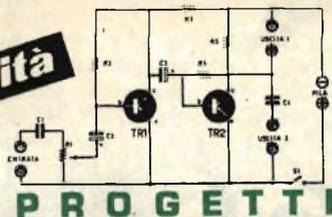


**E A TRAN-  
SISTORI**



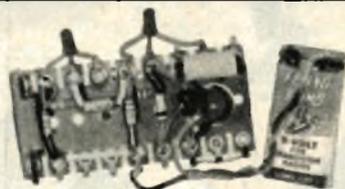
**20**

**novità**



**PROGETTI**

**20**



**REALIZZAZIONI**

**20**



**SUCCESSI**

**a TRANSISTOR e a VALVOLE**

**L.500**



**LO TROVATE IN TUTTE LE  
EDICOLE ITALIANE A SOLE 500 LIRE!**

**E' UN MANUALE VIVO, PRATICO, ESSEN-  
ZIALMENTE NUOVO CHE NON VI DEVE SFUGGIRE**

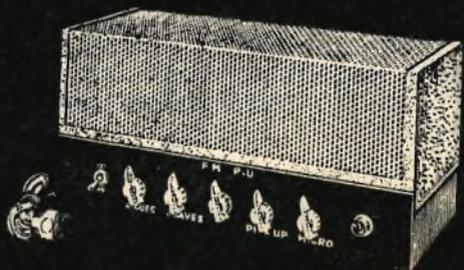
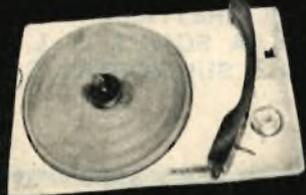
Il manuale s'intitola « 20 PROGETTI, 20 REALIZZAZIONI, 20 SUCCESSI ». Ogni progetto è corredato da fotografie, schemi elettrici e schemi pratici a due colori, oltre ad una chiara descrizione delle caratteristiche e delle fasi del montaggio.

POTETE ASSICURARVI IL MANUALE FACENDONE RICHIESTA DIRETTAMENTE ALLA EDIZIONI CERVINIA, VIA GLUCK 59, MILANO, INVIANDO LA SOMMA DI L. 500 (PIU' L. 100 PER SPESE DI SPEDIZIONE) A MEZZO VAGLIA O SUL NOSTRO C.C.P. N. 3/49018.



*Bastano pochi  
accorgimenti  
per trasformare  
qualitativamente  
ogni amplificatore BF.*

# L'ABC DELL'AMPLI



**P**erfezionare e migliorare il proprio apparecchio amplificatore di bassa frequenza significa, in pratica, intervenire sul circuito togliendo ed aggiungendo ad esso taluni componenti radioelettrici. In ogni caso questi interventi si possono eseguire soltanto se l'amplificatore BF è in buone condizioni elettriche e meccaniche e se esso funziona correttamente. Se le cose non stanno così, occorrerà prima riparare l'apparato e provvedere poi alla sua messa a punto precisa.

Questi tipi di lavori, ovviamente, vanno eseguiti su una parte dell'apparecchio. Non ci si può spingere troppo lontano, infatti, con la... trasformazione, perché in tal caso ci si ridurrebbe a costruire un altro amplificatore con le parti tolte dal primo e ciò esula dall'argomentazione trattata in questa pagina.

Ogni apparato amplificatore di bassa frequenza è caratterizzato dal guadagno, dalla potenza, dalla distorsione, dai dispositivi di tonalità e dalle sorgenti di segnali BF alle quali esso può venir collegato.

Non ci intratterremo sugli amplificatori stereofonici i quali, dopotutto, rappresentano il gemellaggio dei complessi monofonici i cui concetti teorici e pratici qui descritti potranno essere ripresi anche per quegli speciali tipi di apparati.

### Miglioramento del guadagno

Ci riferiamo al guadagno di tensione, che viene caratterizzato, numericamente, attraverso la SENSIBILITÀ. Se « Pu » rappresenta la potenza di uscita massima nominale dell'amplificatore, la sensibilità dipende dalla « Ee » che occorre applicare all'entrata per ottenere « Pu » all'uscita.

Quanto più « Eu » (tensione di uscita) è de-

bole, tanto più sono grandi il guadagno e la sensibilità. Migliorare il guadagno, dunque, significa aumentare l'amplificazione dell'apparecchio. Pertanto, se l'apparecchio in esame necessita di 1 volt per dare 10 watt all'uscita, si riuscirà ad aumentare il suo guadagno ottenendo 10 watt con 0,1 volt all'entrata.

L'aumento di guadagno si ottiene, nella maniera più semplice e più pratica, aggiungendo uno stadio amplificatore di tensione all'apparecchio. Questo stadio va realizzato e montato sull'entrata « E » dell'amplificatore.

Il guadagno dello stadio supplementare deve essere, secondo l'esempio riportato,  $G = 1/0,1 =$  dieci volte almeno.

### Miglioramento della potenza

In generale, si tratta di aumentare la potenza senza intervenire sulle altre caratteristiche dell'amplificatore. Supponiamo, come nell'esempio precedente, che la tensione efficace del segnale BF, necessaria per ottenere 10 watt all'uscita, sia di 1 volt. Se si desidera ottenere una potenza di 20 watt, in sostituzione di quella di 10 watt, sempre con 1 volt all'entrata, occorre modificare gli stadi di uscita. Lo stadio finale deve essere necessariamente modificato, ma si dovrà modificare anche lo stadio preamplificatore, se l'ultimo stadio, anziché essere realizzato e pilotato con una sola valvola, è un push-pull. Uno stadio invertitore sostituirà lo stadio preamplificatore.

Vi sono, tuttavia, altri sistemi per aumentare la potenza di uscita di un amplificatore BF e sono tutti eccellenti in ugual misura. Eccone qualcuno:

- 1) Sostituzione della valvola o delle valvole finali (push-pull) con una o due valvole più

# FICAZIONE FONOGRAFICA



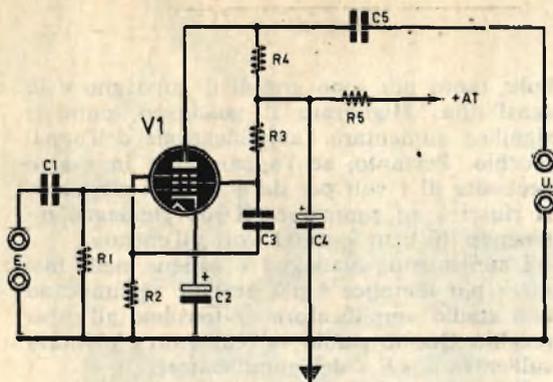


Fig. 1 - Schema di stadio amplificatore per aumento di guadagno. I vantaggi sono: soffio debole, antimicrofonicità, guadagno elevato.

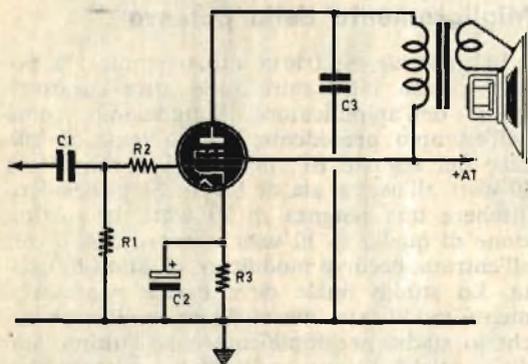


Fig. 2 - Stadio amplificatore finale di classe A, impiegante una valvola amplificatrice BF di media potenza.

potenti.

- 2) Inserimento di due valvole in parallelo in sostituzione di una sola valvola.
- 3) Aumento della potenza ottenuta con le stesse valvole già inserite, quando questa operazione è possibile.

Occorrerà tener conto che ogni aumento della potenza modulata fornita da un amplificatore BF impone, necessariamente, una modifica dell'alimentatore, che deve risultare più potente.

### Miglioramento della fedeltà

Si può dire che la fedeltà rappresenti l'opposto della distorsione. In pratica, quindi, si tratta di ridurre la distorsione. Pertanto, se l'apparecchio eroga la potenza modulata nominale massima di 10 watt con il 10% di distorsione, si tenterà, per esempio, di ridurre la distorsione al solo 2%, pur conservando la potenza di 10 watt.

I sistemi da adottare sono, in linea di massima, i seguenti:

- 1) Ricerca di un miglior funzionamento dei vari stadi dell'amplificatore.
- 2) Modifica del sistema di funzionamento dello stadio finale, trasformandolo, dalle classi AB o B in classe A, oppure trasformando lo stadio finale ad una sola valvola amplificatrice in uno stadio push-pull.
- 3) Controreazione.
- 4) Aumento della potenza modulata nominale. Pertanto, se la potenza nominale è di 20 watt di distorsione, utilizzando l'amplificatore con soli 10 watt, la distorsione sarà generalmente più debole.

Per i casi 2 e 4, la modifica della potenza impone quella dell'alimentatore. Per il caso 3 la controreazione fa diminuire il guadagno e si rende necessario uno stadio amplificatore supplementare.

### Perfezionamenti

Alcuni dispositivi speciali possono essere inseriti nell'apparato amplificatore di BF. Essi sono i seguenti:

- a) Circuiti di controllo di tonalità delle note gravi e di quelle acute: essi creano una diminuzione del guadagno ed impongono il montaggio di uno stadio amplificatore (o di più stadi) atti a compensare questa attenuazione.
- b) Aumento del numero e del tipo delle sorgenti BF. Occorrerà applicare all'entrata dell'amplificatore un commutatore. Talune sorgenti, come ad esempio quella del pick-up magnetico, necessitano sempre di un preamplificatore-correttore.
- c) Filtri di tipo diverso.

Limiteremo la descrizione dei perfezionamenti ai casi ora ricordati. E riprendiamo ora lo studio delle trasformazioni prima elencate, riportando alcuni esempi pratici.

### Uno stadio per l'aumento del guadagno

Un circuito ottimo è quello riportato in figura 1; esso è pilotato dalla valvola V1, di tipo EF86, e presenta i seguenti essenziali ed indispensabili vantaggi: soffio debole, antimicrofonicità, guadagno elevato. Se l'uscita deve fornire 7 volt, occorrono almeno 30 millivolt all'entrata.

Se il guadagno preteso è meno elevato, si potrà sopprimere il condensatore elettrolitico C2. Si avranno allora una controreazione ed una distorsione ridotta.

La tensione di alimentazione anodica (AT)

è di 200 volt per cui, disponendo nell'amplificatore di una tensione di valvole più grande, occorrerà intervenire sulla resistenza R5, per determinare il valore più appropriato sperimentalmente e cominciando coll'inserire una resistenza da 100.000 ohm, allo scopo di avere un dato reale di partenza.

L'uscita del circuito di figura 1 va collegata con l'entrata dell'amplificatore BF. Componenti: C1 = 20.000 pF - C2 = 50 mF (elettrolitico 6 volt) - C3 = 100.000 pF - C4 = 8 mF (elettrolitico) - C5 = 20.000 pF - R1 = 220.000 ohm - R2 = 2.200 ohm - R3 = 1 megaohm - R4 = 220.000 ohm - R5 = 100.000 ohm (vedi testo) - V1 = EF86.

### Aumento della potenza con valvole più potenti

Consideriamo lo schema elettrico di figura 2, che rappresenta uno stadio amplificatore finale di classe A e che fa impiego di una valvola amplificatrice BF di media potenza. Supponiamo che questa valvola sia di tipo 6AQ6. In questo caso i valori dei componenti possono essere i seguenti: C1 = 20.000 pF - R1 = 200.000 ohm - R2 = 1.000 ohm - R3 = 200 ohm - C2 = 50 mF - C3 = 2.000 pF.

Il trasformatore d'uscita ha un valore di 5.000 ohm di impedenza nell'avvolgimento primario e di 2,5 ohm nell'avvolgimento secondario. La tensione di alimentazione anodica è di 250 volt. L'assorbimento dello stadio si aggira intorno ai 40 mA.

Sostituendo la valvola 6AQ5 con altra di tipo EL84, si aumenterà la potenza d'uscita

del 30 % circa, ma occorrerà rifare quasi tutto il cablaggio con i seguenti componenti: C1 = 20.000 pF - R1 = 1 megaohm - R2 = 1.000 ohm - R3 = 140 ohm - C2 = 50 mF (elettrolitico) - C3 = 1.000 pF. Il trasformatore di uscita deve avere un'impedenza primaria di 5.200 ohm; la tensione di alimentazione anodica sarà di 250 ohm. Occorre ovviamente sostituire anche lo zoccolo portavalvola. Oltre che un aumento di potenza, si otterrà anche un aumento di guadagno, perchè la pendenza della valvola EL84 è più grande di quella della valvola 6AQ5.

Se la nuova valvola è molto più potente, anche l'alimentazione anodica dovrà essere convenientemente modificata.

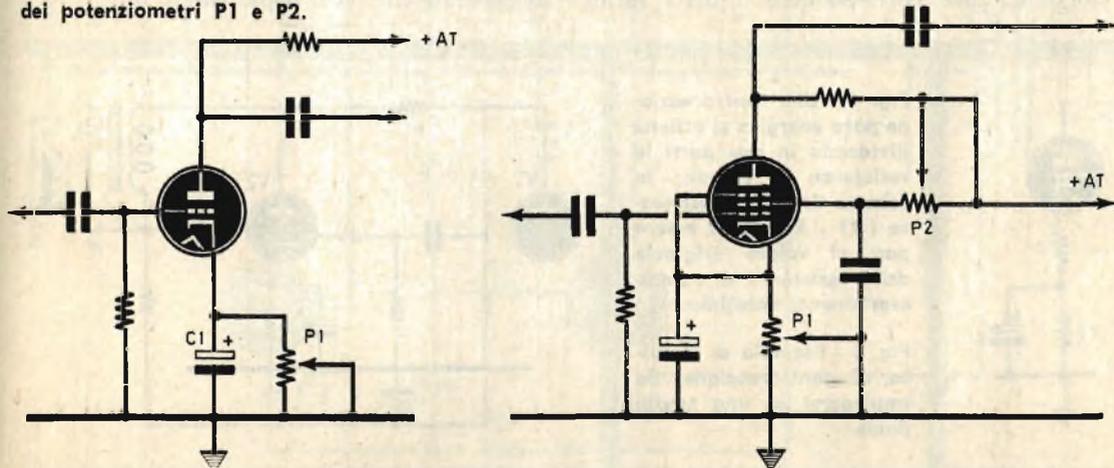
### Due valvole in parallelo

Facciamo ancora riferimento allo schema di figura 2. E' possibile raddoppiare la potenza modulata fornita aggiungendo al circuito una seconda valvola perfettamente identica alla prima e collegata in parallelo a quella. I componenti elettrici subiscono un cambiamento: i valori di R1 - R2 ed R3 vanno divisi per 2; quelli di C1, C2 e C3 vanno moltiplicati per 2.

La potenza nominale delle resistenze dovrà essere raddoppiata. Il valore della resistenza di catodo di R3 è critico, quello delle resistenze R1 ed R2 non lo è affatto e ciò vale anche per i condensatori.

L'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita dovrà avere un valore di impedenza di 2.500 ohm, cioè la metà di quello necessario quando lo stadio finale è pilotato da una

Fig. 3A-B - A sinistra è indicato il sistema che permette di regolare con grande precisione le condizioni di funzionamento di un triodo, regolandone la polarizzazione. Disponendo di una valvola pentodo (disegno a destra), si potranno regolare le tensioni di catodo e di griglia schermo per mezzo dei potenziometri P1 e P2.



sola valvola. L'alimentatore dovrà essere in grado di fornire la corrente supplementare, dell'ordine di 50 mA, senza che la tensione anodica venga modificata. Il caso di due valvole in push-pull verrà trattato più avanti, quando si parlerà dell'aumento di fedeltà dell'amplificatore BF, cioè della riduzione della distorsione.

## Ricerca di una migliore condizione di funzionamento

La valvola pentodo deve essere alimentata con tre tensioni anodiche diverse: la tensione di placca, la tensione di griglia schermo e la tensione di polarizzazione. Con un triodo le tensioni anodiche si riducono a 2. Se si conserva il carico anodico del pentodo, le tensioni anodiche variabili diminuiscono di un'unità. Per regolare con maggior precisione le condizioni di funzionamento di un triodo, basterà regolare la polarizzazione, come indicato in figura 3 A. Sia P1 la resistenza di catodo, del valore di 2.000 ohm; sostituiamola con altra del valore di 5.000 ohm (P1 è un potenziometro che permette di far variare a piacere il valore della resistenza di catodo). La polarizzazione della valvola potrà essere regolata fino a ridurre al minimo la distorsione.

Disponendo di una valvola a pentodo, si potranno regolare le tensioni di catodo e di griglia schermo per mezzo dei potenziometri P1 e P2. Il controllo di queste regolazioni dovrà essere fatto con l'impiego di un distorsionometro. Non possedendo tale apparato, ci si aiuterà con il solo ausilio dell'orecchio, applicando un segnale sufficientemente forte all'entrata, in modo da creare una certa distorsione.

Disponendo di un generatore di onde sinusoidali e di un oscilloscopio, il minimo di distorsione deve corrispondere a delle forme

d'onda assai prossime alla curva ideale, ma la deformazione di una sinusoide difficilmente può essere rilevata a vista.

Si applichi all'entrata dello stadio che si vuol migliorare, un segnale di 1.000 c/s la cui ampiezza è uguale a quella necessaria per ottenere all'uscita la potenza modulata massima nominale.

Una grande distorsione si manifesta per mezzo dello screstamento delle onde sinusoidali.

Se si tratta dello stadio finale, occorre disporre l'entrata verticale dall'oscilloscopio sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita, lasciando al suo posto l'altoparlante oppure sostituendolo con una resistenza di valore pari a quello dell'impedenza dell'altoparlante stesso.

Per il ritocco del punto di funzionamento occorrerà procurarsi le caratteristiche radioelettriche della valvola, per determinare le curve di lavoro e i punti di funzionamento corretto. Ci si dovrà assicurare successivamente che il punto trovato è quello più prossimo al punto corretto, e ciò per evitare di far funzionare la valvola (soprattutto la valvola finale) nelle condizioni che possono condurla a rapida usura.

## Impiego della controreazione

La riduzione della distorsione si ottiene anche con l'applicazione di un circuito di controreazione. Questo rimedio, peraltro, non deve essere applicato prima di aver provato quello precedentemente interpretato.

Consideriamo, come esempio, il circuito catodico dello schema elettrico di figura 1 che è composto dalla resistenza  $R_2 = 2.200$  ohm e  $C_2 = 50$  mF. Sopprimendo il condensatore elettrolitico  $C_2$ , si realizza una controreazione di corrente che ha il triplo effetto di:

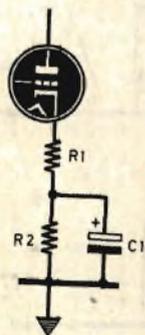


Fig. 4 - Una controreazione poco energica si ottiene dividendo in due parti la resistenza di catodo; la somma delle due resistenze ( $R_1 - R_2$ ) deve essere pari al valore originale della resistenza di catodo esattamente calcolata.

Fig. 5 - Esempio di circuito di controreazione, da impiegarsi in uno stadio finale.

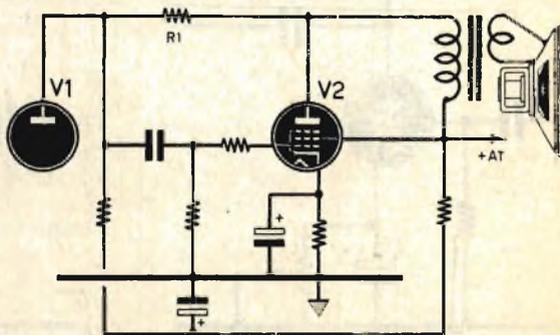
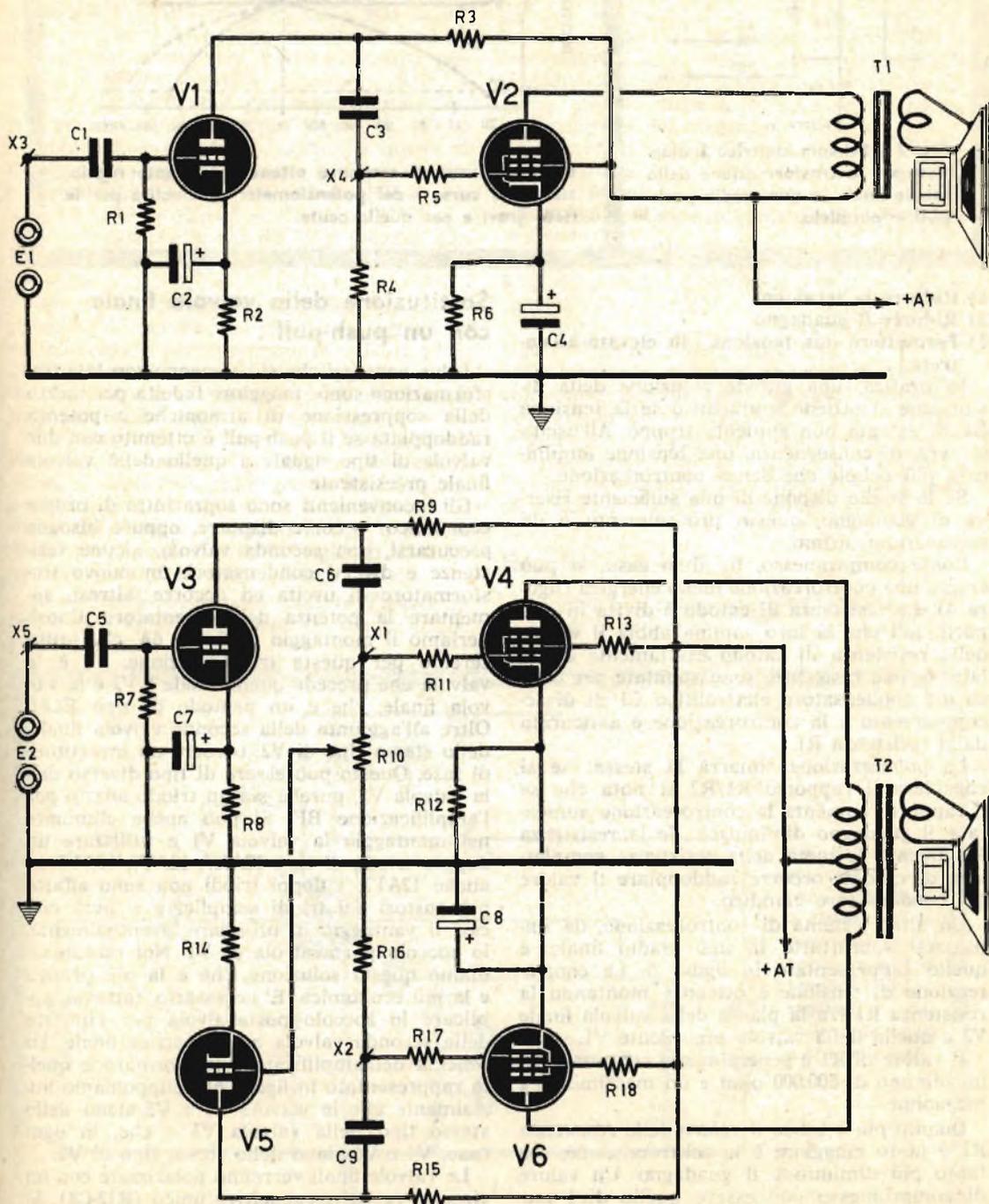


Fig. 6A-B - La sostituzione della valvola finale con un push-pull offre due principali vantaggi: maggiore fedeltà e potenza raddoppiata se il push-pull è ottenuto con due valvole di tipo uguale a quello della valvola finale preesistente. Gli schemi qui riportati sono quelli cui fa riferimento il testo nell'interpretare la trasformazione del circuito finale.



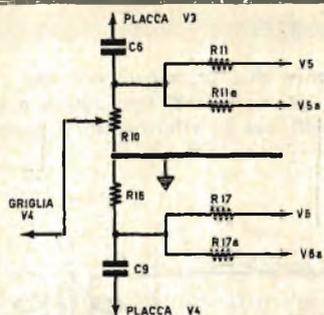


Fig. 7 - Schema elettrico indicativo per la trasformazione dello stadio finale in uno stadio push-pull in parallelo.

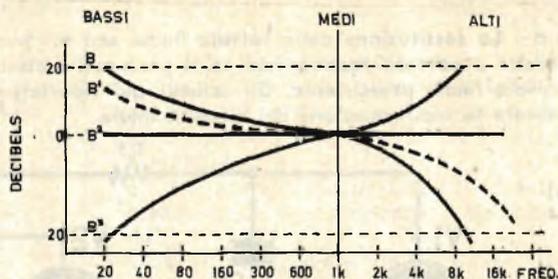


Fig. 8 - Curve di responso ottenute mediante regolazione dei cursori dei potenziometri di tonalità per le note gravi e per quelle acute.

- 1) Ridurre la tensione.
- 2) Ridurre il guadagno.
- 3) Permettere una tensione più elevata all'entrata.

In pratica, una grande riduzione della distorsione si ottiene soprattutto se la tensione BF di entrata non aumenta troppo. All'uscita si avrà, di conseguenza, una tensione amplificata più debole che senza controreazione.

Se lo stadio dispone di una sufficiente riserva di guadagno, questo procedimento è da considerarsi ottimo.

Come compromesso, in altro caso, si può creare una controreazione meno energica (figura 4). La resistenza di catodo è divisa in due parti, tali che la loro somma abbia il valore della resistenza di catodo esattamente calcolata; le due resistenze sono spuntate per mezzo del condensatore elettrolitico C1 di disaccoppiamento e la controreazione è assicurata dalla resistenza R1.

La polarizzazione rimarrà la stessa; se si considera il rapporto  $R1/R2$  si nota che se il rapporto aumenta la controreazione aumenta e il guadagno diminuisce. Se la resistenza R2 diventa la metà della resistenza complessiva di catodo, occorre raddoppiare il valore del condensatore catodico.

Un altro sistema di controreazione, da impiegarsi soprattutto in uno stadio finale, è quello rappresentato in figura 5. La controreazione di tensione è ottenuta montando la resistenza R1 fra la placca della valvola finale V2 e quella della valvola precedente V1.

Il valore di R1 è generalmente compreso fra un minimo di 500.000 ohm e un massimo di 2 megaohm.

Quanto più è basso il valore della resistenza R1 e tanto maggiore è la controreazione, ma tanto più diminuisce il guadagno. Un valore di compromesso può essere quello di 1 megaohm.

## Sostituzione della valvola finale con un push-pull

I due vantaggi che si ottengono con tale trasformazione sono: maggiore fedeltà per mezzo della soppressione di armoniche e potenza raddoppiata se il push-pull è ottenuto con due valvole di tipo uguale a quello della valvola finale preesistente.

Gli inconvenienti sono soprattutto di ordine economico: occorre disporre, oppure bisogna procurarsi, una seconda valvola, alcune resistenze e diversi condensatori, un nuovo trasformatore di uscita ed occorre, altresì, aumentare la potenza dell'alimentatore. Consideriamo il montaggio di figura 6A, che utilizzeremo per questa trasformazione. V1 è la valvola che precede quella finale e V2 è la valvola finale, che è un pentodo di tipo EL84. Oltre all'aggiunta della seconda valvola finale, dello stesso tipo di V2, occorre un invertitore di fase. Questo può essere di tipo diverso dalla valvola V1, purché sia un triodo adatto per l'amplificazione BF. Si può anche eliminare nel montaggio la valvola V1 e utilizzare un doppio triodo di tipo 12AX7, 12AU7, 12AY7 ed anche 12AT7; i doppi triodi non sono affatto più costosi dei triodi semplici e si avrà con essi il vantaggio di utilizzare, eventualmente, lo zoccolo portavalvola di V1. Noi raccomandiamo questa soluzione, che è la più pratica e la più economica. E' necessario, tuttavia, applicare lo zoccolo portavalvola per l'innesto della seconda valvola amplificatrice finale. Lo schema dell'amplificatore trasformato è quello rappresentato in figura 6B. Supponiamo inizialmente che le valvole V3 e V5 siano dello stesso tipo della valvola V1 e che, in ogni caso, V4 e V6 siano dello stesso tipo di V2.

Le valvole finali verranno polarizzate con un circuito resistivo-capacitivo unico (R12-C8). Si prenderà  $C8 = C4$  ed  $R12 = R6/2$ , e ciò assi-

curerà un funzionamento in classe A. La potenza della resistenza R12 dovrà essere doppia di quella della resistenza R6. Il condensatore elettrolitico C8 può essere soppresso, ma se il condensatore catodico C4 è in buono stato, lo si potrà lasciare al suo posto. Si assumerà  $R11 = R17 = R5$  e  $R10 = R16 = R4$ . Se la resistenza R4 non ha un valore standard per la sostituzione con il potenziometro, per esempio 680.000 ohm, si assumerà  $R10 = R16 = 500.000$  ohm, che rappresenta il valore standard più prossimo. Non si dovranno adottare valori ohmmici superiori a quello di R4. Per la valvola V3, se essa è identica a V1, si adotteranno i seguenti valori:  $R7 = R1$ ,  $R8 = R2$ ,  $R9 = R3$ ,  $C5 = C1$ ,  $C6 = C3$ .

In ogni caso, se la valvola V5 è identica alla valvola V3, si assumerà  $R14 = R8$ ,  $R15 = R9$ ,  $C9 = C6$ .

Non bisogna assolutamente shuntare la resistenza R14 perchè tale resistenza, uguale ad R8, polarizzerà correttamente la valvola V5 e, di più, provocherà una controeazione in grado di ridurre la distorsione e, ciò che è assai utile per lo sfasamento, un guadagno.

Il guadagno di tensione della valvola V5 deve essere uguale a 1. Per ottenere tale condizione, si applicherà sulla griglia una tensione prelevata con il cursore di R10, regolato in modo da ottenere questo risultato, e cioè le medesime tensioni BF sulle griglie di V3 e V5 ma, ovviamente, in opposizione di fase.

Si sostituirà poi il trasformatore d'uscita T1 con quello T2 e si disporranno fra le griglie

schermo e la linea AT due resistenze  $R13 = R18 = 500$  ohm circa (tale valore non è critico). Queste resistenze possono anche essere tolte dal circuito se la sua stabilità rimane buona.

Il trasformatore d'uscita T2 dovrà essere del tipo per push-pull, di classe A, adatto per le valvole adottate. Quanto maggiore sarà la sua qualità e tanto migliore sarà la fedeltà di riproduzione, ma un trasformatore d'uscita di ottima qualità viene a incidere sensibilmente sull'economia del montaggio.

Se le valvole V3 e V5 sono di tipo diverso dalla valvola V1, occorrerà procurarsi uno schema in cui siano impiegate tali valvole, adottando componenti radioelettrici di valore adeguato.

Inizialmente le resistenze di placca R3, R9 e R15 siano dell'ordine di 200.000 ohm. Se si cambia valvola, questi valori rimangono validi a condizione di ritoccare i valori delle resistenze di polarizzazione R8 e R14.

Non si deve utilizzare una valvola pentodo come inversore di fase, ma essa può essere adottata in un montaggio a triodo: la terza griglia va connessa con il catodo, mentre la seconda griglia va collegata con la placca. Possono essere utilizzati tutti i pentodi preamplificatori di BF e i pentodi AF ed MF.

### Regolazione di R10

Si applichi un generatore BF all'entrata E2; si regoli il generatore sulla frequenza di 1000

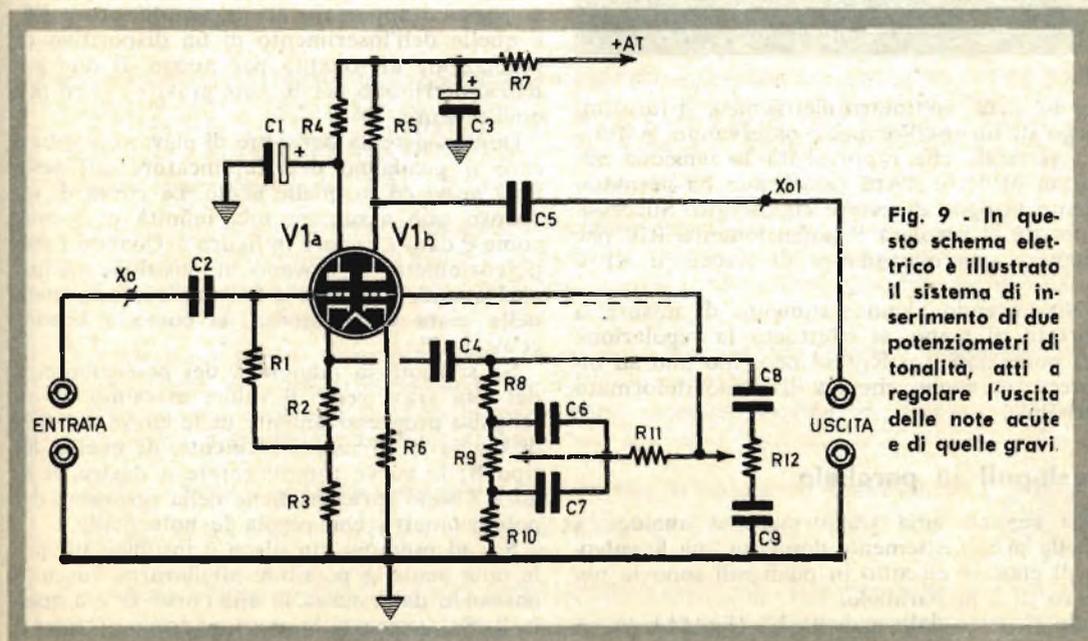


Fig. 9 - In questo schema elettrico è illustrato il sistema di inserimento di due potenziometri di tonalità, atti a regolare l'uscita delle note acute e di quelle gravi.

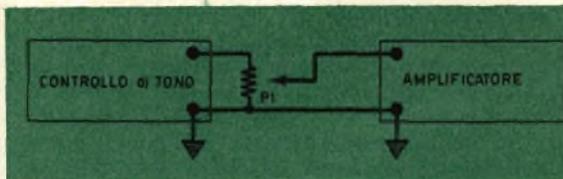


Fig. 10 - Schema di principio del montaggio di un potenziometro di accordo necessario quando tale componente non è inserito nel circuito originale.

c/s e su 0,2 volt. Si misuri con un voltmetro elettronico la tensione su R10 (potenziometro tutto inserito). Si applichi il voltmetro elettronico sulla resistenza R16 e si regoli il potenziometro in modo da ottenere nel punto X2 la stessa tensione che si era misurata nel punto X1.

Si verifichi, dopo questa regolazione, che la tensione in X1 non sia cambiata. Se si è verificata una piccola variazione, occorrerà rifare l'operazione una o due volte. Non dispo-

sistenza di polarizzazione comune R12 dovrà essere quattro volte più piccola e quattro volte più potente e ciò anche per misura di sicurezza. Se il montaggio primitivo è un push-pull, è più economico non rimpiazzarlo con un push-pull in parallelo, ma con un secondo push-pull identico.

Consideriamo il push-pull di fig. 6B e i punti X1 ed X2.

Da questi punti si dipartono le resistenze R11 ed R17. Sarà sufficiente collegare nei punti X1 ed X2 altre due resistenze R11a ed R17a, come mostra la figura 7. Le frecce contrassegnate con V5a e V6a verranno collegate alle griglie delle valvole del secondo push-pull. In un tale montaggio è necessario conferire a R10 e a R16 il valore metà, per esempio 250.000 ohm se il loro valore era di 500.000 ohm nel montaggio semplice push-pull.

Le uscite di ciascun push-pull risulteranno allora indipendenti, e ciò permetterà eventualmente la realizzazione di un sistema bica-nale gravi-medi e medi-acuti.

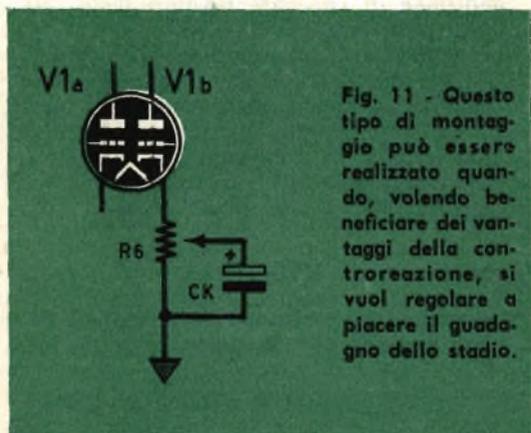


Fig. 11 - Questo tipo di montaggio può essere realizzato quando, volendo beneficiare dei vantaggi della controreazione, si vuol regolare a piacere il guadagno dello stadio.

## Perfezionamenti

Il più interessante dei perfezionamenti, che si possono apportare ad un amplificatore BF, è quello dell'inserimento di un dispositivo di regolazione di tonalità per mezzo di due potenziometri, uno per le note gravi e l'altro per quelle acute.

Questo sistema permette di elevare o abbassare il guadagno dell'amplificatore BF nelle note gravi ed in quelle acute. La curva di responso può assumere una infinità di forme, come è dato a vedere in figura 8. Quando i due potenziometri si trovano in posizione media, cioè quando i cursori si trovano verso la metà della pista di resistenza, la curva è lineare come la P'.

Se si ruota la manopola del potenziometro dei toni gravi verso il valore massimo, si ottengono progressivamente delle curve del tipo di quella B' e, successivamente, di quella del tipo B; le curve rappresentate a destra di figura 8 sono caratteristiche della posizione del potenziometro che regola le note acute.

Se, ad esempio, un disco è insufficiente per le note acute, è possibile migliorarne l'ascolto passando dalla curva B' alla curva B' e a quella B. Se, invece, si hanno toni troppo stridenti

nendo di un voltmetro elettronico, si farà impiego di un oscilloscopio, osservando la traccia verticale che rappresenta la tensione misurata in X1 e il cui valore non ha assolutamente bisogno di essere conosciuto. Successivamente si regolerà il potenziometro R10 per ottenere una uguaglianza di tracce in X1 e in X2.

Non avendo alcun strumento di misura a portata di mano, si effettuerà la regolazione del potenziometro R10 ad orecchio fino ad ottenere un suono che sia il meno deformato possibile.

## Push-pull in parallelo

Si realizza una trasformazione analoga a quella precedentemente descritta, ma le valvole di ciascun circuito in push-pull sono in numero di 2 in parallelo.

Se si parte dalla valvola V2 (fig. 6A), la re-

oppure se si manifestano rumori parassiti, si passerà dalla curva rettilinea (a destra di figura 8) alle due curve inferiori.

Un montaggio di regolazione di tonalità presenta sempre l'inconveniente di ridurre il guadagno; per conservare tale riduzione, occorre

A tali entrate vengono applicate, normalmente, le uscite di uno stadio precedente, che può essere un preamplificatore oppure una sorgente di segnali BF in grado di erogare una tensione elevata, dell'ordine di 0,5 volt efficaci.

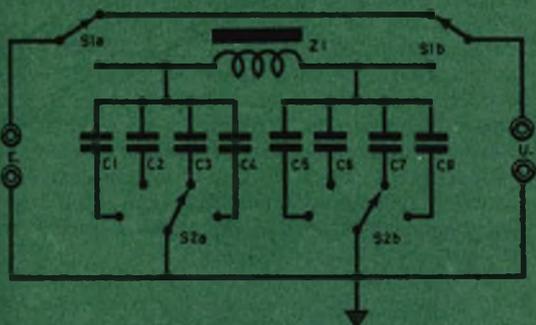


Fig. 12 - Esempio di filtro delle note acute (filtro passabasso), da utilizzarsi quando i segnali sono di buona qualità.

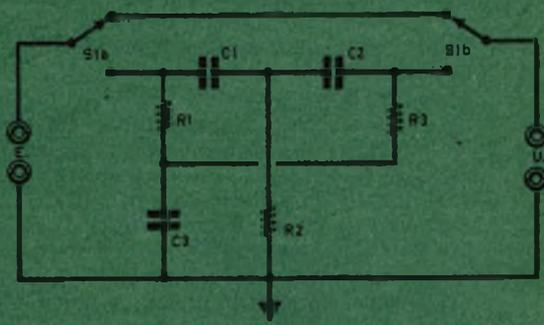


Fig. 13 - Esempio di filtro di « taglio » per le note gravi, che può rendersi utile in molti casi, specialmente in presenza di segnali con rumori di fondo.

montare almeno una valvola amplificatrice supplementare.

Consideriamo un amplificatore come quello rappresentato in figura 6A, la cui entrata è ottenuta tra il condensatore C1 e massa, oppure prendiamo in esame uno stadio finale push-pull, come quello di figura 6B, in cui la entrata è ottenuta tra massa e il condensatore C5.

Il montaggio di tonalità verrà inserito fra l'uscita del montaggio che precede normalmente C1 o C5 e l'entrata dell'amplificatore.

Un ottimo schema è quello rappresentato in figura 9. Esso presenta il vantaggio di adattarsi a tutti i montaggi del tipo di quelli rappresentati nelle figure 6A e 6B; qualunque siano i valori dei componenti e le valvole impiegate.

## VOLETE MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE?

Inchiesta Internazionale del B.T.I. di Londra - Amsterdam - Calro - 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

Nel montaggio di figura 9, si fa impiego di un doppio triodo 6EU7 o, molto più semplicemente, ECC83 oppure 12AX7.

In questo montaggio vi sono due stadi fra i quali il circuito di tonalità è disposto come elemento di accoppiamento.

Lo stadio pilotato dal triodo V1a è montato con uscita catodica; l'elevata resistenza di entrata non può perturbare il funzionamento del circuito montato all'entrata. L'uscita di questo stadio, a debole impedenza, avviene sul catodo ed il carico è ottenuto mediante le resistenze R2-R3. Il segnale è applicato per mezzo del condensatore C4 al circuito di tonalità per le note gravi R8-R9-R10-C6-C7 e anche al circuito di tonalità per le note acute (C8-R12-C9). I comandi sono determinati per mezzo dei potenziometri R9 ed R12; R9 offre il massimo dei toni gravi quando il cursore si trova ruotato verso R8, mentre R12 offre il massimo degli acuti quando il cursore si trova ruotato verso C8; i minimi sono ottenuti con i cursori ruotati verso R10 e C9.

Il segnale corretto viene trasmesso, per mezzo di conduttore schermato, alla griglia della seconda sezione triodica (V1b); questo secondo triodo è montato normalmente come amplificatore: esso amplifica poco in ragione della controeazione dovuta all'assenza di un condensatore di disaccoppiamento sulla resistenza R6.

Il segnale amplificato dal secondo triodo è presente sulla resistenza R5 ed è inviato, per mezzo del condensatore C5 all'uscita, che verrà connessa con l'entrata di uno dei due montaggi delle figure 6A e 6B. Nel caso di montaggio delle figure 6A-6B, si avrà il condensatore C5 in serie con i condensatori di entrata C1 o C5 degli amplificatori; si potrà allora sopprimere uno di essi, per esempio il C5 di figura 9.

Ed ecco i valori dei componenti: C1 = C3 = 20 mF (elettrolitico 450 volt), C2 = 47.000 pF (a carta 400 volt), C4 = 100.000 pF - 400 volt, C5 = 220.000 pF (a carta 400 volt), C6 = 2.200 pF (a carta 400 volt); C7 = 22.000 pF (a carta 400 volt), C8 = 220 pF (ceramico o a mica 500 volt), C9 = 2.200 pF (a carta 400 volt), R1 = 470.000 ohm, R2 = 1.500 ohm, R3 = R7 = 15.000 ohm, R4 = 22.000 ohm, R5 = R8 = R11 = 100.000 ohm, R6 = 1.000 ohm, R9 = R12 = 1 megaohm (potenziometro lineare), R10 = 10.000 ohm. Tutte le resistenze devono essere da 1/2 watt.

Facendo impiego di una delle valvole citate, si ottiene un guadagno di tensione di 2,5 volte. Pertanto, applicando all'entrata la tensione di 0,5 volt, si dispone all'uscita della tensione di 1,5 volt.

Se nel montaggio primitivo non è previsto

l'impiego di un potenziometro di accordo, quest'ultimo potrà essere montato come indicato in figura 10. Il potenziometro P1 avrà una resistenza del valore di 0,5-1 megaohm (valore non critico).

L'alimentazione di questo montaggio di tonalità può essere prelevata, generalmente senza inconvenienti, dall'alimentatore dell'amplificatore, purché la AT sia di 250 volt. Il valore indicato per la resistenza R7 (figura 9) di 15.000 ohm è ottimo per una AT di 250-300 volt. Se la tensione anodica è inferiore ai 250 volt, si potrà ridurre il valore della resistenza R7 oppure sopprimerla. I filamenti verranno connessi su quelli delle valvole dell'amplificatore.

Ricordiamo che il circuito di controeazione riduce il guadagno ma evita ogni forma di distorsione che questo montaggio potrebbe introdurre nell'insieme amplificatore.

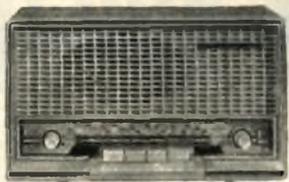
Se in tale insieme il guadagno viene meno, è sempre possibile montare un condensatore elettronico da 50 mF - 25 volt sulla resistenza R6 e ciò apporterà un guadagno di 20 volte al posto di quello di 2,5 volte. Volendo ottenere un guadagno minore, si potrà adottare il montaggio di figura 11. La resistenza R6 è sostituita con un potenziometro, a filo, dello stesso valore. Quando il cursore del potenziometro è spostato verso il catodo, si ottiene il massimo guadagno. Se il cursore si trova in posizione intermedia, come indicato in figura 11, vi è controeazione dovuta alla parte di R6 non spuntata da CK. Se il cursore è spostato tutto verso il lato massa, la resistenza R6 esercita integralmente il suo ruolo di elemento di controeazione e il guadagno è minimo ma anche la distorsione.

## Filtri degli acuti

La maggior parte dei buoni amplificatori BF possiedono una curva di frequenza lineare molto al di là degli 800 c/s (10.000 - 15.000 ed anche 20.000 c/s); fino ad oltrepassare le frequenze corrispondenti ai suoni percepiti dall'orecchio umano.

Nella gamma dei suoni udibili, per esempio fra i 5.000 e i 12.000 c/s, si producono spesso dei soffi che si vorrebbero sopprimere. Può capitare di riuscire a sopprimere tali fischi ma di far scomparire contemporaneamente i suoni udibili; in ogni caso questa condizione è sempre preferibile, perché i soffi rendono insopportabile l'ascolto.

Quando i segnali sono di buona qualità, conviene applicare un filtro delle note acute. Un esempio di tale filtro è rappresentato in figura 12. Si tratta, come è facile comprendere, di un filtro passa-basso, che permette il passaggio dei segnali al di sotto di un valore



radiorecettore a 5 valvole - onde medie - onde corte - fono - comandi a tastiera - circuiti stampati - mobile in materiale plastico termoisolante - garanzia mesi 6

**L. 8700** + spese di spedizione

**L. 9700**

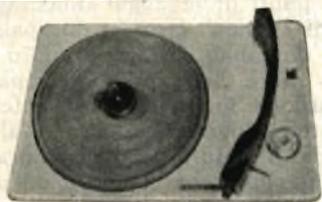
+ spese di spedizione



giradischi a 4 velocità - amplificatore a transistor con stadio di potenza « single ended » comando volume e comando tono - potenza d'uscita max 1,5 Watt - altoparlante da 100 mm. di elevato rendimento ed ottima fedeltà di riproduzione - pick-up piezoelettrico ad alta resa con due puntine di zaffiro - valigia in legno con rivestimento in similpelle - alimentazione rete: 110 e 220 v. - peso 4,1 ca.

**L. 5800**

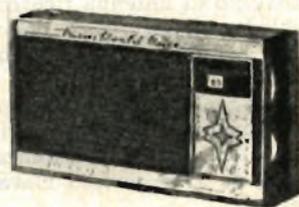
+ spese di spedizione



complesso a 4 velocità - testina piezoelettrica - cambio-tensione universale - dimensioni: 30 x 20 x 11 - utilissimo per le Vostre esperienze

**L. 5800**

+ spese di spedizione



7 Transistor + 1 diodo - onde medie - elegante borsa in similpelle - pratica per le Vs. gite ed in auto - garanzia anni 1

INDIRIZZARE A:

**TV 7**

**Corso Risorgimento, 40/A - Tel. 20.315  
NOVARA**

certo di frequenza mentre arresta quelli di valore superiore. Il valore di tale frequenza dipende dall'impedenza  $Z_1$  e dai condensatori  $C_1 = C_5$ ,  $C_2 = C_6$ ,  $C_3 = C_7$ ,  $C_4 = C_8$ , inseriti nel circuito per mezzo dei commutatori  $S_{2a}$  ed  $S_{2b}$ . Gli inversori  $S_{1a}$  ed  $S_{1b}$  eliminano il filtro dal circuito e permettono un diretto collegamento fra l'entrata e l'uscita. L'impedenza  $Z_1$  può essere ottenuta avvolgendo su nucleoferroxcube 2.500 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,09 mm.

I condensatori avranno i seguenti valori:  $C_1 = C_5 = 50$  pF,  $C_2 = C_6 = 100$  pF,  $C_3 = C_7 = 150$  pF,  $C_4 = C_8 = 250$  pF.

### Filtri dei gravi

Ed ecco ancora un filtro di « taglio » per le note gravi, che può rendersi utile in numerosi casi, specialmente quando la sorgente for-

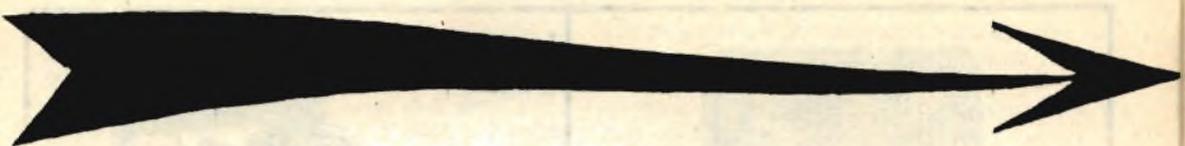
nisce segnali con rumori di fondo.

Lo schema di un tale circuito è rappresentato in figura 13 ed i valori dei componenti sono  $C_1 = C_2 = 50.000$  pF,  $C_3 = 100.000$  pF,  $R_1 = 220.000$  ohm,  $R_2 = 100.000$  ohm,  $R_3 = 220.000$  ohm.

Per montare questo filtro si effettuerà una interruzione in un punto, come ad esempio nel punto  $X_0$  (figura 9), oppure in quelli  $X_3$ ,  $X_4$  (figura 6A); o, ancora, nel punto  $X_5$  di figura 6B. Il filtro viene applicato collegando l'entrata fra massa e l'estremità di sinistra dell'interruzione, mentre l'uscita va collegata tra massa e l'estremità di destra dell'interruzione. Ricordiamo che le note gravi e quelle acute si possono attenuare con un dispositivo di tonalità a due potenziometri, come quello rappresentato in figura 9, ma i filtri ora descritti provocano delle interruzioni più nette e sono, di conseguenza, più efficaci per eliminare ogni sorta di rumori indesiderabili.

**UN ABBONAMENTO A TECNICA PRATICA NON COSTA NIENTE!**

**Infatti con le 3000 lire che inviate ricevete un magnifico volume del prezzo di lire 3000**



L'antenna che qui presentiamo è stata ideata e realizzata all'insegna dell'originalità, della razionalità e dell'economia. Essa serve contemporaneamente da antenna ricevente e da antenna trasmittente per le bande degli 80-40-20-15-10 metri. E' un'antenna semionda la cui principale caratteristica è quella di obbligare l'installatore alla realizzazione di un solo punto elevato di fissaggio, mentre qualsiasi altro tipo di antenna ricevente-trasmittente ne richiede almeno due, creando talvolta difficoltà pratiche insormontabili nella realizzazione.

Il disegno illustra chiaramente lo schema di installazione di questa originale antenna a «V» rovesciata. La distanza fra il suolo e il punto di fissaggio più elevato è di circa 11,5 metri.

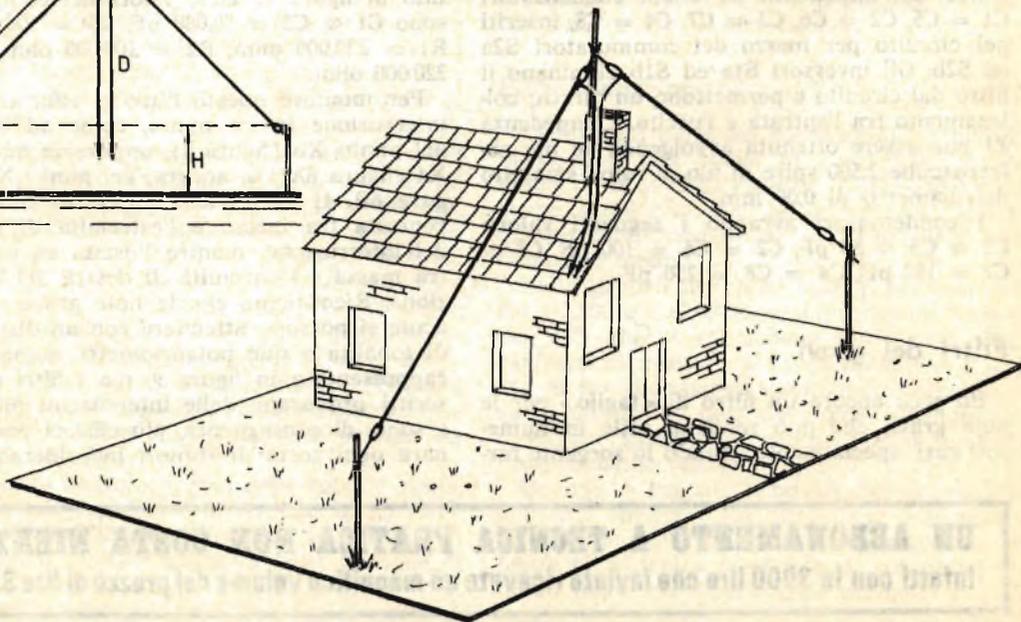
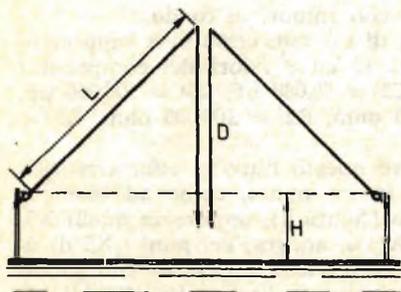
Chi vorrà realizzare questa antenna potrà utilmente servirsi di un'asta di sostegno in ferro, di quelle usate per l'installazione delle antenne TV, provvedendo ad ancorare i due

conduttori lungo la zona perimetrale della casa. I conduttori che compongono l'antenna vera e propria devono essere di rame (trecciola) di grande sezione. La lunghezza di ogni conduttore (L) è di circa 12,5 metri, e a questa occorre aggiungere un metro circa di filo per il fissaggio degli isolatori. La distanza fra i due punti di fissaggio (ancoraggi) al suolo sarà di 23 metri circa (i due paletti fissati al suolo dovranno distare fra loro di 23 metri circa). Sarà bene prendere una particolare precauzione: le due estremità inferiori dei due conduttori dovranno superare l'altezza di una persona di statura normale, soprattutto quando l'antenna viene collegata ad un trasmettitore.

### Discesa d'antenna

La discesa per questo tipo di antenna può essere realizzata in due modi diversi ma, in ogni caso, deve essere bifilare. Un primo modo

Questo disegno illustra chiaramente lo schema di installazione dell'antenna a V. E' importante che le estremità inferiori dei due conduttori superino l'altezza di una persona di statura normale.



# L'ANTENNA A V ROVESCIAIA

di costruire la discesa può essere quello di ravvicinare due conduttori di trecciola di rame, collegati ciascuno ad uno dei due rami dell'antenna a «V»; la distanza tra i due conduttori dovrà risultare costante per tutta la lunghezza della discesa (1,5 cm.); tale distanza potrà essere mantenuta mediante applicazione di piccoli isolatori. Un secondo modo di realizzare la discesa d'antenna consiste nell'impiego di piattina bifilare per televisione, di impedenza 300 ohm, a condizione, peraltro, di accettare risultati meno soddisfacenti. La discesa può ottenersi anche mediante cavo coassiale da 300 ohm qualora l'antenna serva unicamente per la ricezione e la trasmissione sulle frequenze degli 80-40-20 metri.

## Accordo d'antenne

Vi sono molti metodi per realizzare l'accordo di antenna al ricevitore o al trasmettitore. Il più semplice di tutti consiste nel connettere con l'entrata del ricevitore le due estremità della discesa (nei ricevitori di tipo professionale è generalmente presente una entrata per dipolo).

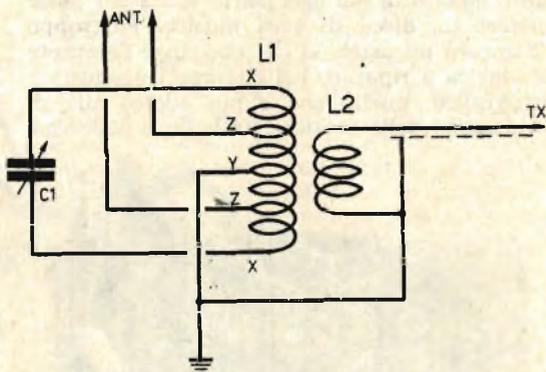
E' assai utile, tuttavia, provvedere ad accordare le impedenze, allo scopo di ottenere i migliori risultati. Per raggiungere tale scopo ci si potrà ispirare al metodo adottato per l'accordo delle antenne trasmettenti.

Lo schema elettrico riportato in queste pagine vuol rappresentare il dispositivo di accordo dell'antenna descritta. La bobina d'accordo L1 è costruita con 26 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,2 mm.; l'avvolgimento è realizzato su un cilindretto di cartone bachelizzato del diametro di 50 mm. La lunghezza totale è di 75 mm. circa. L'avvolgimento L2 è composto di sole 3 spire di filo ben isolato (filo ricoperto di materia plastica o gomma), avvolte al centro e sopra l'avvolgimento L1. I punti X-X e quelli Z-Z risultano equidistanti dal punto centrale Y. I punti X-X permettono di ottenere la risonanza, mentre i punti Z-Z vengono utilizzati per cambiare convenientemente l'entrata d'antenna.

Questo dispositivo di accordo dovrà essere realizzato in una scatola metallica, con funzioni di schermo elettromagnetico, che verrà installata in prossimità del trasmettitore.

Ricordiamo che i risultati ottenuti con questa antenna sono eccellenti, sia che l'antenna venga impiegata in ricezione, sia che essa venga connessa con un trasmettitore, e ciò anche sulle bande di frequenze più elevate.

Non dubitiamo che i nostri lettori, interessati alla costruzione di questa originale antenna, non possano ottenere gli stessi risultati da noi ottenuti con il prototipo, anche se i dati esposti possono essere stati alquanto somari. Ma la costruzione di un'antenna non rappresenta mai un lavoro molto complicato, soprattutto se ci si preoccupa di realizzare con la massima cura il dispositivo di accordo.



## DATI COSTRUTTIVI

**L** = 12,5 metri (trecciola di rame a sezione elevata)

**H** = 2,5 metri (altezza degli ancoraggi)

**D** = discesa d'antenna (piattina o cavo coassiale da 300 ohm)

Distanza fra i paletti di ancoraggio = 18 metri circa

**Dispositivo d'accordo:**

**L1** = 26 spire di filo di rame di diametro 1,2 mm.

**L2** = 3 spire di filo di rame isolato in plastica, avvolte sopra e al centro di L1

Diametro supporto = 50 mm.

**L**e molteplici esigenze di mercato degli apparati amplificatori di bassa frequenza fanno sì che tale argomento sia oggetto di studio continuo un po' dovunque. Allo stato attuale della tecnica c'è la tendenza a ricorrere al circuito finale in push-pull per realizzare il cosiddetto montaggio ad « alta fedeltà ».

Ma un tale sistema impone l'impiego di almeno tre valvole e la realizzazione di un circuito, molto delicato, di inversione di fase. Eppure si può realizzare, oggi, un ottimo amplificatore di bassa frequenza, ad alta fedeltà, senza ricorrere all'inserimento di taluni circuiti critici e, spesso, difficili da realizzare; e tutto ciò con un minimo impiego di materiale, con poca spesa, senza dover risolvere complicati problemi di bassa frequenza o di amplificazione sonora. E' uno studio continuo ed uno sforzo incessante che i tecnici compiono per appagare le esigenze, peraltro giustificabili, di tutti coloro che amano la musica intesa veramente come purissima espressione d'arte. Per il musicofilo non è più un vanto, oggi, possedere un amplificatore ad alta fedeltà; è soltanto quanto di più necessario vi sia per poter gustare un disco di vera musica. Purtroppo c'è ancora un ostacolo che costringe l'amatore di musica a riparare nel comune riproduttore fonografico, quello che è più adatto alla riproduzione delle musiche da ballo o delle can-



zoni urlate che non a quella dei brani di musica classica. Si tratta del prezzo. Gli amplificatori ad alta fedeltà, di tipo commerciale, costano cari e non tutti possono permettersene l'acquisto. Dunque, per economizzare sulla spesa non c'è che una via d'uscita: quella di autocostruirsi il complesso, ricorrendo ad un progetto semplice, concepito con criteri di economia, ma destinato ad incontrare il favore e a soddisfare le esigenze degli appassionati di musica.

# AMPLIFICATORE DI POTENZA

**CON 2 SOLE  
VALVOLE**

## Descrizione

Esaminiamo lo schema elettrico di figura 1. Lo stadio di entrata è pilotato dalla valvola V1, che è di tipo EF86, un pentodo amplificatore di bassa frequenza. I segnali risultano applicati, tramite il condensatore C1, al potenziometro di volume R1; la tensione da amplificare viene applicata alla griglia controllo di V1 (piedino 9). Nel circuito di catodo non vi è disaccoppiamento e ciò comporta una controreazione di intensità tale da favorire l'allargamento della banda passante. I segnali amplificati vengono prelevati dalla placca (piedino 6) per mezzo del condensatore di accoppiamento C3, e vengono applicati alla griglia controllo (piedino 2) della valvola V2, che è di tipo EL84 (pentodo finale) ed è normalmente caricata (la valvola V1 è debolmente caricata). L'accoppiamento tra i due stadi amplificatori è ottenuto per mezzo di un circuito resistivo-capacitivo assai esteso e ciò permette il passaggio delle frequenze molto basse. La resistenza di catodo R7, della valvola V2, è fortemente disaccoppiata per mezzo del condensatore C6 che ha il valore di 500 microfarad.

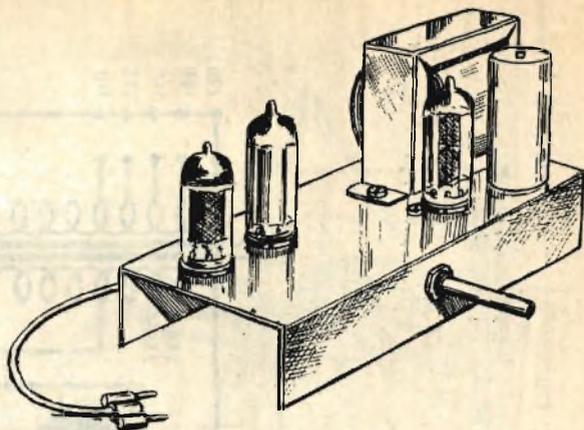
Il carico d'uscita della valvola V2 è rappresentato dall'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1 (impedenza 5.000 ohm).

## Alimentatore

L'alimentazione di questo amplificatore è ricavata dalla rete-luce. Il trasformatore di alimentazione T2 ha una potenza di 60 watt ed è dotato di un avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete e di due avvolgimenti secondari: uno per l'alta tensione (250 + 250 volt) e uno per la tensione di alimentazione dei filamenti delle valvole. L'alta tensione viene raddrizzata dalla valvola V3, che è di tipo EZ80 (raddrizzatore per due semionde). La corrente raddrizzata viene prelevata dal catodo (piedino 3 di V3) e applicata ad una normale cellula di filtro a « p greca »; tale cellula è costituita dalla resistenza R9, di tipo a filo da 500 ohm - 3 watt, e dal doppio condensatore elettrolitico C7-C8 (32 + 32 mF). Il circuito di alimentazione dei filamenti delle tre valvole è del tipo in parallelo, giacché tutte le tre valvole richiedono la medesima tensione di accensione di 6,3 volt. L'interruttore S1 è incorporato nel potenziometro di volume R1.

## Caratteristiche

La caratteristica principale di questo amplificatore è rappresentata dal suo elevato tasso



di controreazione. In virtù di esso si beneficia di una larga banda passante, mentre risultano sensibilmente ammortizzati i picchi di risonanza della bobina mobile dell'altoparlante. Ovviamente, con un simile tasso di controreazione, l'amplificatore correrebbe il rischio dell'instabilità se non si provvedesse ad una sua accurata messa a punto mediante l'impiego di un generatore di segnali sinusoidali e rettangolari e di un oscilloscopio.

Le caratteristiche citate vengono raggiunte mediante dispositivi di recupero di fase, determinati sperimentalmente, e che sono necessari per mantenere l'inversione di fase entro limiti accettabili. Questi dispositivi sono rappresentati dalla cellula C2-R2 (C2 = 100 pF - R2 = 10.000 ohm), inserita nel circuito di accoppiamento dei due stadi, e dal condensatore C5 (500 pF) collegato in parallelo alla resistenza R8, che, assieme alla resistenza di catodo R4, rappresenta il circuito di controreazione.

Così concepito il nostro amplificatore possiede delle notevoli proprietà che possono essere elencate attraverso i risultati ottenuti dalle misure.

## Misure

Esaminiamo il responso dell'amplificatore in funzione della frequenza per una potenza di uscita di 1 watt.

Così come testimonia la curva ottenuta, la banda passante è assai estesa, dato che essa si estende fra i 20 Hz e i 90.000 Hz. Una leggera punta di risonanza si manifesta intorno ai 50.000 Hz, ma essa non è affatto dannosa perchè si trova al di là dello spettro delle frequenze acustiche.

Per quel che riguarda il guadagno di tensione e la potenza di uscita massima si rileva quanto segue: guadagno di tensione 3,5 (è un guadagno assai debole perchè il tasso di controreazione è elevato). La potenza di uscita massima, senza distorsione, che può essere raggiunta dal nostro amplificatore, è di 3,5 watt per una tensione di 1 volt (efficace) all'entrata.

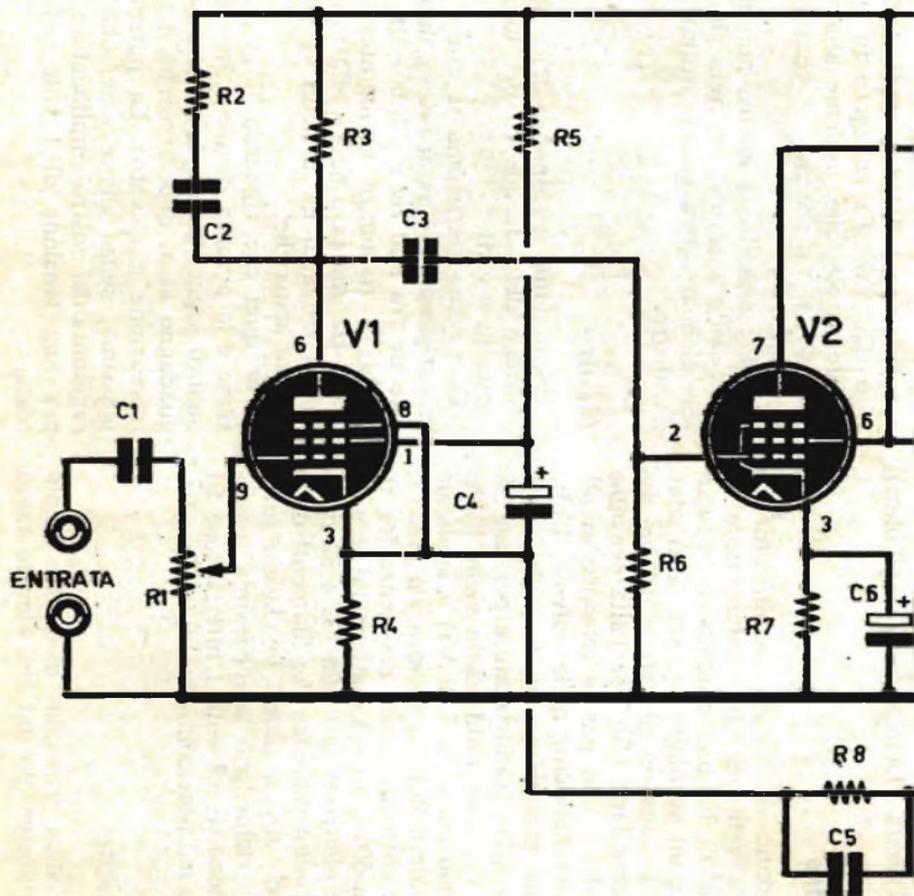
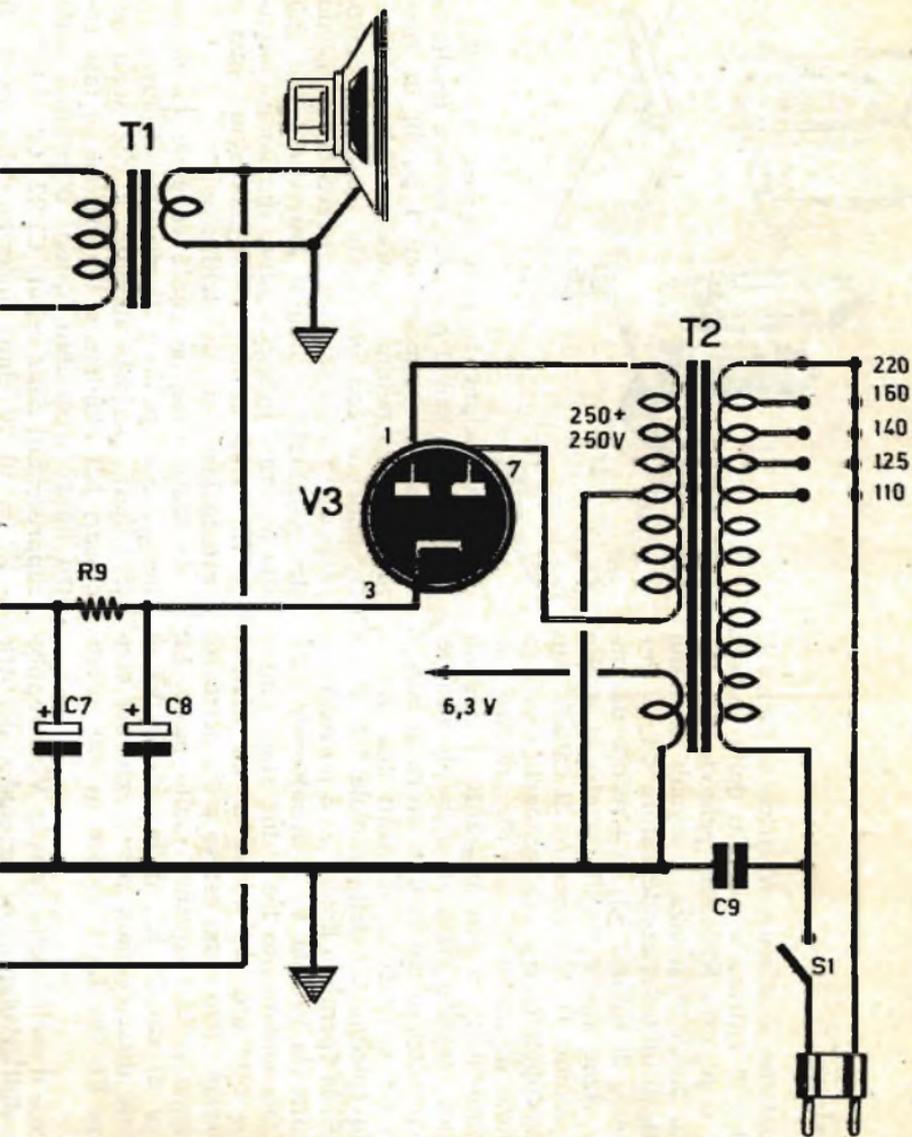


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore di potenza a 2 valvole + 1 (raddrizzatrice).



# COMPONENTI

## CONDENSATORI

- C1 = 250.000 pF
- C2 = 100 pF
- C3 = 250.000 pF
- C4 = 5 mF - 150 volt (elettrolitico)
- C5 = 500 pF
- C6 = 500 mF - 25 volt (elettrolitico)
- C7 = 32 mF (elettrolitico)
- C8 = 32 mF (elettrolitico)
- C9 = 10.000 pF

## RESISTENZE

- R1 = 1 megaohm (potenziometro var. log.)
- R2 = 10.000 ohm

- R3 = 47.000 ohm
- R4 = 1.500 ohm
- R5 = 400.000 ohm

- R6 = 1 megaohm
- R7 = 140 ohm
- R8 = 4.700 ohm
- R9 = 500 ohm - 3 watt (resistenza a filo)

## VARIE

- V1 = EF86
- V2 = EL84
- V3 = EZ80
- T1 = trasformatore d'uscita (5000 ohm - tipo GBC H/133)
- T2 = trasformatore d'alimentazione - 60 watt (sec. 250+250 V; 6,3 V)
- S1 = interruttore incorporato con R1

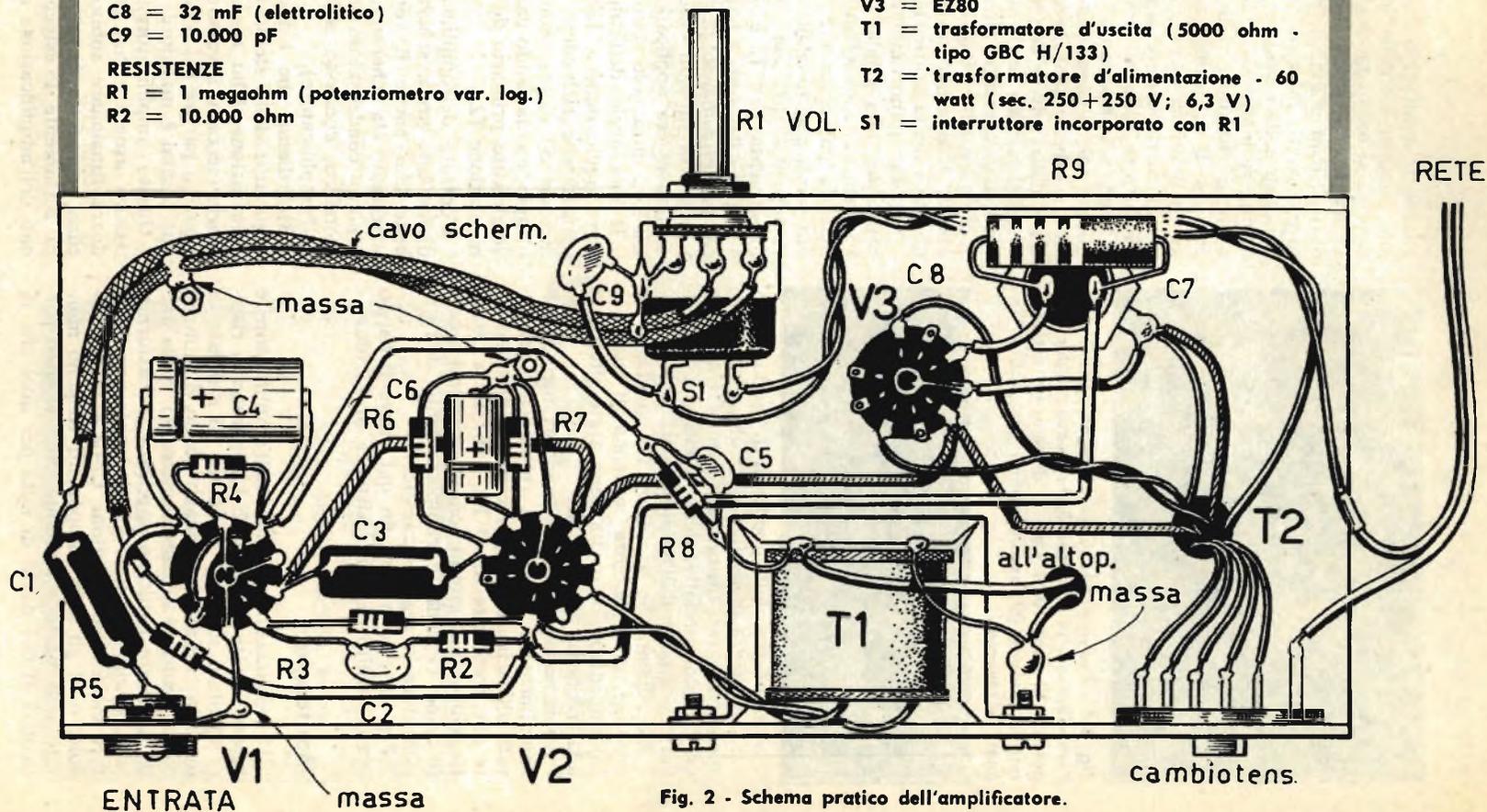


Fig. 2 - Schema pratico dell'amplificatore.

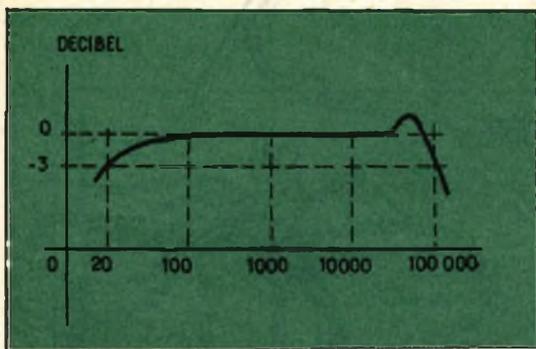
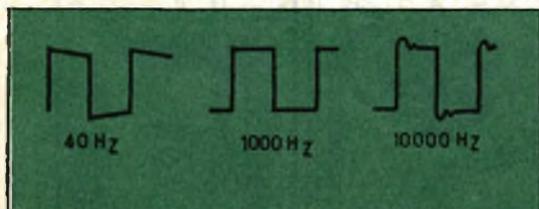


Fig. 3-4 - Curva di risposta (disegno sopra) dell'amplificatore in funzione della frequenza per una potenza di uscita di 1 watt. Il disegno sotto riportato riproduce gli oscillogrammi ottenuti ai segnali rettangolari.



Nella misura dell'impedenza di uscita si rileva: impedenza di uscita = 0,5 ohm: ciò corrisponde ad un fattore di ammortizzamento di 9. Valore relativamente elevato e che riflette la qualità dell'amplificatore.

Ricordiamo che le misure del guadagno in tensione, della potenza massima di uscita e dell'impedenza di uscita sono state effettuate alla frequenza di 1.000 Hz.

Abbiamo esaminato il comportamento dell'amplificatore ai segnali rettangolari, osservati all'uscita dell'apparecchio rispettivamente alle frequenze di 40 Hz, 1.000 Hz e 10.000 Hz. Gli oscillogrammi sono convincenti e confermano l'eccellente comportamento dell'amplificatore in regime transitorio.

Per tutte le misure fin qui citate il carico era costituito da una resistenza di 4,7 ohm.

## Montaggio

La realizzazione pratica dell'amplificatore è rappresentata in figura 2. L'apparecchio risulta montato su telaio metallico ed è dotato di un solo comando manuale, quello di volume corrispondente al potenziometro R1. Nella parte superiore risultano applicati: il trasformatore di alimentazione T2, il doppio condensatore elettrolitico a vitone C7-C8 e le tre valvole; tutti gli altri componenti vengono montati nella parte sottostante. Non vi sono particolari critici degni di nota per quel che ri-

guarda il montaggio delle parti ed il cablaggio; vigono, tuttavia, le regole fondamentali relative ai montaggi degli amplificatori di bassa frequenza: schermature, conduttori antiinduttivi, connessioni di massa ottime ottenute in più punti, alimentazione del circuito di accensione delle valvole antironzio. Quest'ultima norma va interpretata nel seguente modo: nei normali ricevitori radio si usa realizzare il circuito di accensione delle valvole (accensione in parallelo) con un solo conduttore, facendo corrispondere con il telaio il secondo conduttore della tensione a 6,3 V.

Negli apparati amplificatori di bassa frequenza tale sistema non è consigliabile, mentre è corretto realizzare il circuito di accensione delle valvole con due conduttori avvolti a trecciola, allo scopo di evitare il ronzio dovuto alla corrente alternata del circuito di accensione, che è piuttosto intensa (per semplicità di disegno ciò non è stato fatto nel nostro schema pratico).

E' assai importante che le tensioni di entrata, fino alla griglia controllo della valvola V1, vengano convogliate attraverso cavi schermati la cui calza metallica sia connessa in più punti con il telaio. L'applicazione di una parte e dall'altra del telaio del trasformatore di alimentazione T2 e di quello di uscita T1 scongiura l'eventuale dannosa interferenza dei campi elettromagnetici generati dai trasformatori stessi; in ogni caso i due trasformatori devono essere applicati in modo da formare tra loro un angolo retto (90°).

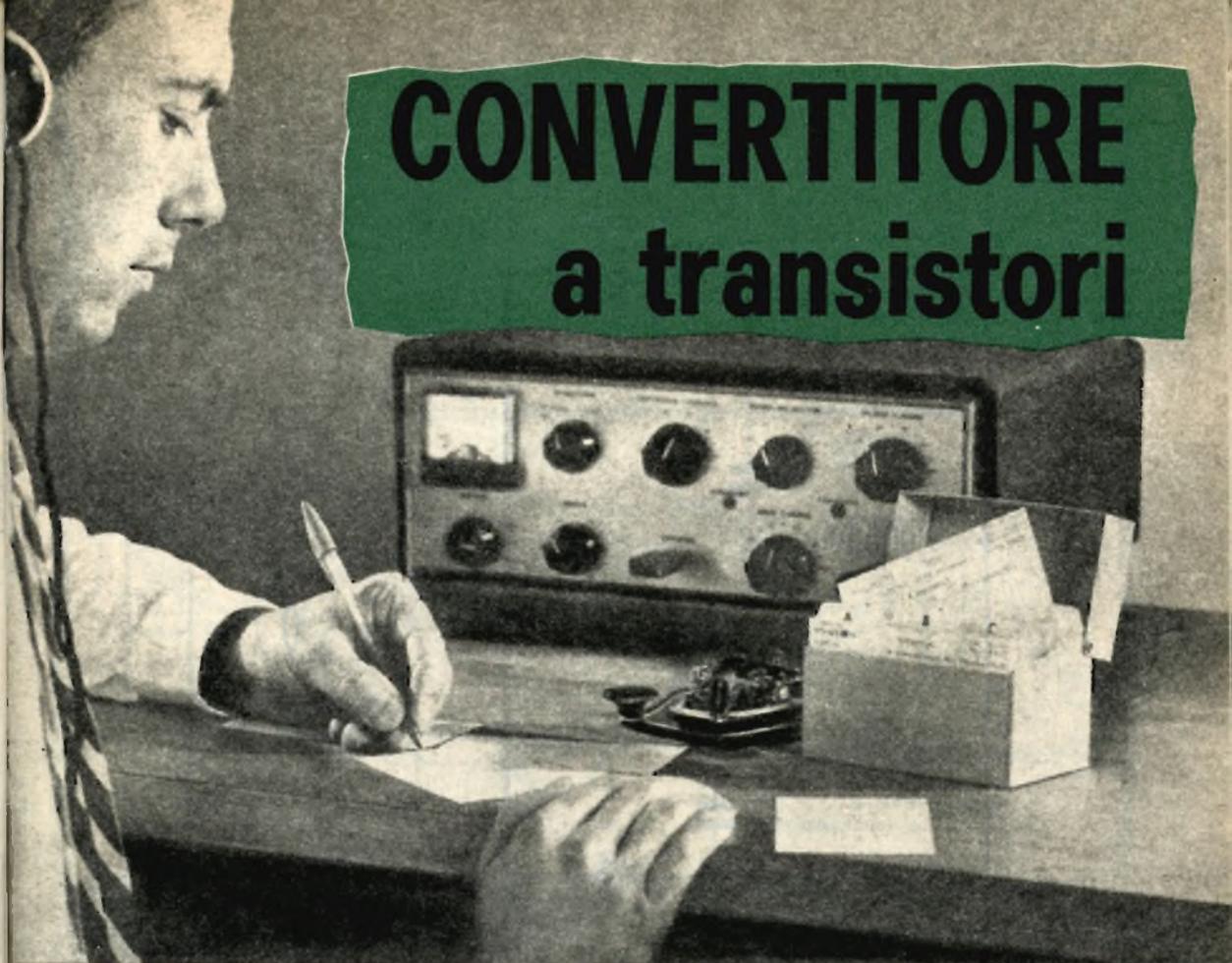
Il montaggio dell'amplificatore va iniziato con l'applicazione al telaio di tutti quei componenti che richiedono un lavoro di ordine meccanico; successivamente si inizierà il cablaggio, cominciando dalle connessioni dell'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione T2.

L'entrata dell'amplificatore è ottenuta mediante una presa schermata per telaio; sarà bene che anche il condensatore C1 risulti schermato (la schermatura va ottenuta avvolgendo il condensatore stesso con una fascetta metallica, connessa all'esterno con il telaio dell'amplificatore).

Ricordiamo che i tre zoccoli portavalvola sono tutti dello stesso tipo (noval) e che la numerazione dello zoccolo va fatta in senso orario (secondo il verso delle lancette dell'orologio), a partire dal punto in cui lo spazio tra due piedini è maggiore.

Questo amplificatore, montato secondo la tecnica usuale e con la massima attenzione, dovrà funzionare subito, senza richiedere alcuna operazione di messa a punto e soddisferà, certamente, le esigenze dei molti appassionati dell'amplificazione di bassa frequenza.

# CONVERTITORE a transistori



## con due particolarità

**Q**uesto convertitore impiega tre transistori identici, di tipo AF115, e il suo stadio oscillatore è controllato con un cristallo di quarzo, di frequenza adeguata, che garantisce all'apparecchio stabilità e continuità di funzionamento su tutta la gamma di frequenza.

L'apparecchio presenta due particolarità: 1) è in grado di coprire tutta la gamma di frequenze comprese tra 6 e 22 MHz, senza alcuna interruzione; 2) può essere collegato a qualsiasi media frequenza «variabile» scegliendo opportunamente un valore appropriato per la frequenza di oscillazione del cristallo di quarzo.

Il convertitore è dotato di uno stadio pre-amplificatore di alta frequenza, che migliora notevolmente la sensibilità. Inoltre, il circuito

**1** Copre l'intera gamma di frequenze tra i 6 e i 22 MHz, senza alcuna interruzione.

**2** Può essere collegato a qualsiasi media frequenza «variabile» scegliendo un cristallo di opportuno valore.

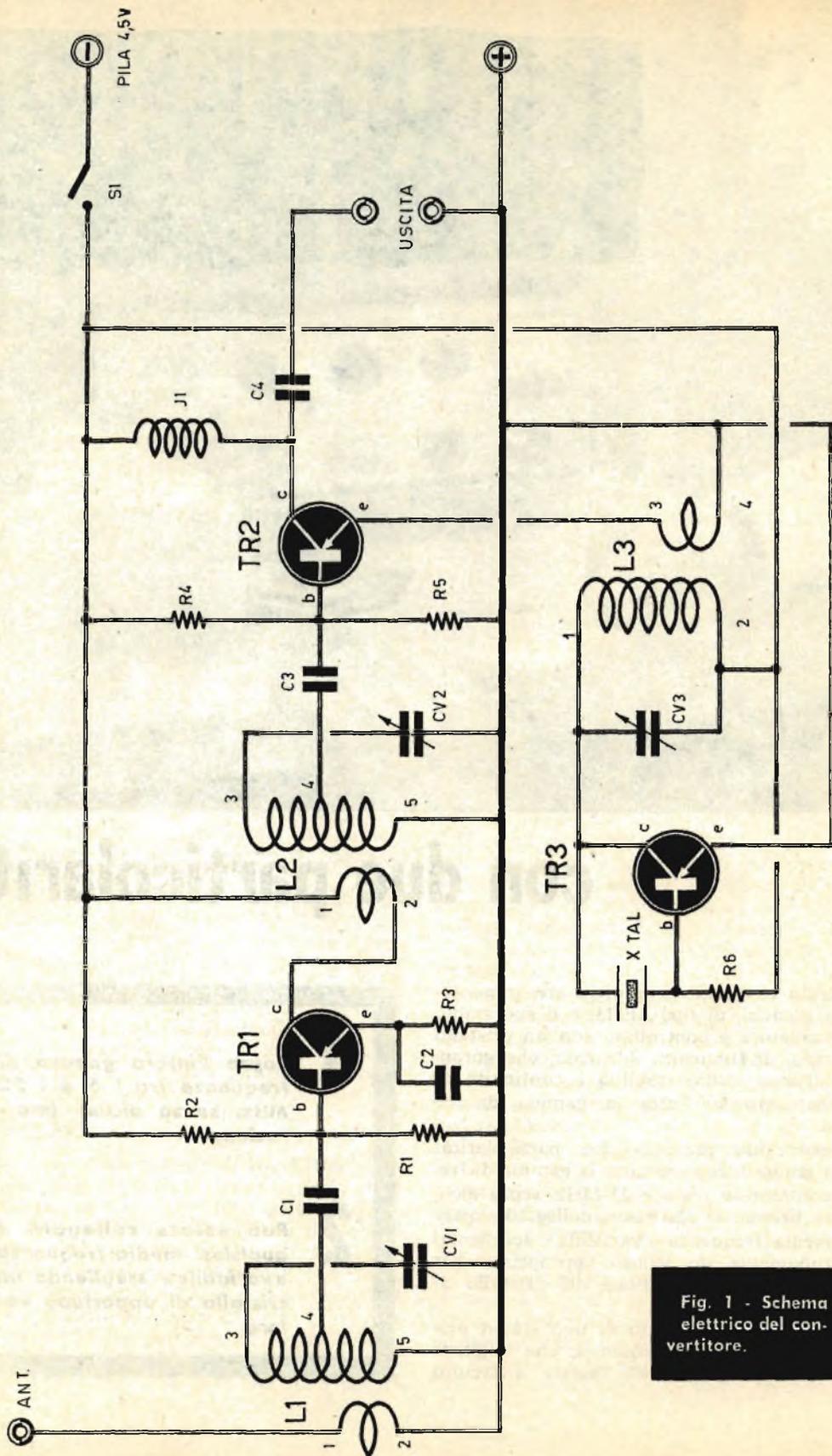


Fig. 1 - Schema elettrico del convertitore.

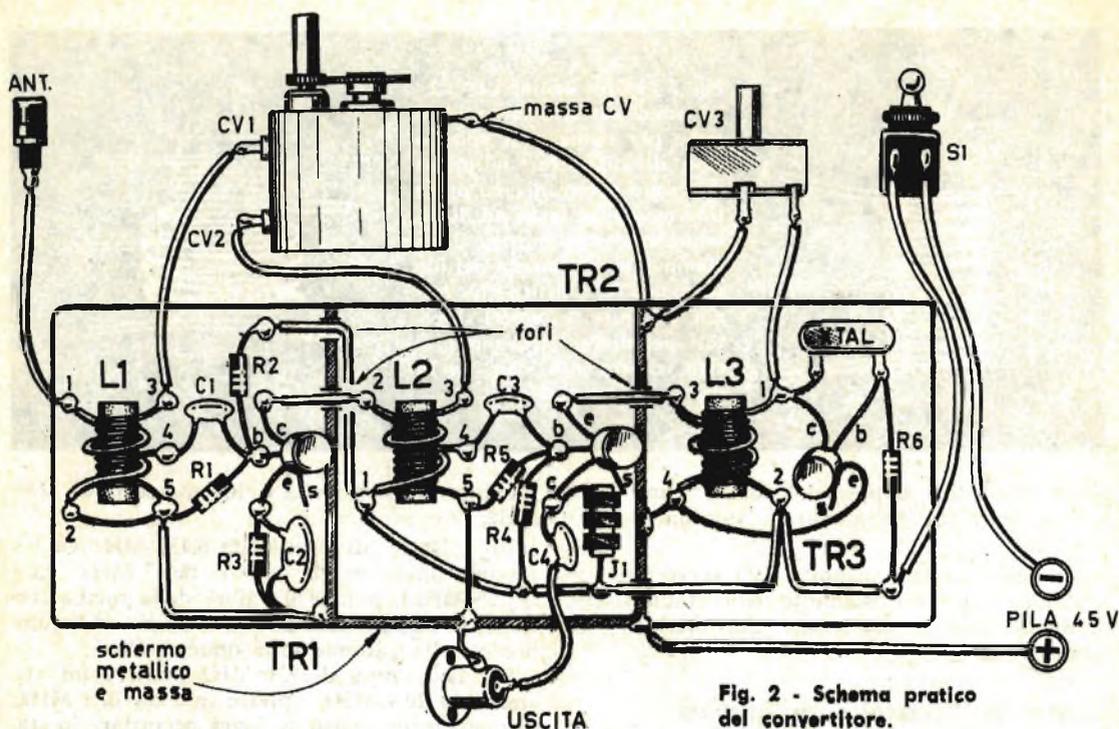


Fig. 2 - Schema pratico del convertitore.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

CV1-CV2 = condensatore variabile doppio (490+490 pF)

CV3 = condensatore variabile (490 pF)

C1 = 4.700 pF

C2 = 10.000 pF

C3 = 4.700 pF

C4 = 470 pF

### RESISTENZE

R1 = 4.700 ohm

R2 = 27.000 ohm

R3 = 470 ohm

R4 = 22.000 ohm

R5 = 5.600 ohm

R6 = 470.000 ohm

### VARIE

TR1 = AF115

TR2 = AF115

TR3 = AF115

J1 = impedenza AF tipo Geloso 559  
o GBC O/498 - 5

X-TAL = vedi testo

pila = 4,5 volt

S1 = interruttore a leva

L1-L2-L3 = vedi testo

accordato, che generalmente è inserito nel circuito di collettore del transistor miscelatore, è qui sostituito da una impedenza di alta frequenza (bobina d'arresto) di tipo Geloso 559 oppure GBC O/498 - 5. Con tale sistema è possibile far impiego di qualunque media frequenza variabile, e ciò costituisce un grande vantaggio quando si vuol sperimentare l'apparecchio con ricevitori per onde corte e cortissime.

### Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento del convertitore è assai semplice, ma differisce da quello di un normale ricevitore supereterodina, pur essendo il convertitore provvisto di un circuito oscillatore e di un circuito miscelatore. Infatti, in un ricevitore a circuito supereterodina, di tipo normale, sussiste, fra il circuito oscillante di entrata e quello dell'oscillatore locale, una differenza di frequenza costante, che costituisce appunto il valore della media frequenza. Nel nostro convertitore, invece, lo stadio oscillatore è a frequenza fissa, mentre quello di entrata è a frequenza variabile; ne risulta che anche la media frequenza deve essere variabile.

La media frequenza variabile è pertanto costituita dal ricevitore al quale si intende accoppiare il convertitore. Per sintonizzare una emittente, quindi, si deve ruotare il conden-

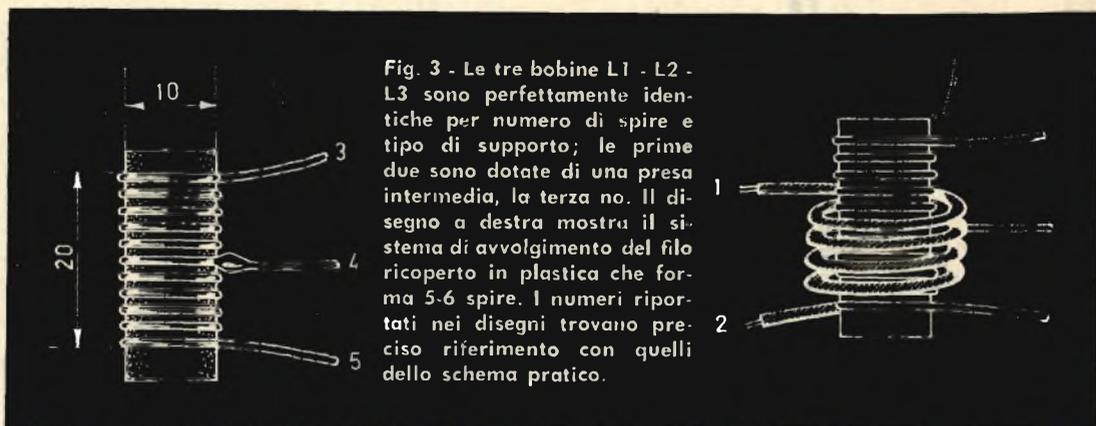


Fig. 3 - Le tre bobine L1 - L2 - L3 sono perfettamente identiche per numero di spire e tipo di supporto; le prime due sono dotate di una presa intermedia, la terza no. Il disegno a destra mostra il sistema di avvolgimento del filo ricoperto in plastica che forma 5-6 spire. I numeri riportati nei disegni trovano preciso riferimento con quelli dello schema pratico.

satore variabile doppio del convertitore e, di conseguenza, anche quello di sintonia del ricevitore.

Il condensatore variabile CV3 serve per accordare il circuito oscillante dello stadio oscillante sull'esatta frequenza del cristallo di quarzo.

### Scelta del cristallo di quarzo

La scelta della frequenza del cristallo di quarzo va fatta nel mondo che ora spieghiamo. Supponiamo che con un ricevitore di tipo normale si debba ricevere la frequenza di 14 MHz (gamma dei 20 metri), utilizzando il ricevitore commutato nella gamma delle onde medie. Se la gamma da esplorare si estende, ad esempio, fra i 14 e i 14,2 MHz e si sceglie un cristallo di quarzo da 13,45 MHz, si ha che il valore della media frequenza varia da 1,1 a 1,450 MHz: tale gamma di frequenza rientra in quella delle onde medie. Difficilmente si riesce a reperire in commercio un cristallo di quarzo della frequenza di 12,90 MHz; si può usare un quarzo da 6,450 MHz, utilizzando la

seconda armonica che è, logicamente, di 12,90 MHz.

Un cristallo di quarzo da 6,450 MHz va benissimo anche per la gamma dei 7 MHz (da 7 a 7,15 MHz), poiché il valore della media frequenza variabile diviene 550-700 KHz ed è compreso nella gamma delle onde medie.

Per la gamma dei 21 MHz occorre un cristallo da 20,4 MHz, oppure uno da 10,2 MHz; in quest'ultimo caso si dovrà accordare lo stadio oscillatore sulla seconda armonica.

### Messa a punto

Per effettuare la messa a punto del convertitore, si toglie il cristallo di quarzo e si collega il convertitore al ricevitore. In questo modo il convertitore funziona come un preamplificatore. Si cerca di sintonizzare la gamma dei 7 MHz (ovviamente anche il ricevitore deve essere provvisto della gamma dei 7 MHz); le emittenti ricevute verranno ascoltate in modo molto più chiaro e con potenza di ascolto aumentata.

Conoscendo la frequenza di emissione di alcune emittenti, si potrà realizzare un quadrante graduato da applicarsi in corrispondenza del comando del condensatore variabile doppio CV1 - CV2. Ovviamente la taratura va eseguita per tutte le gamme. Una taratura più precisa può essere ottenuta mediante l'impiego di un oscillatore modulato (anche in questo caso il cristallo di quarzo va tolto dall'apparecchio).

La preparazione di una eventuale scala graduata anche per il comando dello stadio oscillatore può essere ottenuta con un grid-dip; tale quadrante, tuttavia, può essere ottenuto anche sperimentalmente, con relativa facilità, poiché in pratica si tratta di ruotare il condensatore variabile CV3 fino a quando si riesce a sintonizzare l'emittente.

Fig. 4 - La scelta del cristallo di quarzo va fatta in corrispondenza alla frequenza sulla quale si vuol ricevere, cioè in corrispondenza alla estensione della gamma da esplorare.



Si tenga presente che quando il convertitore è in funzione, il ricevitore deve essere commutato sulla gamma delle onde medie. In ciò consiste la prerogativa principale del nostro convertitore, che permette di trasformare qualsiasi ricevitore a circuito supereterodina, a 5 valvole, in un ricevitore per l'ascolto delle gamme dilettantistiche.

### Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del convertitore a transistori è rappresentata nello schema di figura 2. Tutti i componenti radioelettrici risultano montati su una lastrina di bachelite. Come è indicato nello schema pratico, i tre stadi sono separati tra di loro mediante lastre metalliche, che hanno funzioni di schermi elettromagnetici. Il convertitore dovrà essere montato internamente ad un mobiletto metallico, completamente chiuso, che potrà avere le seguenti dimensioni: 17 x 11 x 6 cm.

Il condensatore variabile doppio, CV1-CV2, dovrà essere demoltiplicato, in modo da poter ottenere una precisa sintonizzazione delle emittenti. In ogni caso il condensatore variabile dovrà risultare completamente schermato, cioè racchiuso in una custodia metallica, che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

La regolazione del condensatore variabile CV3 dello stadio oscillatore non presenta alcun particolare critico.

La pila di alimentazione dell'intero circuito è di tipo standard da 4,5 volt, di quelle usate per le lampade tascabili, che hanno la caratteristica di una grande capacità elettrica e assicurano il funzionamento del convertitore per un lungo periodo di tempo.

### Costruzione delle bobine

Le tre bobine L1-L2-L3 sono perfettamente identiche per numero di spire e tipo di supporto; le prime due sono dotate di una presa intermedia, la terza no. Gli avvolgimenti vengono effettuati su un supporto isolante del diametro di 10 mm. Le spire sono in numero di 10 e sono realizzate con filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm; tra una spira e l'altra deve intercorrere uno spazio di dimensioni identiche a quelle del diametro del filo.

Nelle bobine L1 ed L2 è ricavata una presa intermedia). Sopra gli avvolgimenti in filo di (nella bobina oscillatrice L3 non esiste la presa intermedia), Sopra gli avvolgimenti in filo di rame smaltato vengono effettuati gli avvolgimenti in filo ricoperto in plastica, del tipo di quello usato per collegamenti; questi avvolgimenti sono ottenuti mediante 5-6 spire di filo.

# RADIOTELEFONO HOBBY 3T

La L.C.S., Apparecchiature Radioelettriche, via Vipacco 4, Milano, presenta l'HOBBY 3T Ricevitore trasmettitore portatile transistorizzato.

Caratteristiche: Apparatto per comunicazioni bilaterali. Frequenza di lavoro: 29,5 MHz. Potenza irradiata: 0,005 W. Portata: oltre 1 Km. Ricevitore: superrigenerativo. Trasmettitore: modulato in ampiezza. Alimentazione: pila a secco da 9 V di lunga autonomia. Peso: g. 350. Dimensioni: cm. 16 x 7 x 3.



L'HOBBY 3T per le sue caratteristiche d'ingombro e di peso si presta a molteplici usi: per campeggiatori, per alpinisti, tra autoveicoli in moto, su natanti, in campi sportivi, per installatori d'antenna, per i giochi dei ragazzi, per comunicazioni all'interno dei caseggiati, ecc. Uno speciale dispositivo permette di lasciare in trasmissione fissa l'apparato, estendendo così la gamma delle possibilità d'impiego.

**Prezzo alla coppia (comprese le borse «pronto» e 23 buoni sconto) L. 23.000 più 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. Spedizioni immediate in tutta Italia.**



Sono moltissimi gli spunti per una buona fotografia, di effetto, che vengono offerti di notte. In generale però si consiglia di evitare le istantanee.



# FOTOGRAFIE

**U**na delle più grandi differenze tra la fotografia diurna e quella notturna è data dal fatto che di giorno si effettuano di solito delle istantanee, mentre di notte si deve ricorrere normalmente alle pose. Solo in casi particolari, disponendo di ottime condizioni di illuminazione, si possono sfruttare tempi relativamente rapidi anche di notte.

L'altra importante differenza è ovviamente costituita dal fatto che dopo il calar del sole rimane a disposizione del fotografo soltanto la luce artificiale che, come tutti sanno, anche la migliore, è sempre inferiore a quella solare, per impressionare le pellicole; perché la luce artificiale non solo è più debole ma è anche completamente diversa come qualità da quella proveniente dal sole.

Fatte queste precisazioni la fotografia notturna non presenta particolari difficoltà né richiede regole rivoluzionarie. Ciò nonostante sono ancora pochi gli amatori che al giorno d'oggi si dedicano a questo particolare genere di fotografia, in quanto essi non riescono a liberarsi dal pregiudizio che, per poter riuscire,

occorrano uno speciale equipaggiamento ed anni di esperienza.

Cercheremo pertanto con il nostro articolo di fugare questo pregiudizio e di spingere molti lettori fotografi a cimentarsi nelle fotografie... senza sole.

Sono moltissimi gli spunti per una buona fotografia, di effetto, che vengono offerti di notte: il traffico, le insegne dei cinema e della pubblicità, i palazzi artistici illuminati dai riflettori, i parchi di divertimento, le fontane luminose, ecc.

Togliamo subito un'altra preoccupazione a chi si accingerà a fotografare di notte. Non occorrono assolutamente macchine fotografiche speciali né un'ottica particolarmente luminosa, né speciali accessori. Anche con una macchina a cassetta, a fuoco fisso, con obiettivo di scarsa luminosità e rudimentale mirino, si possono ottenere buone immagini notturne purché prive di movimento, specie se si è aiutati da una buona dose di fortuna.

Certo, avendo a disposizione una moderna macchina fotografica con mirino ad ampio

campo visivo, sia del tipo a traguardo che del tipo reflex, sarà più facile controllare esattamente come apparirà la fotografia sulla negativa; il vetro smerigliato, inoltre, consentirà di individuare gli eventuali riflessi di certe sorgenti luminose e di ovviare agli stessi con opportuni leggeri spostamenti della macchina. Anche se i moderni obiettivi sono tutti « trattati » e cioè sono coperti da un sottile strato di composti appositamente studiati i quali riducono gradualmente i riflessi causati dalle superfici delle lenti.

Quanto invece è veramente indispensabile nella fotografia notturna è costituito da un piccolo corredo di accessori: un treppiede, perché trattandosi di tempi lenti d'esposizione la macchina deve essere assolutamente ferma; un buon paraluce per evitare che i raggi luminosi possano colpire direttamente le lenti dell'obiettivo; uno scatto flessibile con un filo di comando piuttosto lungo, ciò per evitare che la pur minima pressione del dito sul pulsante dell'otturatore provochi una negativa mossa; infine occorre portare con sé una lampadina tascabile utilissima per leggere e rego-

azione. Piazziamo il cavalletto, sistemiamovi ben ferma la macchina da presa, disponiamoci in qualche angolo quieto in modo da poter scegliere con tranquillità la migliore inquadratura ed evitare di essere spinti da qualche passante al momento dello scatto. Ora inquadrriamo il soggetto o la scena cercando di evitare che l'obiettivo venga direttamente colpito da luci puntiformi molto intense, essendo queste sempre causa di aloni, anche se le pellicole odierne hanno il trattamento antialo. L'effetto di aloni, pur non essendo veramente nocivo alla foto, tuttavia è di gran disturbo.

## La profondità di campo non preoccupa

Fatto ciò non ci rimane che regolare l'otturatore e la messa a fuoco. Nelle fotografie notturne è in genere più sicuro stimare le distanze e regolare l'obiettivo con la scala di messa a fuoco, più che fidarsi del telemetro difficilmente decifrabile in un ambiente essenzialmente buio. Come regola generale si tenga presente che per ampie inquadrature

# NOTTURNE

lare i vari indici della scala di messa a fuoco del diaframma e dell'otturatore.

Un elemento piuttosto importante da considerare è il tipo di pellicola da usare, che naturalmente deve essere pancromatica e di sensibilità molto superiore di quella diurna.

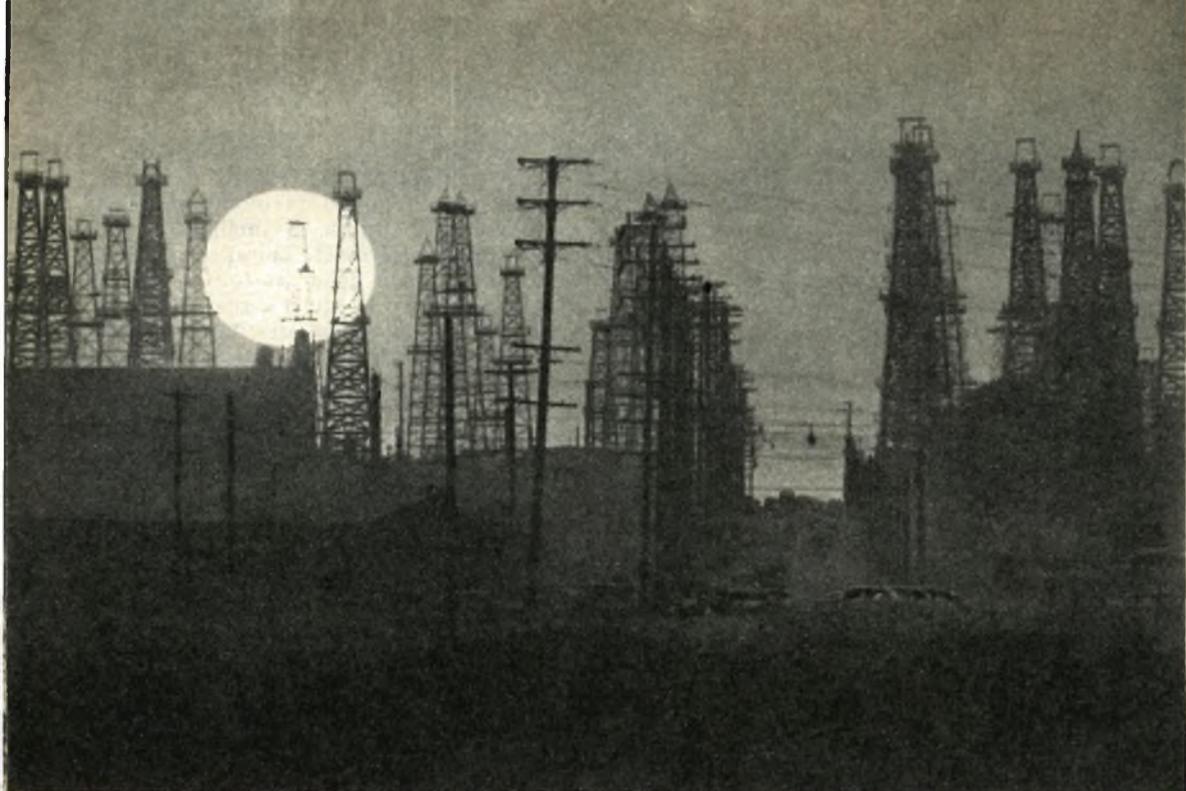
La scelta del tipo di pellicola, in relazione alla sua sensibilità, deve avvenire in base a due fattori: il formato della vostra macchina fotografica e le immagini che intendete fotografare. Prima di decidere comunque con quale emulsione fotografare è bene avere delle idee chiare sul programma di lavoro che volete svolgere. In linea di massima comunque vi sarà comodo sapere che la sensibilità dell'emulsione si raddoppia per ogni tre gradi Din.

## Facciamo una ripresa insieme

In tutte le città grandi e piccole esiste sempre un corso o una piazza centrale in cui illuminazione stradale, vetrine, pubblicità luminose, cinema o teatri si fondono in un complesso più o meno intenso e pieno di colori. Questo può essere il nostro primo campo di

Il traffico, le insegne luminose dei cinema e della pubblicità, i palazzi artistici illuminati dai riflettori, le fontane luminose sono tutti soggetti fotografabilissimi di notte e che anche un dilettante può affrontare.





**La luna non è un soggetto così facile come a prima vista potrebbe sembrare: infatti essa si muove rapidamente e nella negativa si corre il rischio di impressionare un disco oblungo, quando il periodo di tempo di esposizione supera i venti secondi.**

l'obiettivo va disposto sull'infinito. Per soggetti più vicini si metta a fuoco sulla parte più luminosa del soggetto stesso. Non dobbiamo preoccuparci per la profondità di campo: contrariamente alla fotografia diurna, le parti non interessanti riguardo al soggetto risulteranno in ogni caso molto scure ed i loro dettagli saranno sempre così deboli che sarà impossibile notarne l'eventuale scarsa nitidezza. Nei casi in cui invece l'immagine deve risultare ben definita, dal primo piano all'infinito, disponiamo l'obiettivo su una distanza media ed usiamo un'apertura molto piccola in modo da aumentare al massimo la profondità di campo. E' bene sottolineare questo punto: anche se di notte la luce è scarsa il diaframma non deve essere obbligatoriamente tutto aperto; più è chiuso, più aumenta la nitidezza dell'immagine. Ed ora è venuto il momento di stabilire il tempo di esposizione. Nessun vantaggio è possibile ricavare dall'esposimetro; vale molto di più un po' di esperienza. All'inizio ci facciamo questa esperienza effettuando dello stesso soggetto tre o quattro negativi con pose differenti di 20 o 30 secondi l'una dall'altra. Nella maggioranza dei casi la fotografia di notte richiede tempi lunghi con pose e mezze pose che vanno dai 30 secondi ai 10

minuti. L'indicazione della posa è in generale segnalata sugli obiettivi con la lettera B.

Effettuando delle pose nelle strade o in altri luoghi pubblici quando è buio si ha sempre il rischio che persone o veicoli passino nelle zone inquadrare, e in questo caso può darsi non sia possibile effettuare l'esposizione in modo continuativo. Si tratta perciò di fare molta attenzione e chiudere l'otturatore fintantoché il soggetto indesiderato è uscito dal campo. In simili casi si fa un calcolo mentale del tempo di esposizione che è stato dato prima dell'interruzione, in modo da poter effettuare il dovuto recupero. Tuttavia, dovendo posare molto a lungo, non è il caso di preoccuparsi quando i soggetti che attraversano l'inquadratura non sono illuminati (esempio i pedoni) in quanto la loro traccia non fa in tempo ad impressionare l'emulsione.

Attenzione però che la macchina non subisca la benché minima scossa o spostamento mentre chiudete l'interruttore.

Vogliamo fare un accenno alle riprese della luna o al chiaro di luna: anche queste fotografie notturne, sebbene un po' più difficili e con regole particolari. I paesaggi lunari quasi sempre sono deludenti perché anche se la



**Il fenomeno di allungamento della luna, abbiamo detto, si verifica quando il disco è molto grande, cioè al sorgere. Se invece il disco è alto e molto piccolo, nella fotografia avrà un risultato insignificante. L'unico effetto valido è quello del chiarore lunare riflesso su paesaggi chiari.**

posa è stata della giusta lunghezza il risultato non si distinguerà da una foto fatta di giorno. Se poi si tenta di inserire nella foto la luna stessa si avrà un'altra sorpresa perché essa si muove rapidamente. Se l'esposizione supera un certo periodo di tempo, per esempio 20 secondi, la luna avrà già cambiato posizione e non sarà più tonda bensì allungata. Inoltre se essa è alta nel cielo apparirà troppo piccola, a meno di non impiegare un teleobiettivo; solo se il disco lunare è basso, vicino all'orizzonte, può produrre un buon effetto anche con obiettivo normale.

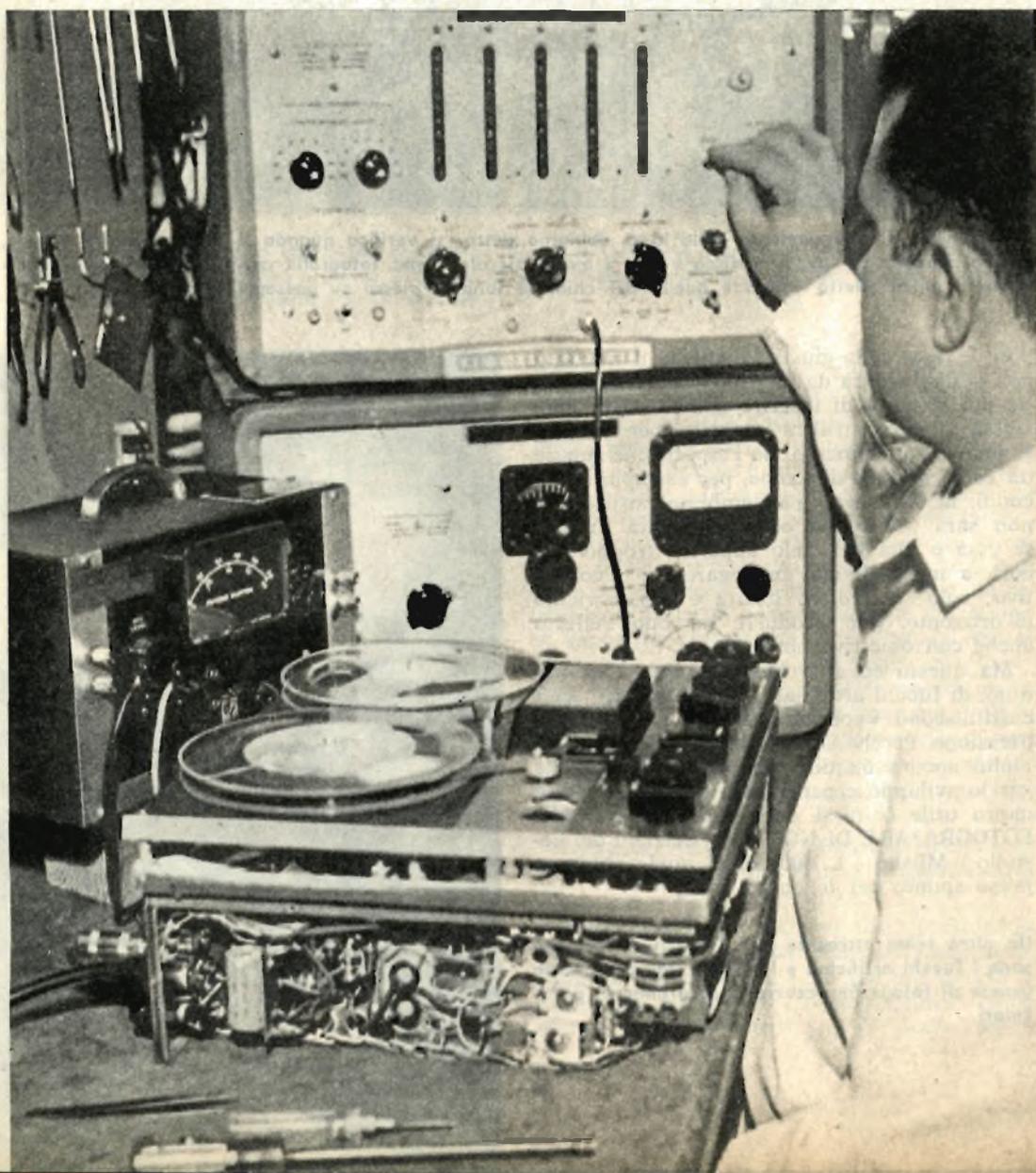
Ma questo ed altri temi (fotografie di fulmini, di fuochi artificiali, di cieli stellati, ecc.) costituiscono « specializzazioni » nella specializzazione. Perché sulla fotografia notturna c'è molto ancora da dire sia per la ripresa che per lo sviluppo e per sapere tutto può essere molto utile fornirsi della fotoguida « **COME FOTOGRAFARE DI NOTTE** » (Edizioni del Castello - Milano - L. 400) dalla quale abbiamo preso spunto per le nostre note.

**Un altro tema attraente per l'obiettivo notturno sono i fuochi artificiali e i fulmini. Ma per questo genere di fotografie occorrono accorgimenti particolari.**



# CORRETTORE DI VOLUME PER REGISTRAZIONE

*Rappresenta, in pratica, un controllo automatico di volume della musica riprodotta da dischi.*



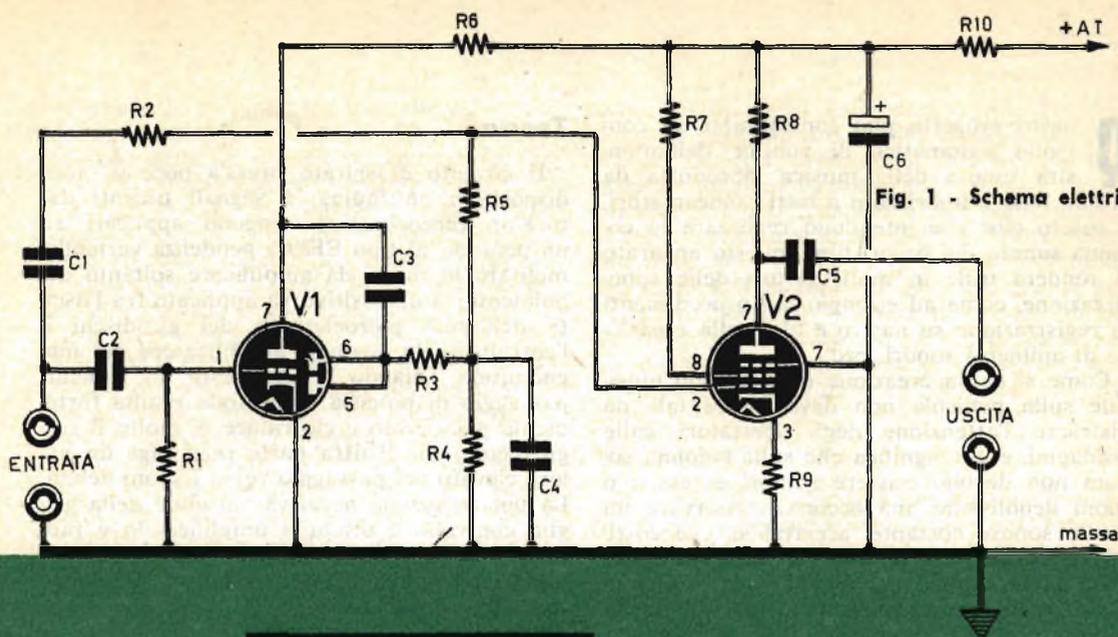


Fig. 1 - Schema elettrico.

## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 10.000 pF
- C2 = 10.000 pF
- C3 = 100.000 pF
- C4 = 220.000 pF
- C5 = 20.000 pF
- C6 = 50 mF (condensatore elettrolitico a vitone)

### RESISTENZE

- R1 = 10 megaohm
- R2 = 3,3 megaohm
- R3 = 470.000 ohm
- R4 = 2,2 megaohm
- R5 = 1 megaohm
- R6 = 100.000 ohm
- R7 = 100.000 ohm
- R8 = 33.000 ohm
- R9 = 220 ohm
- R10 = vedi testo

### VALVOLE

- V1 = 6AV6
- V2 = EF89

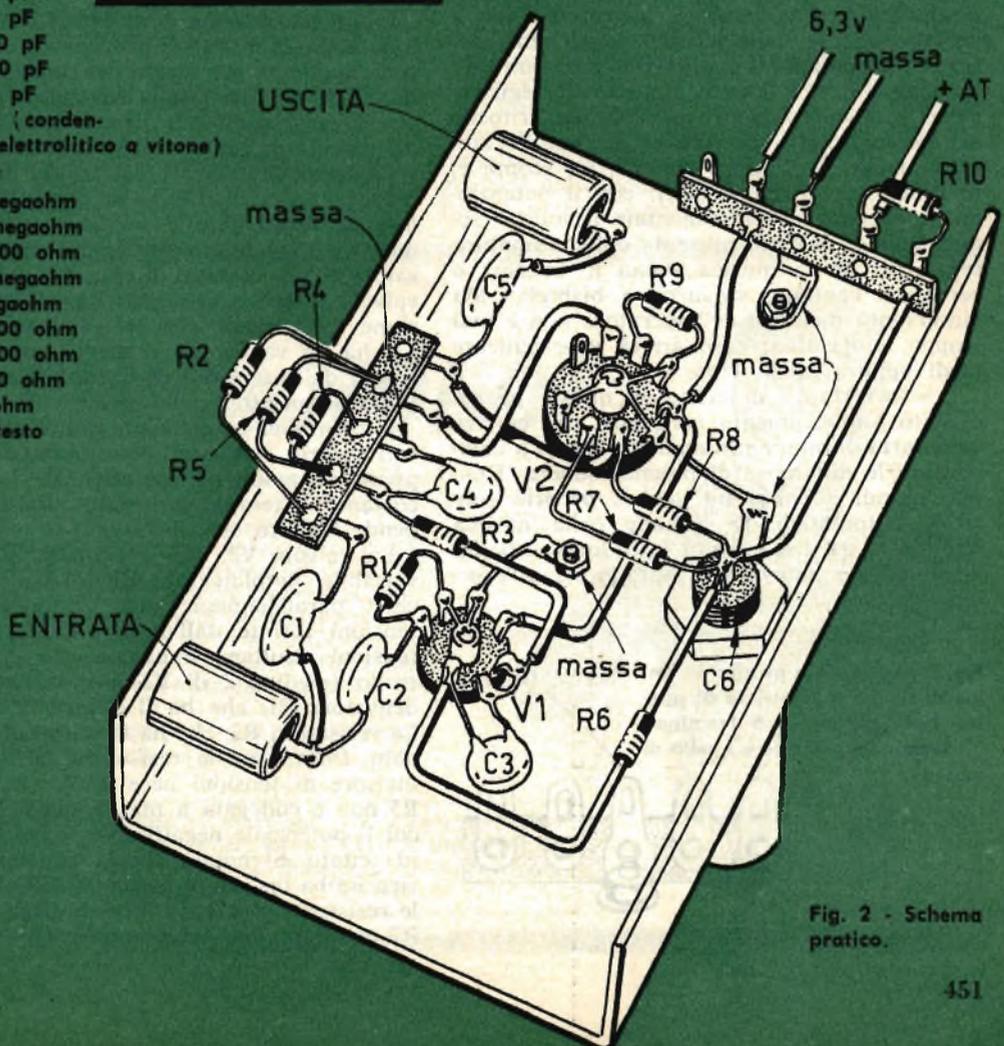


Fig. 2 - Schema pratico.

**Q**uesto progetto può considerarsi un controllo automatico di volume dell'intensità sonora della musica riprodotta da dischi. Esso è indirizzato a tutti i cineamatori, a coloro cioè che intendono realizzare la colonna sonora dei propri film; questo apparato si renderà utile in molti settori della sonorizzazione, come ad esempio nei procedimenti di registrazione su nastro e filo, nella creazione di ambienti sonori, ecc.

Come si sa, la creazione di un fondo musicale sulla pellicola non deve essere tale da distrarre l'attenzione degli spettatori dalle immagini, e ciò significa che sulla colonna sonora non devono esistere rumori eccessivi o suoni debolissimi, ma occorre conservare un livello sonoro costante, accettabile, che costituisca soltanto una nota di... « colore » durante tutta la proiezione del film. Le incisioni musicali su disco non presentano mai un livello sonoro costante e gli squilibri di intensità sonora sono più accentuati oggi che nel passato, con l'avvento degli urlatori e dei cantanti melodici moderni. Il microfono, che è un componente radioelettrico molto sensibile, segue fedelmente gli squilibri sonori, tanto da imporre durante il procedimento di registrazione o sonorizzazione un continuo ritocco del potenziometro di volume dell'amplificatore, in modo da attutire gli urli, gli scoppi e, in genere, i rumori violenti; con il potenziometro occorre invece aumentare il volume sonoro quando il disco presenta delle sfumature tenui, perché la musica suona in sordina o perché il cantante sussurra o bisbiglia. Ma l'intervento manuale dell'operatore non è mai troppo tempestivo; esso arriva generalmente tardi oppure in anticipo.

Il « correttore » descritto in queste pagine è stato appositamente concepito per evitare ogni sorta di intervento manuale inteso a compensare le differenze di potenza sonora. Esso può quindi definirsi un vero e proprio controllo automatico del volume della musica riprodotta da disco, senza introdurre tuttavia alcun effetto anormale o sgradevole all'orecchio dell'ascoltatore.

## Teoria

Il circuito è ispirato press'a poco al noto dispositivo antifading. I segnali usciti dal pick-up piezoelettrico vengono applicati ad un pentodo di tipo EF89 a pendenza variabile, montato in modo da amplificare soltanto debolmente; il dispositivo va applicato fra l'uscita dell'unità piezoelettrica del giradischi e l'entrata di un normale amplificatore del magnetofono. Quando si manifesta un violento passaggio di potenza, il pentodo risulta fortemente polarizzato e ciò riduce di molto il suo guadagno, che d'altra parte raggiunge un valore elevato nel passaggio verso i suoni deboli. La polarizzazione negativa variabile della griglia controllo è ottenuta amplificando e raddrizzando i segnali di entrata per mezzo di un doppio diodo-triodo-rivelatore amplificatore BF, di tipo 6AV6.

## Lo schema elettrico

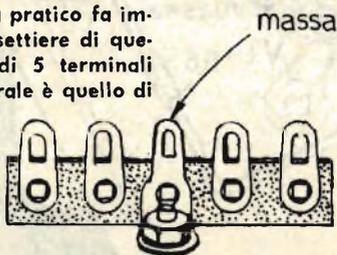
La valvola V1, che è di tipo 6AV6, ha il catodo a massa. I segnali provenienti dall'entrata sono applicati, per mezzo del condensatore C2, da 10.000 pF, alla griglia controllo (piedino 1) che è polarizzata per mezzo della resistenza di fuga R1 di valore elevato (10 megaohm).

I segnali amplificati dal triodo di V1 sono presenti sulla resistenza di carico R6 del valore di 10.000 ohm e vengono applicati, per mezzo del condensatore C3, al circuito raddrizzatore che fa impiego di entrambi i diodi della valvola e delle resistenze R3 ed R4. La tensione raddrizzata, che carica il condensatore C4, ha un valore più o meno negativo, a seconda delle tensioni di entrata erogate dalla unità piezoelettrica del giradischi.

I valori dei componenti radioelettrici, elencati a parte, sono stati determinati dopo molte prove, in modo da conferire al circuito una costante di tempo conveniente, dalla quale dipende l'effetto sonoro ottenuto.

La valvola V2, che è pentodo a pendenza variabile, amplificatore BF, di tipo EF89, riceve, parallelamente alla prima valvola, le tensioni fornite dall'unità piezoelettrica; tali tensioni risultano applicate alla griglia controllo (piedino 2 di V2) per mezzo del condensatore C1, che ha il valore di 10.000 pF. La resistenza R2, che ha il valore di 3,3 megaohm, forma con la resistenza di fuga R5 un divisore di tensioni accettabili. La resistenza R5 non è collegata a massa, ma nel punto in cui il potenziale negativo varia nel modo prima citato. Si noterà che la resistenza di carico R8 ha un valore basso (33.000 ohm) e che le resistenze di catodo R9 e di griglia schermo R7 non sono disaccoppiate. Ne risulta, in pra-

Fig. 3 - Lo schema pratico fa impiego di due morsettiere di questo tipo, dotate di 5 terminali (il terminale centrale è quello di massa).



tica, un effetto di controreazione che agisce sui segnali amplificati e sulle variazioni di polarizzazione della valvola. In caso contrario, l'efficacia del dispositivo risulterebbe tanto forte da condurre alla cancellazione totale delle sfumature sonore con un effetto di soffocamento sgradevolissimo. Con i valori indicati, la compensazione è efficace e tale da conservare alla musica il suo carattere originale e la sua gradevolezza.

Soltanto con tale dispositivo si evita di intervenire sul potenziometro di volume durante tutta la durata del disco. Ciò risulta particolarmente apprezzabile quando si tratti di effettuare registrazioni su nastro magnetico senza l'ascolto simultaneo. Anche la sorveglianza degli stadi amplificatori, per mezzo dell'occhio magico, potrà essere trascurata con l'impiego del nostro apparecchio.

Qualora vi fosse necessità di regolare l'effetto compensatore, si può sostituire la resistenza di carico anodico di V1 (R6) con un potenziometro da 100.000 ohm a variazione lineare; in questo caso il condensatore C3 va collegato con il cursore del potenziometro.

## Alimentatore

L'alimentazione del nostro circuito può essere ottenuta con un alimentatore separato, in grado di erogare la tensione di alimentazione anodica del circuito e quella di accen-

sione dei filamenti delle due valvole (accensione in parallelo a 6,3 volt). Sarà molto più pratico, tuttavia, prelevare le due tensioni necessarie all'alimentazione del circuito direttamente dall'amplificatore o dal registratore; in tal caso occorrerà calcolare il valore della resistenza R10, in modo che essa determini una caduta della tensione anodica, che si ha a disposizione, fino al valore di 180 volt circa (la tensione misurata sul terminale positivo del condensatore elettrolitico C6 è risultata nel prototipo del valore di 180 volt).

## Montaggio

La realizzazione pratica del nostro circuito correttore è rappresentata in figura 2. Non vi sono particolari critici in fase di montaggio. Il solo cablaggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione, eseguendo le norme che regolano i montaggi degli amplificatori BF, in modo da evitare l'insorgere di eventuali ronzii di BF.

Il nostro cablaggio fa impiego di due morsettiere (basette isolanti) del tipo a 5 ancoreggi dei quali quello centrale è collegato a massa mediante una squadretta metallica.

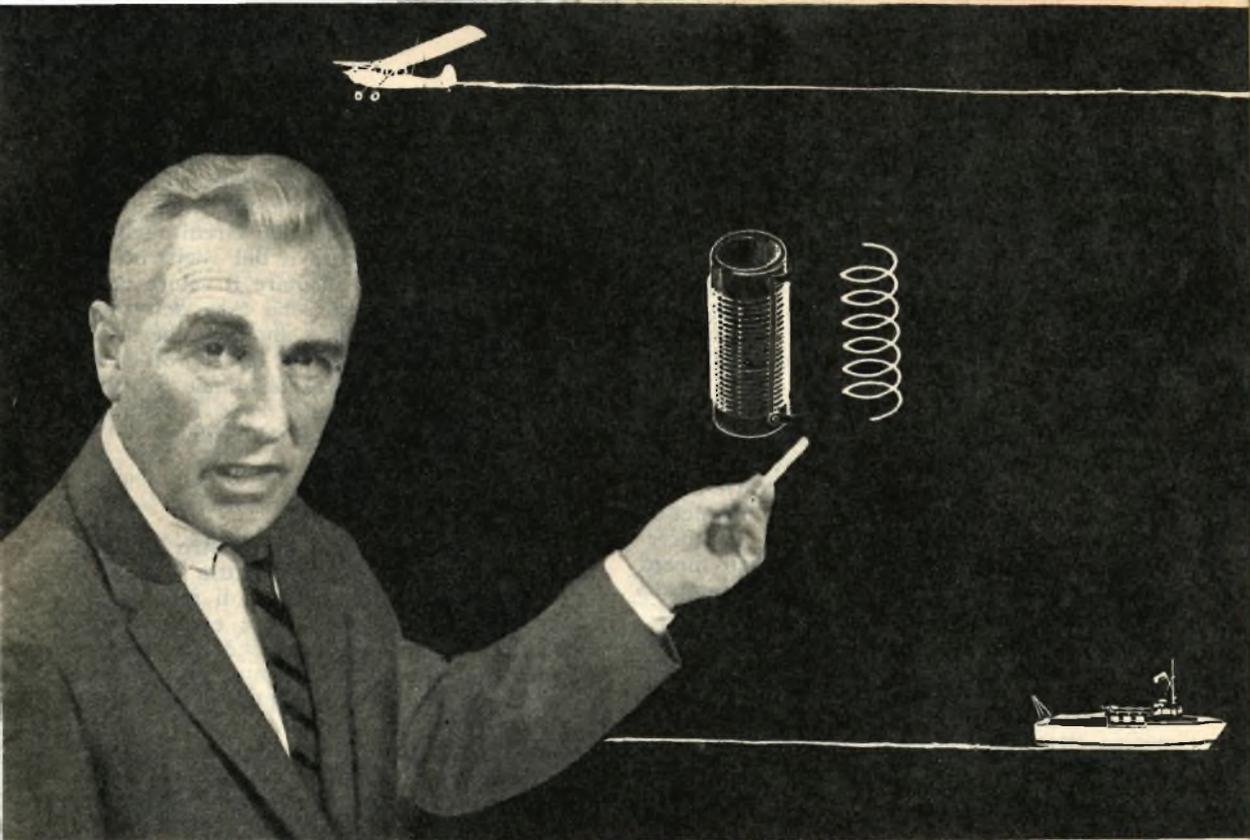
E' importante che l'entrata dell'apparecchio venga realizzata con un attacco schermato ad innesto del tipo per microfoni, e che i collegamenti del condensatore C1 e della resistenza R2 siano corti il più possibile.

# Costruitevi il TELEMICROFONO!

Il telemicrofono è stato appositamente progettato per confortare le aspirazioni canore di molti giovani. Con questo economico e formidabile microfono, che si collega a qualsiasi ricevitore a valvole potete giudicare il grado di fonogenicità della vostra voce. Semplicità, compattezza, leggerezza, rappresentano le principali qualità del telemicrofono, che si regge con una sola mano e segue dovunque il cantante, il maestro, il dirigente d'azienda, l'istitutrice, il capo cantiere. Montatelo da voi. Costa solo L. 2.900. Per avere lo schema elettrico e pratico con relativa descrizione tecnica, fare richiesta del fascicolo di aprile di «Tecnica pratica», aggiungendo L. 300.

L'ordinazione della scatola di montaggio del «Telemicrofono» va fatta al Servizio Forniture di TECNICA PRATICA, Via Gluck 59, Milano, inviando L. 2.900 (spese di imballo e spedizione comprese) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/49018.





# COME SI CALCOLANO LE BOBINE PER RADIOCOMANDO

**N**egli apparati per radiocomando, utilizzati dagli appassionati di modellismo, il numero delle bobine è assai ridotto. Generalmente ve ne sono due soltanto: la bobina di accordo e la bobina di arresto.

La bobina d'accordo, montata in parallelo con un condensatore, forma il circuito oscillante e tale circuito oscillante è identico nel ricevitore e nel trasmettitore per radiocomando; entrambi i circuiti sono accordati su uno stesso valore di frequenza compreso fra i 28 e i 29,5 MHz.

La bobina d'arresto, che blocca la corrente

ad alta frequenza, deve presentare una grande impedenza alla frequenza considerata.

Generalmente, tutti gli schemi elettrici sono corredati di ogni indicazione utile per la costruzione delle bobine. Vi sono, tuttavia, alcune difficoltà insormontabili per i meno esperti, dato che non sempre i materiali necessari per la costruzione sono reperibili in commercio nelle misure esatte, richieste da un particolare progetto, e ciò molto spesso costringe il lettore ad abbandonare un montaggio, anche se questo può sembrare il più adatto per un particolare impiego.

Abbiamo ritenuto utile, dunque, effettuare il calcolo preciso di queste bobine e di commentarne i risultati ottenuti.

### Bobina d'accordo

Nelle figure 1 - 2 - 3 - 4 sono riportati i circuiti oscillanti, di tipo classico, dei ricevitori a transistori (gli schemi riportati vogliono rappresentare elementi di riferimento per il lettore).

Nella pratica della tecnica del radiocomando si ricorre, normalmente, a due tipi di circuiti oscillanti: il primo fa impiego di un condensatore fisso e di una bobina d'accordo variabile, l'altro fa impiego di un condensatore variabile e di una bobina a induttanza fissa. Noi diamo la preferenza al primo tipo di circuito, quello che fa impiego di condensatore fisso e bobina di induttanza variabile. Ciò perchè l'impiego di una bobina avvolta su supporto equipaggiato con nucleo ferromagnetico permette un facile incollamento del componente, in modo da realizzare una bobina meccanicamente rigida. L'inconveniente che si ha con il secondo tipo di circuito è evidente: facendo impiego del condensatore variabile, la bobina di accordo è generalmente avvolta « in aria »; essa è, dunque, poco rigida e rischia di deformarsi.

In ogni caso il circuito oscillante si compone di una bobina e di un condensatore ed il suo compito è quello di « risuonare » su di una frequenza prestabilita. Questa frequenza di risonanza è determinata dalla nota formula di Thomson:

$$T = 6,28 \sqrt{CL}$$

dalla quale si perviene facilmente alla determinazione della frequenza di risonanza F, tenuto conto che  $T = \frac{1}{F}$ :

$$F = \frac{1}{6,28 \sqrt{CL}}$$

in cui:

F è espressa in cicli/secondo

C è espressa in farad

L è espressa in henry

La formula può essere espressa, molto più semplicemente, secondo l'espressione:

$$F = \frac{159.000}{\sqrt{CL}}$$

in cui:

F è espressa in cicli/secondo

C è espressa in microfarad

L è espressa in microhenry

Dalla formula di Thomson si ricavano le seguenti due espressioni matematiche, che per-

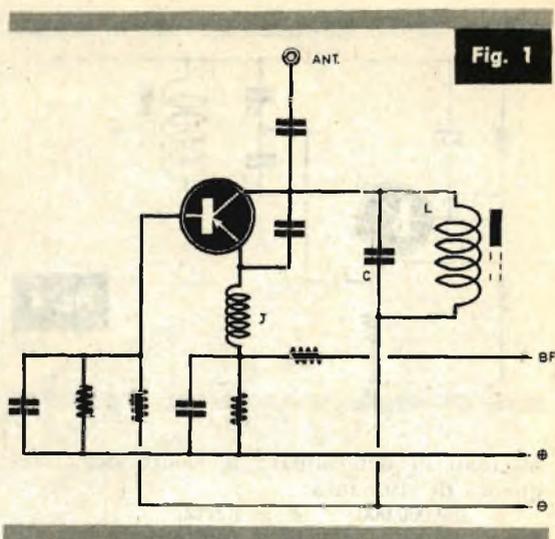


Fig. 1

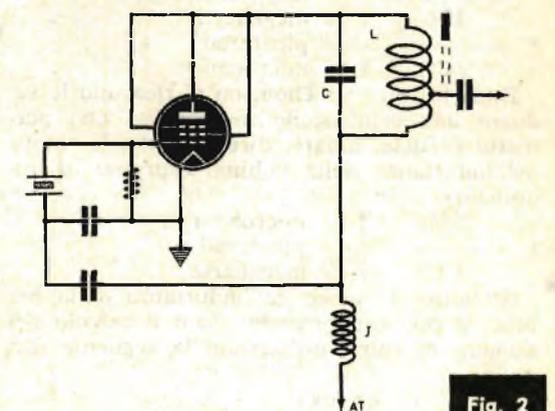


Fig. 2

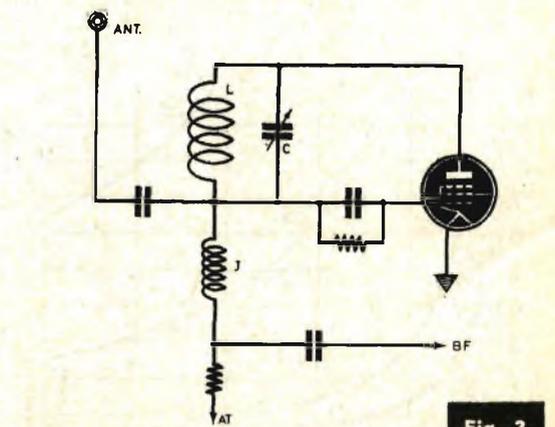


Fig. 3

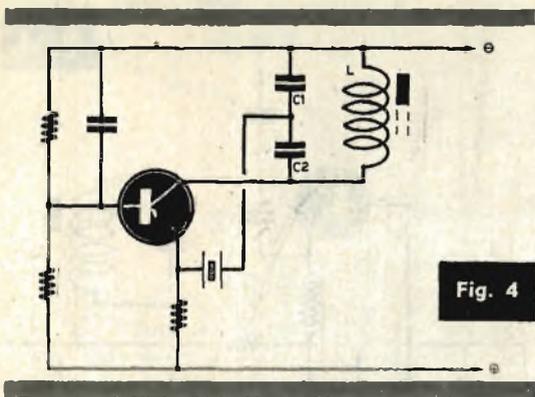


Fig. 4

mettono di determinare il valore della frequenza di risonanza:

$$F = \frac{159.000.000}{\sqrt{CL}} \quad \begin{array}{l} F = \text{hertz} \\ C = \text{picofarad} \\ L = \text{microhenry} \end{array}$$

$$F = \frac{159}{\sqrt{CL}} \quad \begin{array}{l} F = \text{megahertz} \\ C = \text{picofarad} \\ L = \text{microhenry} \end{array}$$

Dalla formula di Thomson si ricavano le se-durre una espressione matematica che per-mette di determinare, direttamente, il valore dell'induttanza della bobina, espresso in microhenry:

$$L = \frac{25281}{CF^2} \quad \begin{array}{l} L = \text{microhenry} \\ C = \text{picofarad} \\ F = \text{megahertz} \end{array}$$

Stabilito il valore dell'induttanza della bobina, si può ora procedere con il calcolo del numero di spire, utilizzando la seguente formula:

$$N = \frac{8 \times L \times l}{S \times \text{permeabilità}}$$

in cui:

L = valore dell'induttanza della bobina espresso in microhenry

l = lunghezza dell'avvolgimento espressa in centimetri

S = sezione della bobina espressa in centimetri quadrati

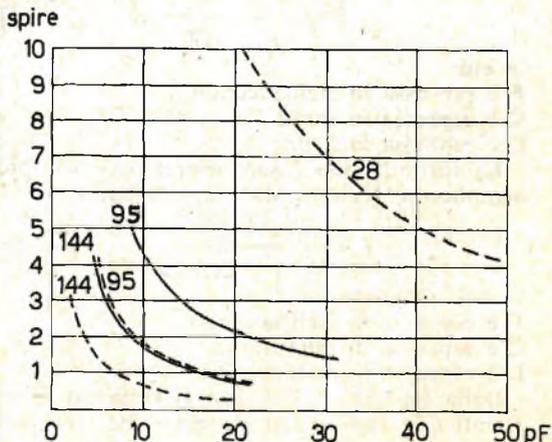
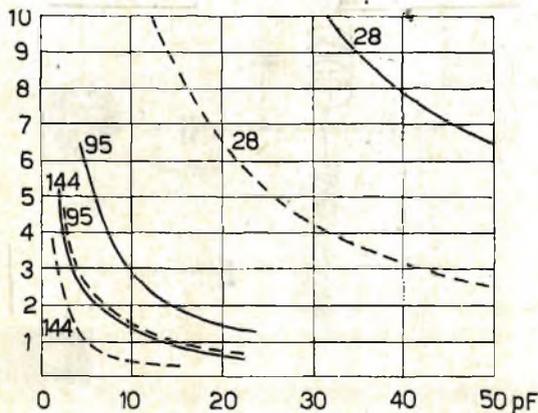
permeabilità = la permeabilità magnetica del nucleo della bobina vale 1 se la bobina è avvolta in aria e vale circa 2,5 se la bobina è avvolta su supporto equipaggiato di nucleo ferromagnetico.

In quest'ultima formula vi sono due grandezze sconosciute: quella rappresentativa della lunghezza della bobina (l) e quella rappresentativa della sezione della bobina (S). La sua applicazione potrebbe essere fatta assumendo arbitrariamente il valore della lunghezza della bobina (l), ma in questo caso potrebbe accadere che il numero delle spire superi la lunghezza della bobina il cui valore è stato assunto arbitrariamente. E' assai più razionale invece assumere arbitrariamente il diametro del filo e introdurre tale valore nella formula, in sostituzione della lunghezza l della bobina (tale condizione è giustificata quando si tratta di effettuare un avvolgimento a spire unite). La formula in questo caso assume la seguente espressione

$$N = \frac{1000 \times L \times d}{D^2 \times \text{permeabilità}}$$

L = microhenry  
d = diametro filo in mm.  
D = diametro avvolgimento in mm.

Quanto finora detto vuol significare che, almeno teoricamente, nel calcolo non incidono in misura sostanziale il diametro del nucleo, il diametro del filo e la sostanza con cui è costruito il nucleo. In pratica, quando si vuol costruire una bobina, si hanno sotto mano il filo, il condensatore, il supporto e si calcola,





# Peligom

**Peligom** è prezioso per ogni lavoro di collaggio. Salda a tenuta qualsiasi materiale e... resiste. **Peligom Rapid** è a rapido essiccamento, speciale per modellismo. Forma giunture cristalline e resistentissime. **Plastigom** salda a perfetta tenuta materie plastiche (polistiroli).

con questi dati a disposizione, il numero di spire dell'avvolgimento per il valore desiderato di frequenza di risonanza. Il filo può essere isolato a smalto, in seta, in plastica; l'isolamento non ha alcuna importanza agli effetti del calcolo, purchè si faccia impiego di filo di rame ad un solo conduttore (le formule non possono essere applicate per gli avvolgimenti con filo a treccia).

Le formule fin qui citate assumono una espressione diversa quando si tratti di calcolare bobine di induttanza a spire distanziate. C'è infatti da tener conto che le spire distanziate introducono, nel calcolo, delle capacità aggiuntive che modificano il valore reale del condensatore variabile. Anche in questo caso, tuttavia, è assai utile ricorrere ad una formula in grado di fornire direttamente il numero di spire della bobina; tale formula, dedotta da quelle precedentemente citate, è la seguente:

$$N = \frac{1000 \times L \times l}{D^2 \times \text{permeabilità}}$$

la quale può esprimersi nella seguente forma più semplice:

$$N = \frac{33,3}{D} \frac{L \times l}{\text{permeabilità}}$$

Nel diagramma n. 1 sono state tracciate le curve del numero di spire unite, in funzione della capacità, per un diametro del supporto di 8 mm. Le iperboli a tratto unito si riferiscono ai supporti equipaggiati con nucleo in ferrite, mentre le iperboli tratteggiate si riferiscono alle bobine avvolte in aria.

Il diametro del filo adottato è di 1 mm. Il diagramma n. 2 è rappresentativo della stessa legge, ma si riferisce ad un supporto del diametro di 10 mm.

Dopo questa rapida esposizione teorica, relativa al problema della costruzione delle bobine di induttanza, si pone il seguente problema: quali valori si debbono adottare perchè il circuito induttivo-capacitivo abbia il volume più piccolo possibile?

Il volume del condensatore variabile C è praticamente lo stesso per i valori capacitivi

compresi fra i 10 e i 100 pF; si può dunque affermare che per ottenere un minimo volume del circuito di sintonia, occorrono:

- a) Un condensatore C di grande valore.
- b) Filo da avvolgimenti di diametro più piccolo possibile.
- c) Una sezione S della bobina più piccola possibile.
- d) Un avvolgimento a spire unite, avvolte su supporto equipaginato con nucleo di ferrite.

### Bobina d'arresto

La bobina d'arresto rappresenta un componente assai più facilmente calcolabile che non la bobina d'accordo. A tale bobina è affidato, il compito di bloccare la corrente ad alta frequenza, che ha lo stesso valore di frequenza della portante.

La formula che permette di determinare il valore dell'impedenza di una bobina d'arresto è la seguente:

$$Z = 6,28 LF$$

Z è espressa in ohm  
L è espressa in henry  
F è espressa in hertz

La formula che permette di determinare il numero di spire della bobina, in funzione dell'impedenza Z, è la seguente:

$$N = \frac{159 \times d \times Z}{D^2 \times F \times \text{permeabilità}}$$

d = diametro filo in mm.  
D = diametro supporto in mm.  
Z = impedenza in ohm  
F = frequenza in megahertz

Questa formula vale soltanto per le bobine con avvolgimento a spire unite, che sono poi le più comode da realizzare.

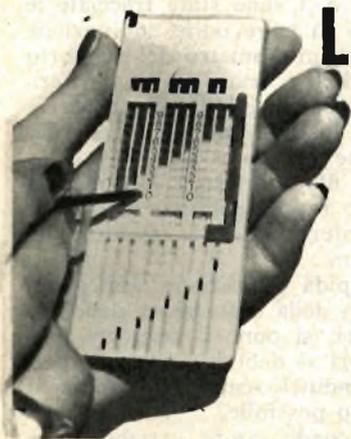
Il problema si imposta diversamente per i due apparati: il ricevitore ed il trasmettitore. In trasmissione si tratta di bloccare semplicemente la corrente ad alta frequenza, mentre in ricezione occorre bloccare la corrente ad alta frequenza, lasciando passare la corrente di bassa frequenza di modulazione.

In trasmissione si usano bobine d'accordo e d'arresto del valore induttivo compreso fra i 50 e i 100 microhenry, e ciò corrisponde a un'impedenza dell'ordine di 20.000 ohm. Il supporto può essere realizzato con qualunque tipo di materiale; legno, cartone, bachelite, plastica, ecc. Per questi tipi di materiali la permeabilità vale 1.

In ricezione il problema risulta modificato, perchè il bloccaggio della corrente ad alta frequenza può essere ottenuto, oltre che con una bobina, anche per mezzo di un condensatore. In questo caso l'impedenza della bobina è dell'ordine di 1000 ohm.

### Altri tipi di bobine

In radiocomando vengono usati molti altri tipi di bobine, caratteristiche per ogni tipo di montaggio e delle quali è impossibile presentare uno schema di calcolo generale. Vi sono tuttavia bobine di tipo molto comune, come ad esempio quelle di accordo dei diversi canali di bassa frequenza. Il calcolo, in questi casi, si effettua allo stesso modo con cui si calcolano le bobine d'accordo di alta frequenza, ma, dato il grande numero di spire necessarie, occorre considerare un valore di resistenza ohmmica, che induce a tener conto di un nuovo concetto, quello del fattore di merito Q.



## LA PIÙ PICCOLA CALCOLATRICE DEL MONDO!

Aggiunge, sottrae, moltiplica, divide. Sta nella mano, sta in un taschino. Potete averla sempre con voi. In materia plastica, solida, facile da usare. Richiedetela oggi stesso a TECNICA PRATICA - Via Gluck, 59 - Milano, inviando anticipatamente l'importo di L. 1.000 a mezzo vaglia oppure servendovi del nostro c.c.p. n. 3/49018.

Con la mente  
e con la penna  
si può sbagliare,  
con la  
calcolatrice no.

# VOLTMETRO

## ELETTRONICO

### PER MISURE DI PRECISIONE



**Realizzazione facile.  
Taratura semplice.  
Usi molteplici.**

Il voltmetro elettronico, chiamato anche voltmetro a valvole, è un apparato costruito con lo scopo principale di misurare con la massima precisione qualsiasi tipo di tensione. Con esso, infatti, si effettuano misure di tensioni continue ed alternate con correnti di alta e di bassa frequenza.

I voltmetri di tipo normale assorbono sempre, per il loro funzionamento, una certa quantità di corrente dal circuito in esame e presentano una certa resistenza interna che, anche se di valore elevato, non può mai essere infinita. Tutto ciò falsa più o meno la lettura e, soprattutto, non permette qualsiasi tipo di misura di tensione. Il voltmetro elettronico, al contrario, non assorbe praticamente alcuna quantità di corrente dal circuito che si esamina e la sua resistenza interna è talmente elevata da potersi considerare infinita. Con un tale strumento si possono effettuare misure di tensione assolutamente esatte, senza errori, e soprattutto le misure possono essere effettuate su circuiti a resistenza elevata e percorsi da correnti debolissime, quando il classico tester non riesce a fare nulla di tutto ciò. Ma il voltmetro elettronico è dotato di un'altra preziosità, quella di poter effettuare misure di tensione in alta frequenza. E tutto ciò invita il tecnico ad una serie di verifiche più... dinamiche, più vive e reali di quelle statiche e... stantie che si possono normalmente effettuare con i comuni voltmetri. Per esempio, con il voltmetro elettronico si può misurare la tensione, debolissima, che arriva alla griglia controllo della prima valvola amplificatrice di un

amplificatore e, successivamente, quella amplificata e presente nel circuito anodico. Si può ancora rilevare il valore della tensione oscillante esistente sulla griglia o sulla placca di una valvola oscillatrice di alta o di bassa frequenza.

La figura di testa illustra la conformazione esteriore del voltmetro elettronico descritto in queste pagine. Il milliamperometro (mA), sul quale si effettuano le letture, dovrà essere dotato di una grande finestra, delle dimensioni di 80 x 44 mm, allo scopo di offrire una buona visione della scala. I valori scelti per le diverse sensibilità sono:

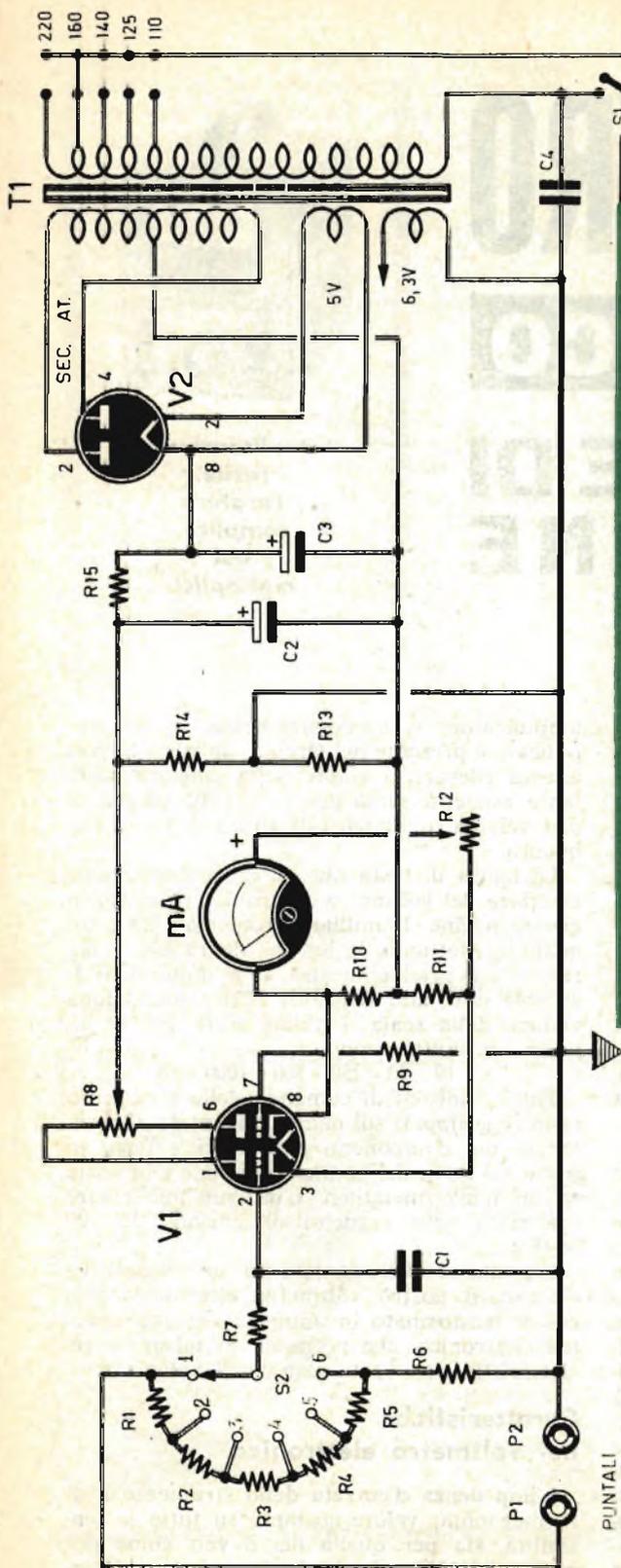
3 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 volt

Tutti i bottoni di comando dello strumento sono raggruppati sul pannello frontale. Il montaggio dei componenti elettronici è fatto in parte sul retro del pannello frontale e in parte su un telaio metallico. L'insieme può essere realizzato nelle seguenti dimensioni: 25 x 20 x 15 cm.

Per mezzo dell'aggiunta di un dispositivo esterno, il nostro voltmetro elettronico può essere trasformato in ohmmetro-megaohmmetro elettronico, che permette di misurare resistenze in una vasta gamma di valori.

#### **Caratteristiche del voltmetro elettronico**

L'impedenza d'entrata dello strumento è di 10 megaohm; valore costante su tutte le sensibilità, sia per quella dei 3 volt come per quella dei 1000 volt. Anche la resistenza inter-



## COMPONENTI

### CONDENSATORI

- C1 = 20.000 pF  
 C2-C3 = 16+16 mF - 350 volt (elettrolitico doppio a vitone)  
 C4 = 10.000 pF

### RESISTENZE

- R1 = 7 megaohm  
 R2 = 2,4 megaohm  
 R3 = 480.000 ohm  
 R4 = 70.000 ohm  
 R5 = 30.000 ohm  
 R6 = 30.000 ohm  
 R7 = 2,2 megaohm  
 R8 = 5.000 ohm (potenziometro a filo)  
 R9 = 2,2 megaohm  
 R10 = 47.000 ohm - 1 watt  
 R11 = 47.000 ohm - 1 watt  
 R12 = 5.000 ohm (potenziometro a filo)  
 R13 = 39.000 ohm - 1 watt  
 R14 = 39.000 ohm - 1 watt  
 R15 = 10.000 ohm - 1 watt

### VARIE

- V1 = ECC82  
 V2 = 5Y3  
 mA = milliamperometro - 0,5 mA fondo scala  
 T1 = trasformatore di alimentazione - 60 watt - sec. A.T. 280+280 volt  
 S1 = interruttore a leva  
 S2 = commutatore multiplo

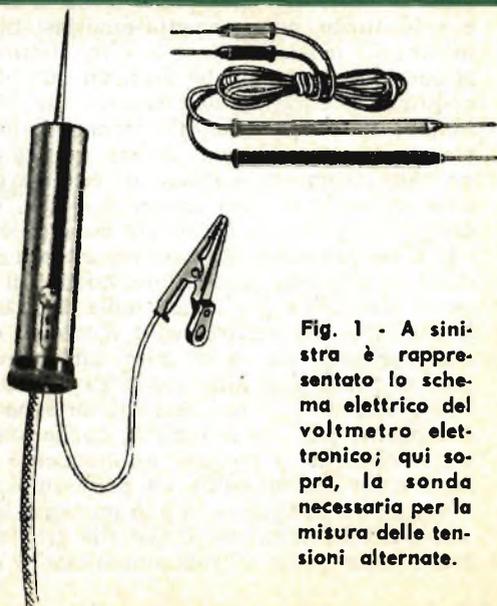


Fig. 1 - A sinistra è rappresentato lo schema elettrico del voltmetro elettronico; qui sopra, la sonda necessaria per la misura delle tensioni alternate.

Schema elettrico del circuito di accensione del filamento della valvola V1, di tipo ECC82, e della lampada-spia (LP) applicata su un fianco dello strumento.

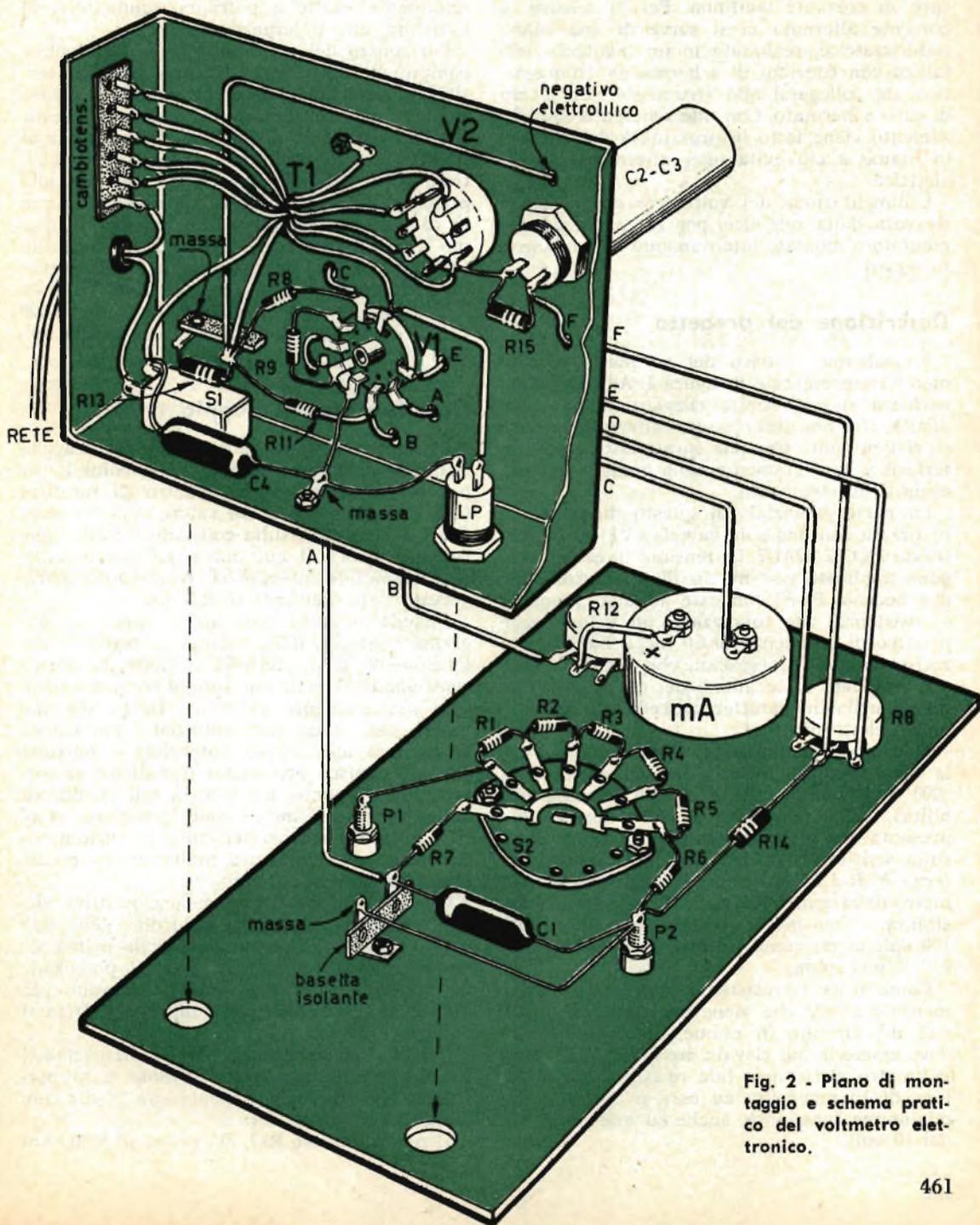


Fig. 2 - Piano di montaggio e schema pratico del voltmetro elettronico.

na del voltmetro conserva un valore costante e tale valore caratterizza la sua attitudine ad effettuare misure praticamente senza consumo.

Le due boccole (P1-P2) presenti sul pannello frontale dello strumento permettono l'inserimento di due spinotti connessi con i cordoni di raccordo collegati ai due puntali, per le misure in corrente continua. Per le misure in corrente alternata ci si serve di una sonda raddrizzatrice, realizzata in un involucro metallico con funzioni di schermo elettromagnetico, da collegarsi allo strumento per mezzo di cavo schermato. Con tale sistema il raddrizzamento viene fatto in prossimità del circuito in esame e ciò evita ogni alterazione radio-elettrica.

L'alimentazione del voltmetro elettronico è ricavata dalla rete-luce, per mezzo di un alimentatore montato internamente allo strumento stesso.

## Descrizione del progetto

Lo schema elettrico del voltmetro elettronico è rappresentato in figura 1. Ad una prima occhiata si può subito rilevare la sua semplicità, che non deve essere affatto spiacevole se si tien conto che tale caratteristica non interferisce assolutamente sulla bontà e sull'efficacia dello strumento.

La parte essenziale di questo montaggio è realizzata con una sola valvola (V1), il doppio triodo ECC82/12AU7. Le tensioni in esame vengono applicate per mezzo di conduttori alle due boccole P1-P2 connesse ad una catena di 6 resistenze, che totalizzano un valore complessivo di resistenza di 10 megaohm. Questa resistenza di 10 megaohm, che risulterà sempre applicata ai terminali del circuito in esame, è quella che caratterizza l'efficacia del voltmetro elettronico.

Facciamo un paragone. Con un voltmetro, la cui resistenza interna sia per esempio di 5000 ohm/volt (si tratta di una buona sensibilità), sulla sensibilità 3 volt l'apparecchio presenta una resistenza interna di 15.000 ohm; sulla sensibilità di 250 volt la resistenza interna è di 1.250.000 ohm. Prendendo un voltmetro della sensibilità di 20.000 ohm/volt (sensibilità ottima per un tester) sulla sensibilità 100 volt la resistenza interna dello strumento è di 2 megaohm.

Come si sa, la resistenza interna dello strumento è quella che viene applicata sui terminali del circuito in esame, e tale resistenza deve essere la più elevata possibile. Nel nostro voltmetro elettronico tale resistenza ha il valore di 10 megaohm ed essa è costante per qualunque sensibilità, anche su quella dei 3 e dei 10 volt.

Il paragone ora citato è di per sé eloquente e da esso discende la proprietà intrinseca del voltmetro elettronico di poter effettuare talune misure là dove il normale tester si rivela assolutamente insufficiente. E' ovvio che tutte le resistenze che compongono la catena connessa sulle boccole P1-P2 dovranno essere perfettamente esatte e potranno ammettere, al massimo, una tolleranza dell'1%.

Per mezzo del commutatore S2 è possibile commutare il voltmetro in una delle sei sensibilità. Utilizzando un commutatore a 7 posizioni si potrà utilizzare la settima posizione per l'innesto di un dispositivo che permetta di trasformare lo strumento in ohmmetro elettronico. La settima posizione, abbinata alla presa di massa P2, verrà contrassegnata con la dicitura « ohmmetro ». Le tensioni in esame vengono applicate alla griglia controllo (piedino 2 di V1) del doppio triodo, attraverso un filtro composto da una resistenza (R7) da 2,2 megaohm e da un condensatore da 20.000 pF. Vediamo ora il funzionamento della valvola V1.

## Così funziona il doppio triodo

L'alta tensione, ottenuta dopo il filtraggio, è applicata ai due anodi di V1 (piedini 1 - 6) per mezzo di un potenziometro di taratura (R8) di tipo a filo e del valore di 5.000 ohm. Fra i due catodi risulta collegato il milliamperometro (mA), il cui indice subisce una deviazione totale quando lo strumento è attraversato dalla corrente di 0,5 mA.

Quando nessuna tensione è applicata alla griglia controllo della valvola, si regola il potenziometro di taratura R8 in modo che le correnti anodiche nelle due sezioni triodiche risultino perfettamente identiche. In questo momento, cioè in queste condizioni, i due catodi si trovano allo stesso potenziale e nessuna corrente fluisce attraverso il milliamperometro. Lo strumento, dunque, in tali condizioni conserva il suo indice nella posizione zero, ed è questo il motivo per cui il potenziometro R8 viene anche chiamato, molto spesso, potenziometro di messa a zero.

Quando una qualsiasi tensione positiva viene applicata alla griglia controllo della valvola V1, la corrente aumenta nella prima sezione triodica ed aumenta pure il potenziale di catodo; i due catodi non si trovano più allo stesso potenziale e l'equilibrio elettrico si rompe.

Una certa corrente ora fluisce attraverso il milliamperometro e tale corrente è proporzionale alla tensione applicata alla griglia controllo della valvola V1.

Il potenziometro R12, del valore di 5000 ohm

e di tipo a filo, deve essere regolato una volta per tutte, al momento della messa a punto.

## Alimentatore

Lo stadio alimentatore del nostro voltmetro è di tipo classico: fa impiego di un trasformatore dotato di avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete, un raddrizzatore a valvola, una cellula di filtro. Il trasformatore di alimentazione T1, della potenza di 50-60 watt, è dotato di 3 avvolgimenti secondari: quello A.T. (280+280 volt), quello a 5 volt per l'accensione del filamento della valvola raddrizzatrice V2, che è di tipo 5Y3 e quello a 6,3 volt per l'accensione del filamento della valvola V1 e della lampada-spia LP.

Vi è un punto un po' particolare del circuito di alta tensione sul quale occorre spendere qualche parola. Il terminale negativo del doppio condensatore elettrolitico di filtro a vite (C2-C3) ed il terminale centrale dell'avvolgimento secondario A.T. non sono connessi con la massa dello strumento, ma con un punto in cui risultano connesse le due resistenze di carico R10 - R11, del valore di 47.000 ohm ciascuna, dei due catodi della valvola V1. Questo punto si trova ad un potenziale negativo di 140 volt; esso è reso negativo rispetto alla massa per mezzo dell'inserimento di due resistenze (R13-R14) del valore di 39.000 ohm ciascuna, connesse in serie e con il punto comune collegato a massa.

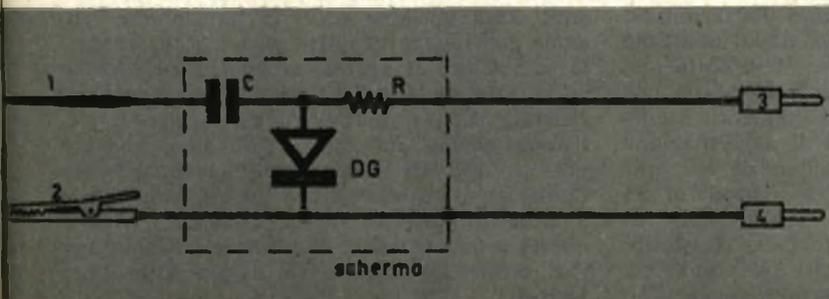
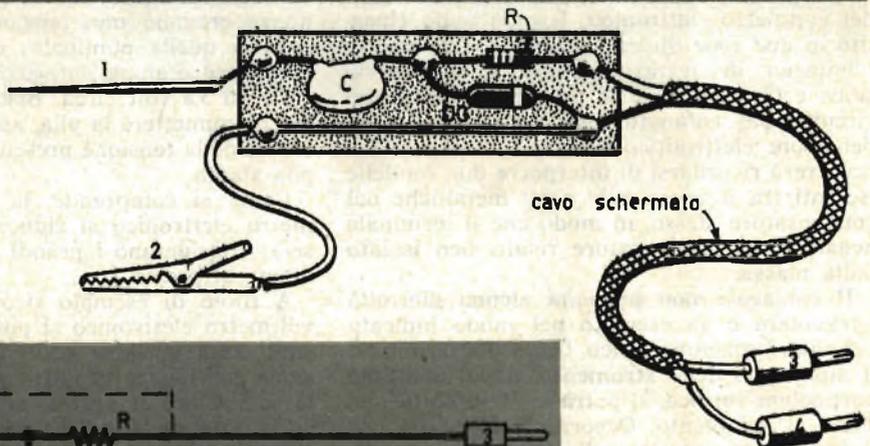
Per le misure delle tensioni continue ci si può servire di due conduttori qualunque, di due colori diversi, come quelli che vengono normalmente usati nei tester. I colori più comuni sono il blu e il rosso e servono a facilitare la differenziazione tra conduttore positivo e negativo. Nelle misure di tensioni alternate può capitare di dover controllare tensioni di bassa frequenza e di alta frequenza. Per non falsare le misure, ci si serve di un cavo coassiale, quando si tratti di bassa frequenza, e di un cavo coassiale a debole perdita, sul tipo di quello usato in televisione, quando si tratti di alta frequenza.

Si è detto che il voltmetro elettronico non può ricevere altro che tensioni continue sulla griglia controllo. Per la misura delle tensioni alternate, dunque, occorre raddrizzare la tensione alternata che si vuol misurare, per mezzo della sonda rappresentata nelle figure 3-4.

La corrente alternata attraverso il condensatore ed il diodo in un solo senso; nel senso inverso il diodo si oppone al passaggio della corrente e il condensatore C (fig. 3) si carica fino al valore della tensione di punta. Questa tensione è presente dunque sui terminali del diodo e viene trasmessa attraverso la resistenza R da 4,7 megaohm.

Lo scopo della resistenza R, da 4,7 megaohm, è quello di formare con la catena di resistenza d'entrata dello strumento, del valore complessivo di 10 megaohm, un divisore di tensione dello stesso rapporto 1,414. Ciò per-

Fig. 3-4 - Qui sotto è rappresentato lo schema elettrico della sonda, necessaria per la misura delle tensioni alternate. A destra è rappresentato lo schema pratico della sonda.



mette in definitiva di leggere sul quadrante direttamente i valori delle tensioni efficaci (tensione massima = tensione efficace  $\times \sqrt{2}$ ). D'altra parte la resistenza R si oppone al passaggio dei residui della tensione raddrizzata verso il voltmetro. Il condensatore C ha lo scopo di bloccare la tensione continua che può esistere nel circuito in cui si effettuano le misure, ed ha pure lo scopo di non lasciar passare altro che la componente alternata. Il suo valore è di 220 pF, quando si tratta di misure di tensioni ad alta frequenza, e di 100.000 pF quando si tratta di misure di tensioni a bassa frequenza.

Non si dovranno effettuare misure di tensioni superiori ai 60 volt; al di là di questo limite si rischia di mettere fuori uso il diodo al germanio. Il valore di 70 volt è largamente sufficiente per i bisogni della pratica radio-technica.

Tutti gli elementi, che compongono la sonda, sono contenuti in un cilindretto metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico e dal quale fuoriesce, da una parte, il cavo coassiale e il conduttore al quale è connessa la pinza a bocca di coccodrillo; dall'altra parte del cilindro è fissato il puntale (probe). Con questo sistema si riesce a raddrizzare nelle immediate vicinanze del circuito in esame che, con tale accorgimento, non subisce alcuna perturbazione.

## Realizzazione e messa a punto

La figura 2 riproduce il piano di montaggio del voltmetro elettronico. Il montaggio ripartito in due zone diviene razionale e compatto. L'impiego del telaio metallico facilita l'estrazione e l'introduzione di una buona parte del circuito dal cofanetto. Nell'applicare il condensatore elettrolitico doppio a vitone C2-C3, occorrerà ricordarsi di interporre due rondelle isolanti fra il telaio e le parti metalliche del condensatore stesso, in modo che il terminale negativo del condensatore risulti ben isolato dalla massa.

Il cablaggio non presenta alcuna difficoltà particolare e va eseguito nel modo indicato nel nostro schema pratico. Una volta terminato il montaggio dello strumento, dopo un'ultima particolare verifica, si potrà mettere sotto tensione lo strumento. Occorrerà ricordarsi che il terminale centrale dell'avvolgimento secondario A.T. del trasformatore di alimentazione T1 dovrà trovarsi alla tensione di 140 volt negativi rispetto a massa. Fra i catodi di V1 e la massa deve sussistere una tensione di 5 volt circa, ma sui terminali delle resistenze R10 - R11 si dovranno misurare 140 volt circa. Si osservi l'indice del milliamperometro. Poi-

ché non è possibile che il potenziometro di taratura R8 sia inizialmente regolato, occorrerà intervenire su di esso in modo da azzerare perfettamente lo strumento. Tale risultato deve essere ottenuto immediatamente, senza ricorrere ad alcuna operazione di messa a punto speciale. Le condizioni precise di funzionamento vengono raggiunte semplicemente realizzando il circuito senza commettere errori e facendo impiego di componenti in stato di perfetta efficienza.

Ci è capitato, talvolta, di osservare una anomalia, che si manifesta particolarmente sulla sensibilità 3 volt e che in pratica si manifesta sottoforma di una certa difficoltà nell'azzeramento: l'indice si presenta instabile e si sposta senza un apparente motivo, tanto da richiedere un continuo ritocco del comando di taratura. Tale difetto dipende unicamente da cattive connessioni di massa, particolarmente quella del condensatore C1. Ogni cosa rientra nell'ordine normale ritoccando accuratamente tutte le connessioni di massa.

Rimane ancora da eseguire un'altra operazione: quella della regolazione del potenziometro R12 collegato in serie al milliamperometro. La regolazione di R12 si effettua disponendo di una sorgente di tensione continua, come può essere ad esempio una pila da 1,5 volt. Si commuta il voltmetro nella sensibilità 3 volt e si misura la tensione della pila. L'indice dovrà spostarsi esattamente fino a metà scala. Il lettore dovrà fare attenzione a non assumere come sorgente di corrente continua una pila nuova, perché tutte le pile nuove erogano una tensione di valore superiore a quella nominale; una pila nuova da 3 volt, ad esempio, eroga inizialmente la tensione di 3,8 volt circa. Bisognerà dunque, prima di connettere la pila, assicurarsi del valore esatto della tensione presente ai morsetti della pila stessa.

Come si comprende, la taratura del voltmetro elettronico si riduce a ben poca cosa se si considerano i grandi servigi cui lo strumento si presta.

A titolo di esempio ricordiamo che con il voltmetro elettronico si potranno rilevare misure della tensione CAV. E' questa una tensione continua e negativa rispetto alla massa. Il suo valore si aggira intorno ai 2-10 volt e varia a seconda della potenza delle emittenti ricevute. Con il voltmetro elettronico si potranno ancora misurare le tensioni rivelate nel circuito di rivelazione dell'apparecchio radio, fra il catodo della valvola rivelatrice e il trasformatore di media frequenza. Anche questa è una tensione continua e variabile nei vari punti del circuito (si aggira intorno ai 3-8 volt).

# IL TELEVISORE SI RIPARA COSÌ



10<sup>a</sup> puntata

Gli strumenti del laboratorio - Componenti radioelettrici di ricambio - Attrezzatura meccanica - Prodotti chimici - Le valvole di ricambio - Resistenze e condensatori di scorta - Componenti vari.

Il videoriparatore svolge, oggi, la sua attività in due sedi diverse: nel proprio laboratorio e a domicilio del cliente. In laboratorio esistono tutti i mezzi e le possibilità per effettuare una riparazione accurata e precisa; a domicilio non sempre si riesce a riparare il televisore e, alle volte, la riparazione stessa è fatta con troppa fretta e non dà garanzie certe per una continuità di funzionamento del ricevitore. L'utente TV, d'altra parte, quando l'apparecchio si guasta ha sempre fretta di vederlo funzionare ancora, perchè non vuol perdere il programma della sera e perchè è geloso del proprio apparecchio e non ripone mai eccessiva fiducia nel tecnico riparatore; ogni utente TV, in altre parole, quando vede portar via il televisore, si sente privato di un oggetto caro, a cui è molto affezionato e che fa parte integrante della vita della famiglia. Dunque, la riparazione del televisore a domicilio è sempre quella che il cliente preferisce. Ma la ripa-

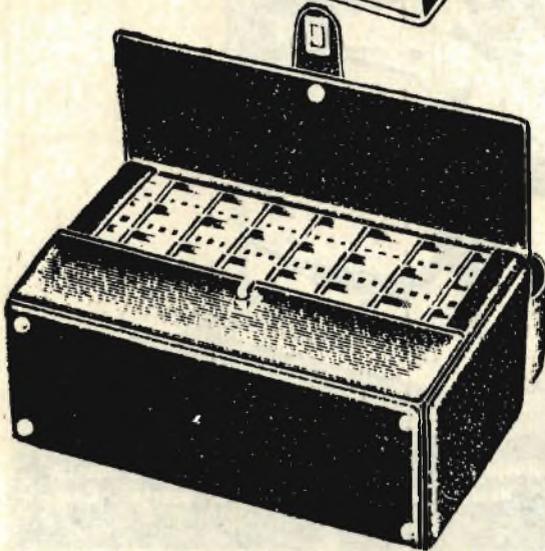
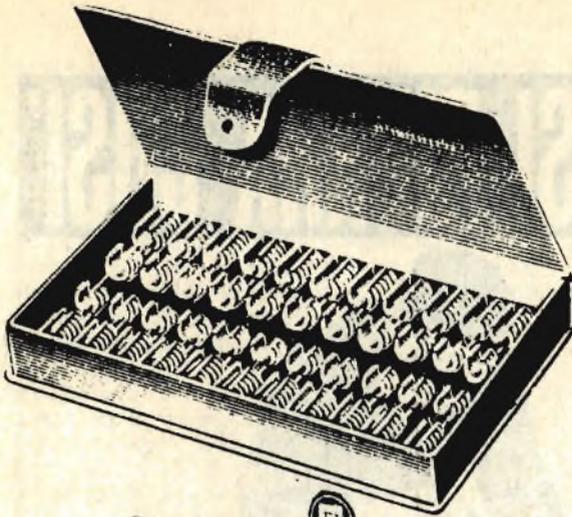
razione a domicilio richiede una particolare preparazione tecnica ed una attrezzatura in grado di riassumere, sia pure parzialmente, tutti i conforti pratici che il laboratorio può offrire.

## Gli strumenti del laboratorio

Il laboratorio TV, per essere veramente completo, richiede una notevole apparecchiatura di controllo, che può essere suddivisa in due grandi categorie: apparati indispensabili a tutti i videoriparatori e apparati supplementari che sono in grado di facilitare notevolmente il lavoro, ma che possono essere acquistati in un secondo tempo e di cui si può anche fare a meno.

Alla prima categoria appartengono i seguenti strumenti:

- 1 - voltmetro elettronico
- 2 - generatore di segnali a radiofrequenza



**Fig. 1-2** - Esistono oggi in commercio speciali borse porta-valvole (figura in alto) che possono contenere 20 valvole di tipo noval o miniatura. Resistenze, condensatori a carta, condensatori elettrolitici, fusibili, ecc. devono essere riposti in un'altra borsa, analoga a quella per la conservazione delle valvole e che viene venduta nei negozi specializzati.

### 3 - oscilloscopio

Alla seconda categoria appartengono i seguenti strumenti:

- 1 - generatore di barre
- 2 - generatore di onde quadre
- 3 - provavalvole
- 4 - grid dip meter
- 5 - generatore di audiofrequenze
- 6 - misuratore dell'intensità di campo
- 7 - tester con sensibilità 20.000 ohm/volt

Il laboratorio TV deve comprendere, oltre agli strumenti ora elencati, una notevole at-

trezzatura meccanica, che non si scosta per qualità e quantità da quella usata nel laboratorio di radioriparazioni. Ma lasciamo da parte l'analisi del laboratorio TV in cui lavorano i tecnici professionisti e veniamo al laboratorio « volante » che è quello che più interessa i nostri lettori e con il quale si possono eseguire molte riparazioni di televisori a domicilio. Elenchiamo, dunque, il contenuto di una valigia « tipo » per riparazioni TV a domicilio. E' evidente che non è possibile introdurre nella valigia tutti i componenti, di tutte le marche, montati sui moderni televisori: ad una buona parte di essi occorre rinunciare; ma nella valigia dovranno trovarsi tutti gli elementi fondamentali che permettono di eseguire ogni tipo di riparazione rapida, che non richiede una completa strumentazione ed una lunga analisi.

In commercio, nei magazzini specializzati per la vendita di componenti radio-TV, si possono reperire valigie appositamente costruite per i tecnici TV; internamente, esse sono divise in scomparti necessari per riporvi tutto l'occorrente; queste valigie, peraltro, hanno un costo elevato e possono costituire una spesa superflua per i nostri lettori. Una comune valigia di fibra, reperibile dovunque, le cui dimensioni siano di  $50 \times 40 \times 18$  cm, può rendersi assai utile allo scopo. In essa il riparatore TV provvederà a riporre, seguendo un certo ordine, tutto il materiale necessario, che ora elencheremo suddividendolo in due categorie: componenti radioelettrici e attrezzatura meccanica.

## Componenti radioelettrici di ricambio

Esistono oggi in commercio speciali borse portavalvole (Fig. 1), che possono contenere 20 valvole di tipo noval o miniatura; esistono ancora borse portavalvole appositamente costruite per contenere valvole di tipo octal. Ebbene, il tecnico TV dovrà disporre almeno di tre borse portavalvole, da 20 ciascuna e per un totale di 60 valvole, da introdurre in uno degli scomparti della valigia.

Tutti gli altri componenti radioelettrici (resistenze, condensatori a carta, condensatori elettrolitici, fusibili, ecc.) devono essere riposti in un'altra borsa che, come quelle per la conservazione delle valvole, viene venduta nei negozi specializzati (Fig. 2). Anche questa quarta borsa va riposta in uno dei compartimenti della valigia; i rimanenti compartimenti servono per riporre tutta l'attrezzatura meccanica necessaria al tecnico TV per poter eseguire le riparazioni a domicilio.

## Attrezzatura meccanica

Gli attrezzi assolutamente indispensabili al tecnico TV per eseguire le riparazioni a domicilio sono i seguenti:

- a) Pinza universale (fig. 3)
- b) Pinza a punte lunghe diritte (fig. 4)
- c) Tronchesino (fig. 5)
- d) Chiave esagonale a tubo da 6 mm (fig. 6)
- e) Chiave esagonale a tubo da 8 mm
- f) Forbici per elettricisti (fig. 12)
- g) Cacciavite interamente isolato per taratura
- h) Cacciavite grande con manico a forte isolamento
- i) Cacciavite medio con manico a forte isolamento
- m) Cacciavite piccolo con manico a forte isolamento e lama da 20 cm
- n) Pinzetta a molla in acciaio (fig. 9)
- o) Torcia elettrica di media grandezza (fig. 11)
- p) Saldatore elettrico di tipo normale ad una o più tensioni (figg. 13-14), oppure saldatore di tipo istantaneo a voltaggio universale (fig. 15)
- q) Matassa di stagno (fig. 10)
- r) Tubetto di collante celluloso

Tutti gli attrezzi ora elencati, fatta eccezione per il saldatore, dovranno essere avvolti in una busta in similpelle.

## Prodotti chimici

In questi ultimi anni il mercato dei prodotti radio-TV è stato invaso da una grande quantità di prodotti chimici, assai utili per il lavoro del radiomontatore e del radioriparatore e che hanno lo scopo principale di isolare taluni componenti radioelettrici, in particolare quelli percorsi da correnti a tensioni elevatissime; il trasformatore E.A.T., ad esempio, è un componente in cui sono presenti tensioni elettriche dell'ordine delle decine di migliaia di volt, che possono produrre il noto « effetto corona » e possono dar luogo a scintille elettriche con notevole dispersione di energia e produzione di eventuali danni. Oltre ai prodotti chimici isolati vanno ricordati quelli necessari per disossidare i conduttori e, in particolare, i contatti mobili come, ad esempio, quelli del cambio di canale.

Tra tutti i prodotti chimici oggi in commercio, quelli che per nostra diretta esperienza risultano i più utili e pratici, sono:

- a) TROL-AID. E' un liquido speciale, venduto in flacone aerosol con sonda, che il tecnico TV spruzza internamente ai potenziometri, quando questi risultano rumorosi per tutta la rotazione del cursore o soltanto in alcuni punti (azione disossidante).

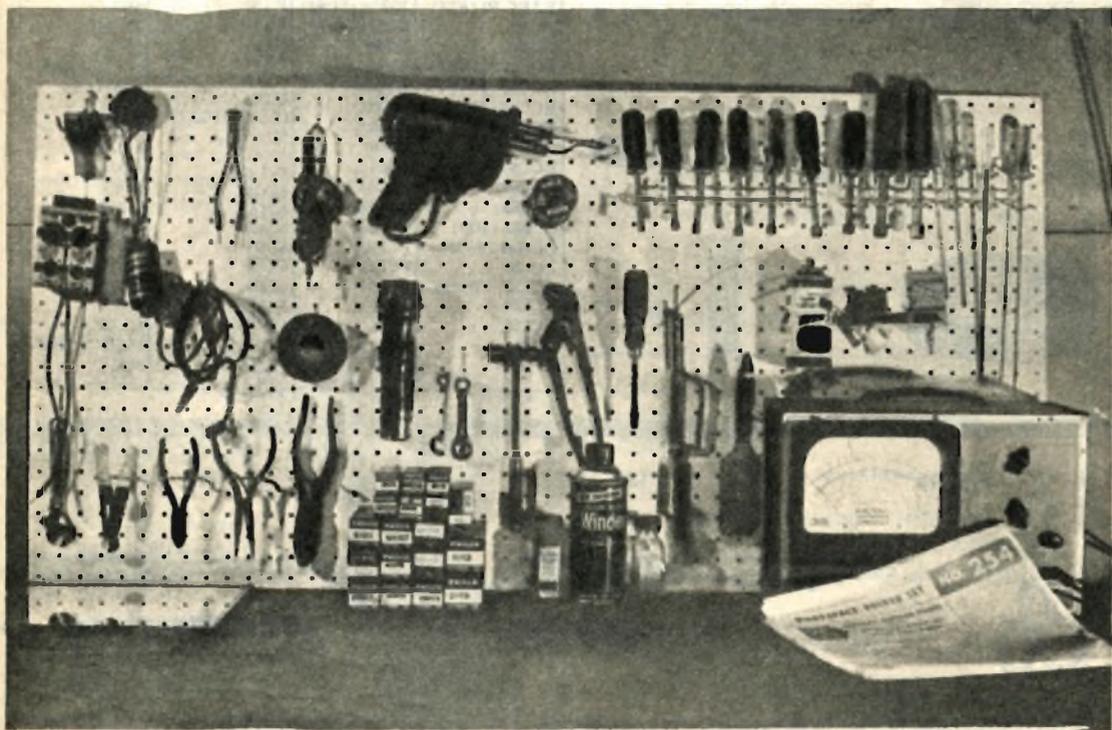


Fig. 3



Fig. 4

Fig. 5

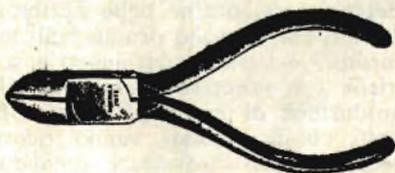


Fig. 6

Fig. 7



Fig. 8

Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

b) NO-ARC. E' una vernice speciale anticorona, venduta in bottigliette, che serve per isolare perfettamente ogni punto del trasformatore E.A.T.

c) Polish per argento o altri metalli; è venduto in flaconcini e serve per la pulizia dei contatti mobili del cambio di canale.

## Le valvole di ricambio

Tre sono le borse portavalvole che il tecnico TV deve introdurre nella valigia che costituisce il... laboratorio mobile; e poiché ogni borsa può contenere ben 20 valvole, il numero complessivo dei tipi di valvole contenute nella valigia ammonta a 60. E' ovvio che 60 tipi diversi di valvole non possono comprendere tutte le valvole montate nei molti modelli di televisori delle molte case produttrici; comunque, il numero di 60 è già sufficiente per comprendere una buona parte delle valvole TV oggi utilizzate nei moderni televisori. Qui di seguito riportiamo un elenco di valvole, che supera il numero di 60, tra le quali ogni lettore scarterà quelle ritenute meno comuni fino a ridurre l'elenco stesso al numero di 60:

DY80 (1X2B)	EL36	PL83	9TP4
DY87	EL41	PL84	6TP4
EABC 80 (6T8)	EH90 (6C86)	PY80	6X8
EC86	EL84 (6BQ5)	PY81	12BH7
EC88	EY80	PY82	6AU6
ECC81 (12AT7)	EY81	PY83	6AL5 (EAA91)
ECC82 (12AU7)	EY82	PY88	6AM8
ECC83 (12AX7)	EY87	UY85	6AN8
ECC84	GZ34	1B3GT (1G3 GT)	6AQ5
ECC85	PC86	SUA G	6AU4
ECC88	PC88	5X4 G	6AU8
ECC89	PCC84	5Y3 GT	6AV5
ECF80	PCC88	6CG8	6AW8
ECF82 (6U8)	PCC189	6CL6	6AX4
ECH81 (6AJ8)	PCF80	6CM7	6BK7
ECL80	PCL82	6DR7	6BQ6 GT
ECL82 (6BM8)	PCL84	6EA8	6DQ6 A
ECL84	PF86	6EB8	6BZ7
ECL86	PL36	6EM5	6BX7
EF80	PL81	6SN7 GT	6CB6 (6CF6)
EF184	PL82	6TD34	6CG7
		8T27	

Fig. 12



Fig. 13

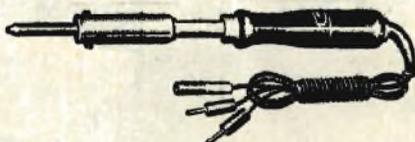
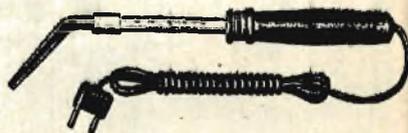


Fig. 14



## Resistenze e condensatori di scorta

Nel laboratorio mobile del videotecnico, cioè nella valigia che il tecnico TV porta con sé quando si reca ad eseguire una riparazione a domicilio, deve essere contenuta una scorta di resistenze e condensatori, di valori precisi e in quantità sufficiente per poter sostituire qualunque tipo di condensatore o di resistenza guasti. E cominciamo con l'elenco delle resistenze che l'esperienza insegna essere assolutamente necessarie per la riparazione di una grande parte di modelli di televisori delle varie marche oggi esistenti.

**Resistenze da 1/2 watt:** 1.500 ohm - 22.000 ohm - 33.000 ohm - 47.000 ohm - 100.000 ohm - 220.000 ohm - 330.000 ohm - 470.000 ohm - 680.000 ohm - 1 megaohm - 1,2 megaohm - 1,5 megaohm - 2,2 megaohm - 4,7 megaohm (ne occorre una per ogni valore citato).

**Resistenze da 1 watt:** 50 ohm - 150 ohm - 330 ohm - 1.500 ohm - 4.700 ohm - 27.000 ohm (ne occorre una per ogni valore citato).

**Resistenze da 2 watt:** 1.000 ohm - 2.000 ohm - 4.700 ohm (ne occorre una per ogni valore citato).

**Resistenze a filo:** 5 ohm - 8 watt; 1.000 ohm - 4 watt; 2.000 ohm - 4 watt (ne occorre una per ogni valore citato).

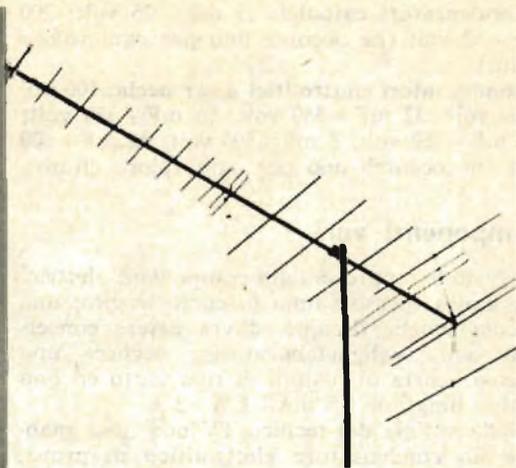
I condensatori di vario tipo, che dovranno essere contenuti nella valigia si possono suddividere in quattro categorie:

**Condensatori a carta:** 5.000 pF - 10.000 pF - 22.000 pF - 47.000 pF (400 volt) - 47.000 pF (630 volt) - 100.000 pF (400 volt) - 100.000 pF (630 volt) (ne occorre uno per ogni valore citato).

**Condensatori ceramici:** 33 pF - 270 pF - 680 pF (ne occorre uno per ogni valore citato).



Fig. 15 - Il saldatore elettrico di tipo istantaneo, a voltaggio universale, è un attrezzo di grande utilità per il videoriparatore: esso non può mancare nella borsa-attrezzi del laboratorio « volante ».



## LA BIAN TENNA

**Antenna ricevente TV primo e secondo canale, brevettata, su un unico piano. Totale assenza di parti ferrose esposte. Elementi UHF rivettati; tutte le combinazioni fra i vari canali. Anodizzata oro.**

**Alto guadagno anche in zone marginali.**

**Cercansi concessionari esclusivisti con deposito per zone ancora libere.**

**Richiedere catalogo generale e listino prezzi, SPECIFICANDO L'ATTIVITA' SVOLTA alla ditta:**

**La Biantenna s.n.c.  
di Lo Monaco Aurelio & C.**

**VIA MAJELLA 9 - MILANO  
TEL. 205810**

**Condensatori catodici:** 25 mF - 25 volt; 200 mF - 50 volt (ne occorre uno per ogni valore citato).

**Condensatori elettrolitici a cartuccia:** 100 mF - 200 volt; 32 mF - 350 volt; 16 mF - 350 volt; 100 mF - 250 volt; 8 mF - 500 volt; 32 mF - 500 volt (ne occorre uno per ogni valore citato).

## Componenti vari

I fusibili rappresentano componenti elettrici che molto spesso vanno in cortocircuito; una piccola scorta, dunque, dovrà essere conservata nella valigia-laboratorio; occorre una piccola scorta di fusibili di tipo corto ed una di tipo lungo da 0,5 mA - 1 A - 3 A.

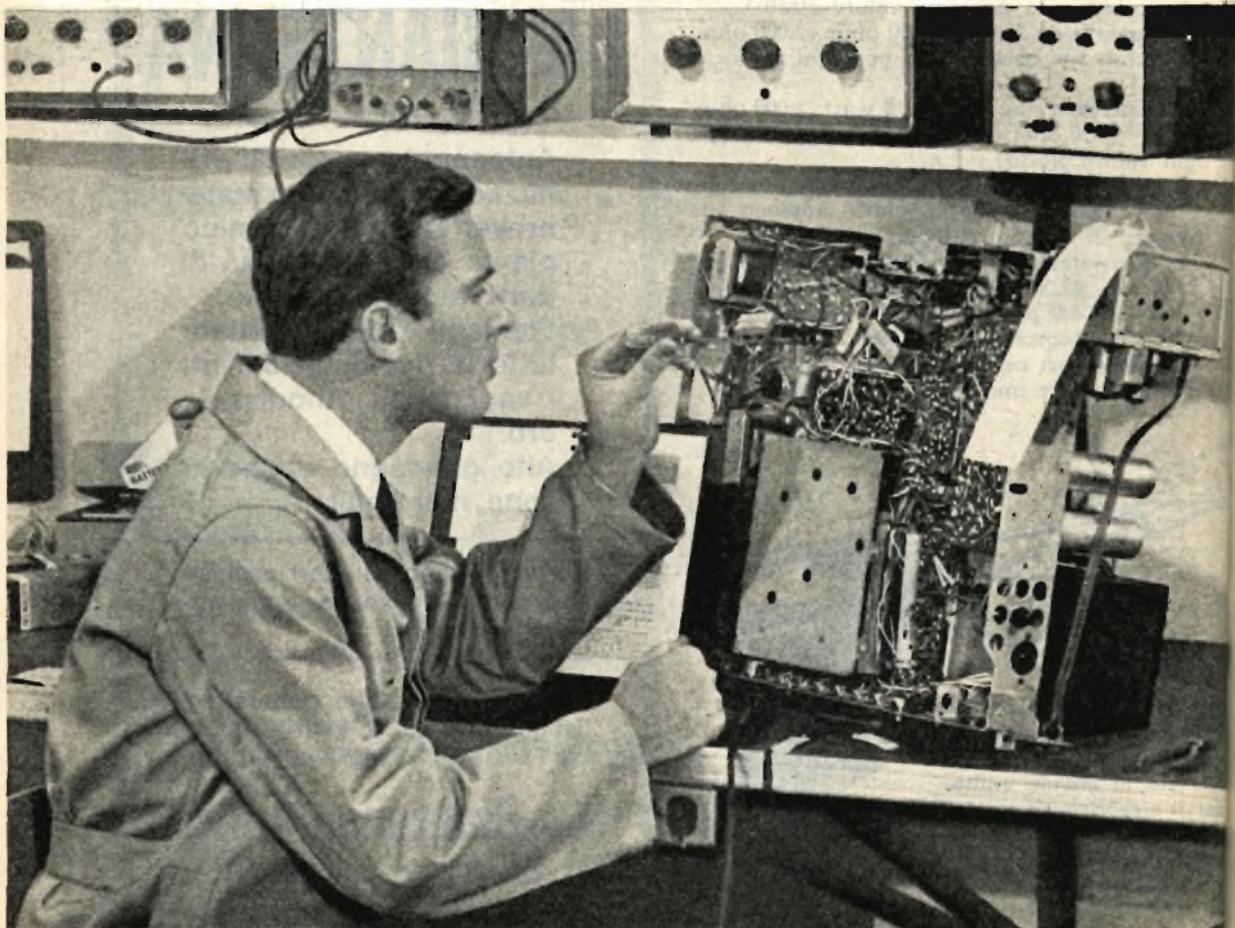
Nella valigia del tecnico TV non deve mancare un condensatore elettrolitico di prova, utilissimo in molti casi, formato da un condensatore elettrolitico a vitone sul cui termi-

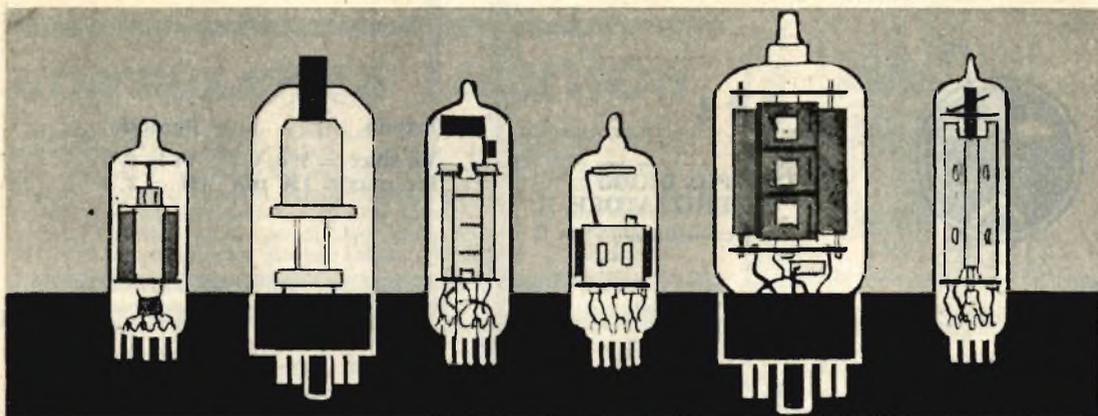
nale centrale (positivo) risulti saldato uno spezzone di filo di rame rigido della lunghezza di 10 cm., mentre un filo isolato flessibile, della lunghezza di 50 cm., munito all'estremità di una pinza a bocca di coccodrillo, deve risultare fissato ad un terminale bloccato fra il dado e l'involucro esterno del condensatore (terminale negativo).

L'impiego del condensatore elettrolitico così composto è intuibile: la pinzetta a bocca di coccodrillo va fissata al telaio del televisore acceso, mentre con il puntale centrale si toccano i terminali positivi dei vari condensatori elettrolitici dei quali si dubita l'efficienza e l'integrità.

L'unico strumento di misura che il tecnico TV dovrà introdurre nella valigia-laboratorio è il tester, di tipo normale, da 10.000 ohm/volt, che servirà per effettuare le misure di tensione e quelle di resistenza.

## FINE DEL CORSO





# 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 manualletto perfettamente aggiornato.



**5 FV 8**

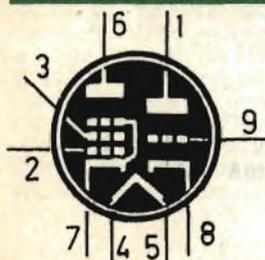
TRIODO-PENTODO  
PER USO TV  
(zoccolo noval)

$V_f = 4,7 \text{ V}$   
 $I_f = 0,6 \text{ A}$

Triodo  
 $V_a = 125 \text{ V}$   
 $V_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 14 \text{ mA}$

Pentodo

$V_{g^2} = 125 \text{ V}$   
 $V_{g^1} = -1 \text{ V}$   
 $V_a = 125 \text{ V}$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $I_{g^1} = 4 \text{ mA}$



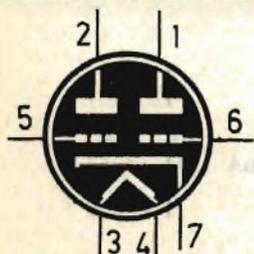
**5 GH 8**

TRIODO PENTODO  
PER USO TV  
(zoccolo noval)

$V_f = 4,7 \text{ V}$   
 $I_f = 0,6 \text{ A}$

$V_a = 125 \text{ V}$   
 $V_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 13,5 \text{ mA}$

$V_a = 125 \text{ V}$   
 $V_{g^2} = 125 \text{ V}$   
 $V_{g^1} = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $I_{g^1} = 4 \text{ mA}$



**5 J 6**

DOPPIO TRIODO  
AMPL. OSC. VHF  
(zoccolo miniaturo)

$V_a = 150 \text{ V}$   
 $V_g = -10 \text{ V}$   
 $I_a = 30 \text{ mA}$

$V_f = 4,5 \text{ V}$   
 $I_f = 0,6 \text{ A}$



**5 R 4**

**DOPPIO DIODO  
RADDRIZZATORE**  
(zoccolo octal)

**Triodo**

$V_a \text{ max} = 900 \text{ V}$   
 $I_{cc} \text{ max} = 150 \text{ mA}$

**Pentodo**

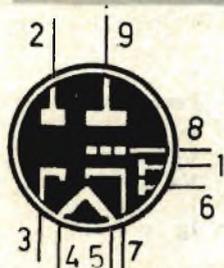
$V_f = 5 \text{ V}$   
 $I_f = 2 \text{ A}$



**5 T 4**

**DOPPIO DIODO  
RADDRIZZATORE**  
(zoccolo octal)

$V_a \text{ max} = 550 \text{ V}$      $V_f = 5 \text{ V}$   
 $I_{cc} \text{ max} = 250 \text{ mA}$      $I_f = 2 \text{ A}$



**5 T 8**

**TRIPLO DIODO  
TRIODO AMPL. RIV.**  
(zoccolo noval)

$V_a = 100 \text{ V}$   
 $V_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 0,8 \text{ mA}$

$V_f = 4,7 \text{ V}$   
 $I_f = 0,6 \text{ A}$



**5 U 4 G**

**DOPPIO DIODO  
RADDRIZZATORE**  
(zoccolo octal)

$V_a \text{ max} = 450 \text{ V}$      $V_f = 5 \text{ V}$   
 $I_{cc} \text{ max} = 225 \text{ mA}$      $I_f = 3 \text{ A}$



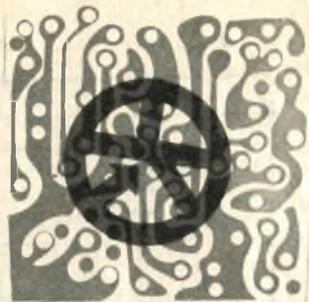
**5 U 4 GA**

**DOPPIO DIODO  
RADDRIZZATORE**  
(zoccolo octal)

$V_a \text{ max} = 450 \text{ V}$      $V_f = 3 \text{ V}$   
 $I_{cc} \text{ max} = 250 \text{ mA}$      $I_f = 3 \text{ A}$

# 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 GLÜCK 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.



Seguo con vivo interesse la vostra rivista *Tecnica Pratica* e vorrei sapere da voi il procedimento di calcolo delle bobine di induttanza. L'argomento mi interessa in quanto mi è letto nella progettazione di piccoli ricevitori.

**SERGIO FOPPI**

Ancona

L'argomento da lei citato è stato ampiamente descritto nel fascicolo di agosto/62 della rivista.

Nella rubrica « Consulenza tecnica » del fascicolo di marzo '65 un lettore vi chiede se è stato pubblicato un articolo relativo ad un'antenna per la ricezione del secondo programma TV, ad elevato guadagno. Nella vostra risposta si dice che l'argomento è stato trattato nel fascicolo di aprile '64 che io ho sfogliato da cima a fondo più volte senza trovare l'argomento citato. Quello stesso lettore vi chiede, inoltre, se è possibile costruire una titolatrice per films a passo ridotto 8 mm; la vostra risposta mi sembra alquanto umoristica, perchè è possibile ottenere quello che voi dite con un normale cavalletto, che quasi tutti i cineamatori posseggono. Sono certo che la presentazione e la descrizione di una vera titolatrice interesserebbe molti lettori, me compreso. Vi faccio anch'io una interessante richiesta; perchè non trattate mai argomenti sul cinema a passo ridotto?

**LUIGI CRISAFULLI**  
Gaeta

Nella nostra risposta siamo effettivamente incorsi in un errore, in quanto l'argomento è stato trattato nel fascicolo di aprile '62 e non in quello dell'aprile '64. Siamo d'accordo con Lei sul velato umorismo di cui risultava pervasa la nostra risposta. Dobbiamo ricordare che molto spesso, dalla lettura delle richieste che giornalmente pervengono alla nostra redazione, non sempre riusciamo a farci un'idea precisa sulle cognizioni tecniche del lettore che ci scrive e su quanto egli ci chiede. Molti lettori, infatti, ci richiedono progetti che non conoscono affatto e soltanto per... « sentito dire ». Quando ci è possibile ci sforziamo di pubblicare alcune nozioni elementari che pos-

sano aiutare il lettore (e in quella risposta avevamo parlato di sistema « primitivo »). Non si può dimenticare, peraltro, che un buon cavalletto costa circa 10.000 lire e che la maggioranza dei cineamatori, proprio per ragioni di economia, dispone di macchine da presa di tipo economico, il cui prezzo è inferiore alle 20.000 lire. Per quanto riguarda l'argomento « films a passo ridotto », vedremo di poterla accontentare in un prossimo futuro.

Sono abbonato a *Tecnica Pratica* sin dal novembre/62, avendola sempre preferita alle numerose consorelle che affollano le edicole. Desidererei veder pubblicati alcuni articoli relativi al principio di funzionamento di un ricevitore a transistori, nei quali sia chiaramente interpretata la precisa funzione di ogni componente (bobine, condensatori, resistenze, ecc.). Gli articoli stessi potrebbero essere riccamente completati con l'esposizione dei calcoli atti a determinare i valori dei componenti.

Desidererei ancora sapere da voi se è esatta la formula sotto riportata per il calcolo del coefficiente di autoinduzione e il valore di  $\mu$  nel caso di impiego di nucleo ferrocubo da  $8 \times 140$  mm.

$$L = 4\pi \mu N \frac{S}{l} \cdot 10^{-9}$$

L = henry

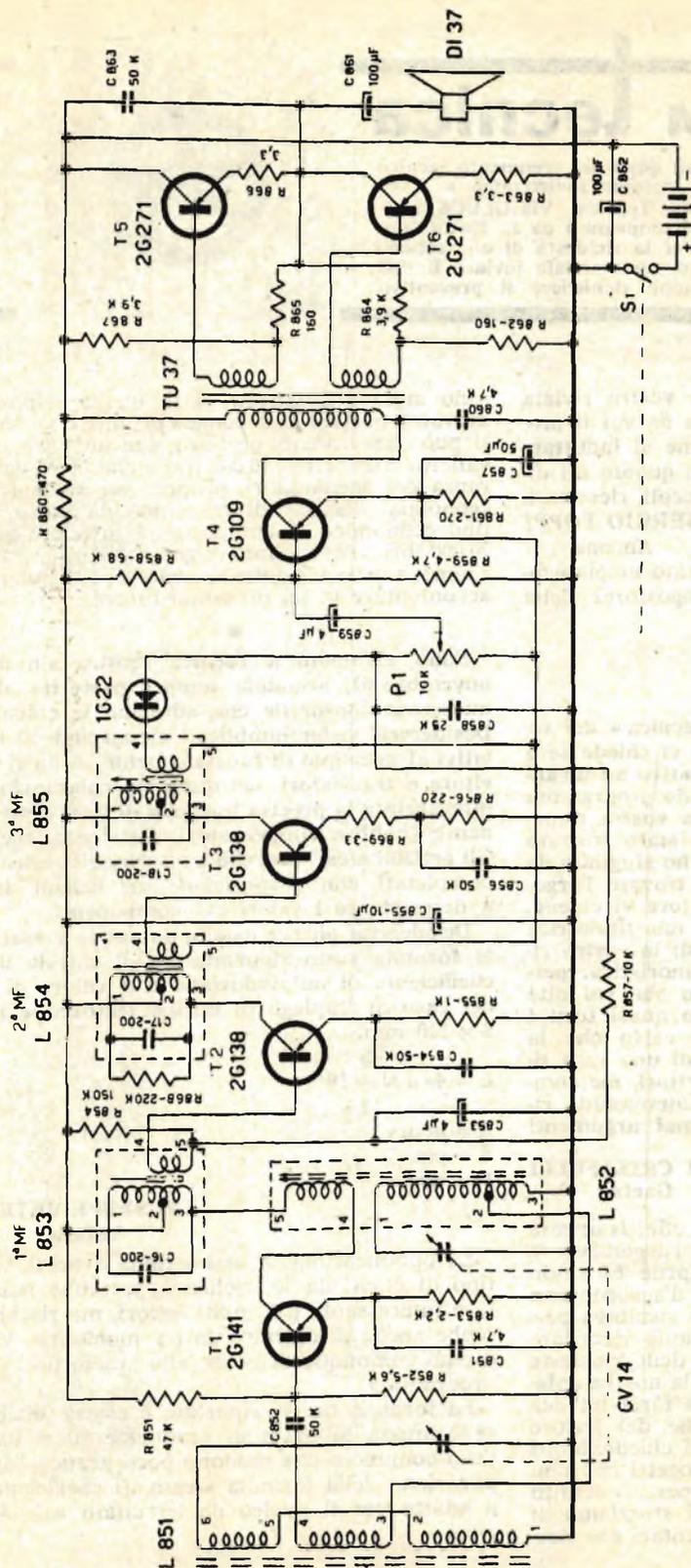
S = cm<sup>2</sup>

l = cm

**GIUSEPPE VETRO**  
Vafara

La pubblicazione di una serie di articoli, sul tipo di quelli da lei richiesti, potrebbe risultare interessante per molti lettori, ma rischierebbe anche di divenire un po' monotona. Vedremo comunque di porre allo studio un tale programma.

La formula da lei riportata è esatta, anche se espressa in unità di grandezze fuori dall'uso comune e che rendono poco pratica l'applicazione della formula stessa. Il coefficiente  $\mu$  adatto per il nucleo da lei citato vale 3,3 circa.



Desidererei veder pubblicato sulle pagine di questa bella rivista lo schema elettrico del ricevitore a transistori Raymond - RG2061.

**ALBERTO MELI**  
Palermo

Tra le molte richieste di schemi elettrici, pervenute durante il mese di maggio, abbiamo sorteggiato il suo nominativo e provvediamo alla pubblicazione del progetto, che ci auguriamo possa interessare una buona parte dei nostri lettori.

Sono un lettore della vostra rivista e mi permetto di farvi notare un lieve errore apparso nel fascicolo di marzo/65, relativo all'amplificatore « Audax ». Nello schema elettrico, la valvola ELL80, che è un doppio pentodo, viene rappresentata come un doppio tetrodo. Penso che un'eventuale « errata corrige » potrebbe risultare di comune interesse per molti lettori.

**LORENZO CAPURRO**  
S. Antioco

La ringraziamo per la cortese segnalazione anche se, in pratica, non si può parlare di errore tecnico vero e proprio, dato che sono state omesse, nel disegno, le griglie soppressori, che sono collegate, internamente alla valvola, al catodo, e l'omissione delle stesse non può portare ad alcun errore circuitale.

Sto per iniziare il montaggio dell'amplificatore Hi-Fi descritto nel fascicolo di aprile/62 e desidero sapere quanto segue:

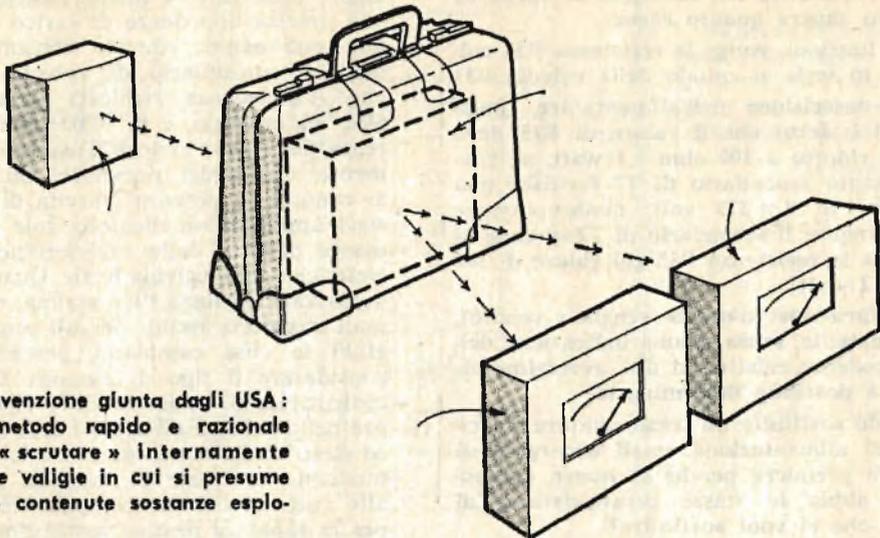
- 1) Quale funzione svolge la resistenza R15 collegata in serie al catodo della valvola V3?
- 2) Nella descrizione dell'alimentatore (pagina 23) è detto che il valore di R15 deve essere ridotto a 100 ohm - 1 watt, se l'avvolgimento secondario di T2 fornisce una tensione di  $2 \times 275$  volt; quale tensione deve erogare il secondario di T2 quando si impiega la resistenza R15 col valore di 360 ohm - 2 watt?
- 3) I trasformatori d'uscita vengono venduti, normalmente, senza alcuna indicazione delle impedenze relative ai due avvolgimenti; come è possibile determinarle?
- 4) Dovendo sostituire un trasformatore d'uscita o di alimentazione, quali accorgimenti occorre prendere perché il nuovo componente abbia le stesse caratteristiche di quello che si vuol sostituire?
- 5) L'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante deve essere di valore uguale a quello dell'impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. E' esatto affermare ciò?

GIULIANO CARDINI  
Imola

- 1) La funzione della resistenza R15 è quella di ridurre la tensione anodica dell'amplificatore; non inserendo tale resistenza nel circuito la tensione risulterebbe maggiore di quella necessaria per il corretto funzionamento dell'apparato.
- 2) Utilizzando per R15 una resistenza del valore di 360 ohm, l'avvolgimento secondario A.T. del trasformatore di alimentazione deve erogare la tensione di 285+285 volt.
- 3-4) Normalmente i trasformatori di uscita sono corredati, all'atto dell'acquisto, di un cartellino su cui sono indicati tutti i dati tecnici relativi ai due avvolgimenti. Se si tratta di un trasformatore Hi-Fi, esso è contrassegnato con una sigla, che permette di risalire, mediante consultazione dei cataloghi pubblicati dalle case costruttrici, alle caratteristiche tecniche del componente. Quando sul trasformatore d'uscita non vi è alcuna indicazione, occorre far uso di un misuratore di induttanza (dalla misura dell'induttanza è facile risalire alla conoscenza del valore dell'impedenza). Un tale metodo di misura, peraltro, risulta lungo e faticoso; in pratica, quando il radioreparatore deve sostituire un trasformatore di uscita, e questo non porta alcuna indicazione, si

fa riferimento alla valvola amplificatrice finale; ogni valvola finale, infatti, richiede una precisa impedenza di carico e tale valore può essere rilevato consultando un qualsiasi prontuario di valvole elettroniche (l'impedenza richiesta dalla valvola 6V6, ad esempio, è di 5.000 ohm). La potenza del trasformatore d'uscita è, praticamente, quella del ricevitore. Quando non si conosce la potenza d'uscita di un qualsiasi apparato amplificatore, tale dato può essere dedotto dalle caratteristiche radioelettriche della valvola finale. Quanto finora detto vale, in linea di massima, per i normali ricevitori radio; per gli amplificatori Hi-Fi le cose cambiano, perché occorre considerare il tipo di circuito. Ogni casa costruttrice di apparati Hi-Fi riporta sempre nello schema elettrico i dati costruttivi ed elettrici dei trasformatori e la loro sigla mediante la quale è possibile richiedere alla casa stessa un componente identico per la rapida e pratica sostituzione. La sostituzione di un trasformatore con altro perfettamente identico è necessaria quando il complesso risulta costruito in un montaggio compatto di piccole dimensioni e nel quale non v'è alcuno spazio vuoto. In ogni caso, quando si sostituisce un trasformatore di alimentazione, occorre assicurarsi che il nuovo componente sia dotato di un avvolgimento secondario per l'alimentazione dei filamenti delle valvole ed uno per quella del filamento della valvola raddrizzatrice, qualora quest'ultima non venga alimentata dallo stesso avvolgimento secondario B.T. che alimenta il circuito di accensione delle altre valvole. Il secondario A.T. deve essere in grado di fornire la tensione anodica di 280+280 volt quando si tratti di alimentare valvole con tensione di filamento di 6,3 volt. Quando l'apparecchio è equipaggiato con valvole di tipo ad accensione in serie, il trasformatore o l'autotrasformatore che si utilizza è normalmente provvisto di un avvolgimento secondario a 6,3 volt per l'accensione delle lampadine della scala parlante. Inoltre, esso può essere provvisto di secondario con tensione di 160 o di 190 volt (trattandosi di un autotrasformatore (la tensione viene prelevata direttamente da un terminale dell'avvolgimento primario)).

- 5) L'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante deve avere sempre lo stesso valore di quella dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita; soltanto a queste condizioni si ottiene il massimo trasferimento di energia dal trasformatore d'uscita all'altoparlante.



Un'invenzione giunta dagli USA: un metodo rapido e razionale per «scrutare» internamente quelle valigie in cui si presume siano contenute sostanze esplosive.

Vorrei porvi una domanda che esula dalla materia normalmente trattata su *Tecnica Pratica*, ma alla quale penso saprete darmi ugualmente una risposta. Si tratta di ciò: tempo fa mi è capitato di leggere in un quotidiano che è stato recentemente inventato un apparato in grado di localizzare materiali esplosivi occultati in pacchi e valigie. Mi potete dare qualche ragguglio in merito?

**FEDERICO DOLFIN**  
Torino

La sua domanda non è molto comune, ma siamo in grado di darle comunque una risposta. Il brevetto relativo ad un apparato atto a localizzare materiali esplosivi è stato concesso negli Stati Uniti d'America. L'inventore ha voluto tener conto che in tutti gli esplosivi sia contenuto un additivo: il «Boron». Il pacco o la valigia in cui si presume sia contenuto l'esplosivo vengono «scrutati» da una sorgente a basso livello neutronico. Dalla parte opposta della sorgente vengono posti, come indicato nel nostro disegno, un rivelatore di neutroni ed un rivelatore di raggi gamma. Quando i neutroni colpiscono il «Boron», si liberano radiazioni gamma, la cui presenza viene rivelata dall'apposito rivelatore, mentre il rivelatore di neutroni indica una quantità di neutroni inferiori a quella prevista. Durante una prova pratica sono bastati soltanto 6 secondi per accertare la presenza di una bomba di 220 grammi.

Ho costruito una incubatrice elettrica, munita di resistenze elettriche controllate con termostato regolato a 39 °C, ma i risultati sono stati assolutamente negativi. Dopo il periodo di incubazione delle uova, ho trovato i pulcini morti. Vi prego, quindi, di aiutarmi, fornendomi il disegno di una incubatrice con alimentazione in corrente alternata oppure con alimentazione a batterie.

**ANTONIO DE LUCA**  
Messina

Non siamo in grado di fornirle il disegno richiesto. Possiamo comunque dirle che nella progettazione di una incubatrice bisogna tener conto di alcuni elementi della massima importanza:

- 1) La temperatura, all'interno dell'incubatrice, deve risultare costante, in special modo nella cella in cui vengono raccolte le uova; le pareti dell'incubatrice debbono essere isolate termicamente onde evitare sbalzi di temperatura.
- 2) Internamente all'incubatrice deve sussistere una relativa circolazione d'aria, che può essere ottenuta naturalmente praticando piccoli fori sul fondo o sulla parete superiore.
- 3) L'aria, internamente all'incubatrice, non deve essere secca, come è quella che si forma in presenza di resistenze elettriche, ma deve contenere una buona percentuale di umidità.

Sono in possesso di alcuni transistori che ho tolto da un ricevitore giapponese fuori uso e del quali vi invio l'elenco. Con questi ed altri componenti sarebbe mio desiderio realizzare un interfono per comunicare tra due soli posti, quello principale e quello secondario. E' possibile ciò?

**RENZO MIGLIORINI**  
Roma

Il circuito che pubblichiamo presenta alcune novità rispetto ai comuni apparati di interfono in quanto, pur essendo realizzato il collegamento tra il posto principale e il posto secondario con due soli conduttori, il posto secondario ha la possibilità di chiamare il posto principale.

Quando l'apparecchio è spento, l'interruttore S2 è aperto ed il morsetto positivo della pila risulta collegato, attraverso R2, all'avvolgimento primario di T1 che, a sua volta, è collegato al commutatore «parlo-ascolto» e al jack, cui è connesso l'altoparlante del posto secondario. Se al posto secondario si preme il pulsante S1, il circuito alimentatore si chiude attraverso R2 — primario di T1 - S1 — bobina mobile dell'altoparlante. Ciò si verifica, peraltro, nel caso in cui il commutatore «parlo-ascolto» si trovi in posizione di ascolto (è il caso rappresentato nello schema).

In tali condizioni la corrente fluisce attraverso il collettore del transistor finale e attraverso l'avvolgimento primario di T1 ed il complesso si comporta come un oscillatore di bassa frequenza, mentre nell'altoparlante del posto principale si ode un suono che richiama l'attenzione dell'ascoltatore. Il posto principale, invece, chiama il posto secondario chiudendo l'interruttore S2.

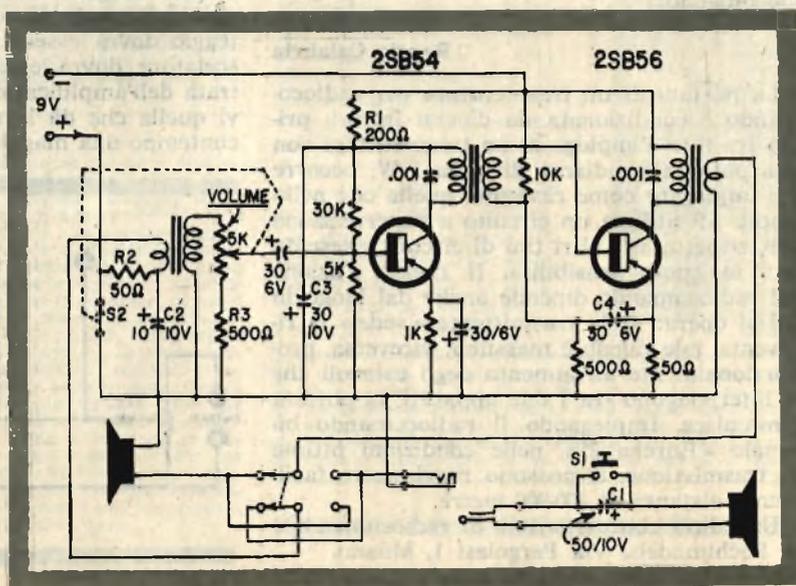
Il circuito amplificatore dell'interfono non presenta particolarità quando il complesso è spento, il volume non è mai al valore zero, poiché in serie al potenziometro di volume risulta collegata la resistenza R3. Il compito di R1 e C3 è quello di disaccoppiare lo stadio preamplificatore da quello finale. Il condensatore C4 introduce nel circuito una controreazione che stabilizza l'amplificatore.

In fase di montaggio occorrerà porre attenzione nel collegare l'altoparlante del posto secondario, facendo come indicato nello schema perché, in caso contrario, il complesso dà luogo a fenomeni di ronzio. I componenti T1 e T3 sono due trasformatori d'uscita per circuiti a transistori (il trasformatore T1 è collegato alla rovescia e ciò significa che per l'entrata viene utilizzato l'avvolgimento che ha minor numero di spire), mentre il compensatore T2 è un trasformatore di accoppiamento per transistori. A proposito dei valori capacitivi indicati nello schema elettrico ricordiamo che .001 significa 0,001 mF (1.000 pF), mentre 30/6 significa 30 mF - 6 volt.

Ho conosciuto da poco tempo **Tecnica Pratica** e fino ad ora questa rivista mi ha pienamente soddisfatto. Debbo farvi innanzi tutto i miei complimenti per il, «Folletto» del quale ho ricevuto la scatola di montaggio e che ho subito realizzato. Ho costruito pure la trasmettente per radiocomando descritta nel fascicolo di gennaio ed ora vorrei trasformarla in bicanale, sfruttando i transistori di tipo SFT320 e SFT323. Potete pubblicare lo schema? Vorrei inoltre sapere come è possibile constatare l'efficienza di un transistoro senza impiego di speciali attrezzature.

**FILIPPO PIPITONE**  
Palermo

La ringraziamo per le cortesi espressioni di plauso all'indirizzo di **Tecnica Pratica** e dei progetti in essa contenuti. Per quanto riguarda



il radiocomando da Lei citato. Le ricordiamo che, data la particolare caratteristica dell'apparecchio, non è possibile la trasformazione in bicanale. Per stabilire l'efficienza di un transistor, seguendo un metodo rapido e semplice, si può far impiego di un ohmetro. Se il transistor è di tipo npn, applicando il puntale positivo dello strumento alla base e quello negativo all'emittente, si dovrà rilevare un basso valore di resistenza, dell'ordine di alcune decine di ohm; invertendo le polarità, tale resistenza salirà ad un valore di un migliaio di ohm circa. Applicando il puntale positivo alla base e quello negativo al collettore, si dovrà avere una resistenza bassa, dell'ordine di pochi ohm; invertendo la polarità, tale resistenza aumenterà a valori elevati dell'ordine delle migliaia di ohm. Per i transistori di tipo pnp occorre invertire il puntale, e ciò significa che dove abbiamo detto « applicando il puntale positivo, ecc. » si dovrà leggere « applicando il puntale negativo, ecc. ». Se i valori resistivi citati non vengono rilevati dallo strumento, il transistor è da considerarsi avariato.

Ho l'hobby dell'elettronica e mi sto dedicando alla realizzazione di un aeromodello radiocomandato. Facendo impiego di una coppia di ricetrasmittitori, facilmente reperibili in commercio, desidererei conoscere la distanza utile alla quale è sempre possibile guidare perfettamente il modello. Vorrei impiegare il bicanale « Eureka 2° » e desidererei inoltre conoscere l'indirizzo di qualche ditta specializzata nella vendita di apparati per radiocomando.

**CARLO BOVA**  
Reggio Calabria

La portata di un trasmettitore per radiocomando è condizionata da diversi fattori, primo fra tutti l'impiego di un trasmettitore con una potenza irradiante di circa 1 W; occorre poi impiegare come ricevente quella che nello stadio AF utilizza un circuito a superreazione che, rispetto agli altri tipi di circuiti, presenta una maggiore sensibilità. Il raggio d'azione del radiocomando dipende anche dal luogo in cui si opera: se la trasmittente « vede » la ricevente, tale raggio è massimo; viceversa, proporzionalmente all'aumento degli ostacoli che si interpongono fra i due apparati, la portata diminuisce. Impiegando il radiocomando bicanale « Eureka 2° », nelle condizioni ottime di trasmissione, si possono raggiungere facilmente distanze di 800-900 metri.

Una ditta concessionaria di radiocomandi è la Fochimodels, Via Pergolesi 1, Milano.

Essendo un vostro nuovo lettore desidererei sapere se in passato avete mai pubblicato un articolo relativo alla costruzione di una lanterna magica per la proiezione di cartoline illustrate. Naturalmente desidererei che il progetto risultasse economico e di facile costruzione.

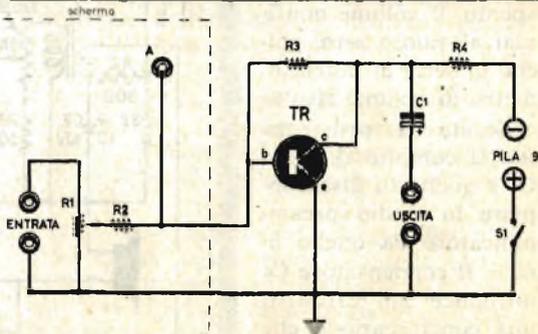
**LORIS ROSSI**  
Milano

La costruzione di una lanterna magica semplice ed economica è stata descritta nel fascicolo di aprile/64 di *Tecnica Pratica*.

Sono un nuovo lettore di *Tecnica Pratica* e sono veramente entusiasta di questa bella rivista. Vorrei realizzare l'amplificatore « Audax » descritto nel fascicolo di marzo/65. A me interesserebbe realizzare l'apparecchio con cinque uscite, perché faccio parte di un complesso musicale di cinque elementi. Dunque, vorrei sapere come si fa ad aggiungere al circuito da voi descritto altre due uscite. Desidererei ancora sapere dove è possibile reperire la scatola di montaggio per la realizzazione di tale apparato.

**PIRAS GIANFRANCO**  
S. Gavino

Le consigliamo di realizzare senza ulteriori indugi l'amplificatore « Audax », che rappresenta l'ideale per le sue esigenze musicali. Pubblichiamo lo schema di un preamplificatore-miscelatore ad alta fedeltà, che utilizza un transistor di tipo 2N139 oppure 2N135. Al punto A si possono collegare quante entrate lei vorrà per connessione di microfoni o altre sorgenti sonore. Per ogni entrata aggiunta la parte di schema racchiusa nel tratteggio dovrà essere ripetuta. L'uscita del miscelatore dovrà essere collegata ad una entrata dell'amplificatore (determini per tentativi quella che dà la minima distorsione e nel contempo una maggiore potenza di uscita). In



commercio non esistono scatole di montaggio per la realizzazione dell'amplificatore «Audax».

Componenti: R1 = 100.000 ohm (potenziometro); R2 = 82.000 ohm; R3 = 270.000 ohm; R4 = 10.000 ohm; C1 = 100 mF - 25 volt (eletrolitico); S1 = interruttore a leva; TR = 2N139 oppure 2N135.

Sono un vostro fedele lettore ed ho seguito, fin dalla sua prima puntata, il corso per radioriparazioni TV. Ho fatto acquisto di un vecchio televisore che, con l'aiuto dello schema elettrico e con molta buona volontà, sono riuscito a far funzionare abbastanza bene. Con il vostro aiuto, se ciò è possibile, vorrei realizzare ed applicare al televisore un apparato convertitore per la ricezione del secondo canale TV.

R. B. - Venezia

Non le consigliamo la costruzione di un convertitore per il secondo canale TV poichè, dovendo l'apparecchio funzionare a frequenze elevatissime (UHF), si rendono necessari alcuni accorgimenti e taluni procedimenti di taratura effettuabili solamente in laboratori particolarmente attrezzati. Tenga conto che il prezzo dei convertitori di tipo commerciale è sceso, attualmente, ad un livello relativamente basso ed il loro uso è molto semplice: basta interporre il convertitore fra l'antenna UHF e il televisore commutato sul canale A o B.

Informiamo tutti coloro che desiderano acquistare le nostre scatole di montaggio che, se desiderano ricevere anche gli schemi pratico ed elettrico, oltre alla descrizione, dovranno fare richiesta del fascicolo della rivista in cui compare la scatola di montaggio, inviando la somma di L. 300.

**TRANSOCEANICO HITACHI** mod. Super Sensitive Hi-Phonic, eccezionale ricevitore portatile di classe professionale a 8 transistori + 3 diodi + 1 termistor, altissima sensibilità e selettività, riceve stazioni di tutto il mondo dalle onde medie alle cortissime compresi i radioamatori, grande potenza sonora Hi-Fi, in speciale altoparlante ellittico, dotato di indicatore di sintonia elettronico Radar Tuning che indica la potenza delle stazioni e facilita la sintonizzazione dell'emittenti lontane, munito di numerosi comandi e controlli professionali: sintonia demoltiplicata, allargatore di gamma, cambio delle onde, C.A.S., soppressore acuti, limitatore disturbi, tono, volume, accensione indipendente, ecc., grande e potentissimo radiorecettore, nuovo, ancora imballato, garantito perfettamente funzionante, completato da tutti gli accessori: borsa in pelle con scritte in oro, inghia per il trasporto a tracolla, microauricolare, pile, antenna telescopica lunga, antenna per l'ascolto in auto di oltre 2 metri con presa, borsa in pelle per gli accessori, istruzioni e garanzia. Vendo al prezzo convenientissimo di sole L. 31.500!!! spedizione contrassegno. Massima serietà e garanzia. Richiedere subito indirizzando a: 1 1 SWL 27 = Viale Thovez, 40/34 Torino.

# MUSCOLI!

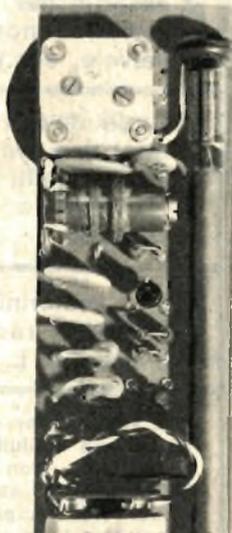
## FORZA-BELLEZZA-SALUTE

Volete essere imbattibili al « Braccio di Ferro » ed avere un fisico perfetto? Volete essere ammirati da tutti per una muscolatura possente, mani d'acciaio, torace splendido? L'apparecchio americano STEELARM soddisferà questo vostro desiderio. L'uso dello STEELARM, secondo il metodo fisico del famoso dott. JOHN MAC KINLEY del CONNECTICUT INSTITUTE, in meno di 5 settimane trasformerà completamente il vostro apparato muscolare tanto da renderlo irriconoscibile. Approfittate di questa occasione acquistando l'apparecchio brevettato « STEELARM » al prezzo eccezionale di L. 4.900 presso: NEW ATHLETIC INSTITUTE CASELLA POSTALE 33 LATINA. Effettuate l'ordinazione mediante cartolina postale. Pagamento in contrassegno.

## Montate il FOLLETO!

### Trasmittitore a 2 transistori

Il Folletto può costituire una prima interessante e proficua lezione di trasmissione elementare. Il circuito fa impiego di due transistori pnp ed è alimentato da pila a 9 volt. Completo di astuccio in plexiglass trasparente e schemi elettrico e pratico. Le distanze raggiungibili dipendono essenzialmente dall'efficienza del circuito antenna-terra. Trasmissione fedele e indistorta.



Il Folletto va richiesto al Servizio Forniture di Tecnica Pratica Via Gluck 59 - Milano inviando anticipatamente l'importo di L. 4.500 (spese comprese) a mezzo vaglia o sul c.c.p. 3/49018. Non si spedisce contrassegno. Per avere il fascicolo della rivista contenente schema pratico ed elettrico, inviare L. 300.

# VENDITA STRAORDINARIA

1



Circuiti stampati per vari usi con 8 transistor e 20 diodi, resistenze e condensatori vari per sole L. 1.000.

2

N. 3 trasformatori mignon (Inter-transistoriali, uscita e alimentazione universale) per transistor.

L. 1.000

3



N. 4 diodi al silicio per cariche batterie e usi diversi da 2 a 15 ampere - 6 - 12

- 24 - 110 V. L. 1.000.

4

Pacco contenente circa 100 pezzi assortiti per costruzioni varie (variabili, condensatori, resistenze, valvole, ecc.). L. 1.000.

5

Serle di 6 transistor S.G.S. e Mistral tipo Industriali e 40 diodi più 10 castelletti IBM professionali con mobiletto e circuito stampato Lire 2.000.

6

N. 2 motorini in continua da 1,5 a 9 Volt per radiocomandi, gradischi e usi vari. L. 1.000.

Non si accettano ordini inferiori a L. 2.000. Spedizione gratuita. Si spedisce fino ad esaurimento. Non si accetta contrassegno, inviare vaglia o assegno circolare. Si prega di scrivere chiaramente il proprio indirizzo possibilmente in stampatello. Per ogni 5.000 lire di acquisto, omaggio di 5 dischi di Modugno, Milva, Mina, ecc.



MILANO  
VIA C. PAREA 20/16  
TEL. 504.650



## TOGASHI

UN ORIGINALE  
RICEVITORE  
A 6 TRANSISTORS  
(+ 1 diodo)

**SUPER - SUPER  
ETERODINA**

CHE FUNZIONA  
ALLA PERFEZIONE

*in scatola  
di  
montaggio!*

La scatola di montaggio, che si monta in sole 2 ore, viene concessa ai lettori di **TECNICA PRATICA** per sole L. 6.500 (spedizione compresa). Non lasciatevi sfuggire questa rara occasione. Siete ancora in tempo a farne richiesta effettuando versamento sul c.c.p. 3/49018 o a mezzo vaglia intestato a **TECNICA PRATICA - Via Gluck, 59 - Milano.**



**UNA DISGRAZIA  
PUO' CAUSARE  
UNA FORTUNA!!!**



UN BRUTTO INCIDENTE E MI RITRO'VAI ALL'OSPEDALE

I corsi iniziano in qualunque momento dell'anno e l'insegnamento è individuale. Essi seguono tassativamente i programmi ministeriali. LA SCUOLA È AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE. Chi ha compiuto i 23 anni può ottenere qualunque diploma pur essendo sprovvisto delle licenze inferiori. Nei corsi tecnici vengono DONATI attrezzi e materiali per la esecuzione dei montaggi ed esperienze. Affidatevi con fiducia alla SEPI che vi fornirà gratis informazioni sul corso che fa per Voi. Ritagliate e spedite questa cartolina indicando il corso prescelto.

CARO, TI HO PORTATO DEI GIORNALI PER FARTI PASSARE IL TEMPO



IN OSPEDALE EBBI TUTTO IL TEMPO DI PENSARE; ED UN ANNUNCIO SU DI UNA RIVISTA MI SUGGERI' IL MODO DI RISOLVERE LA MIA SITUAZIONE ~

MIGLIORATE LA VOSTRA POSIZIONE... CON 130 LIRE E MEZZORA DI STUDIO AL GIORNO... ECCO UNA BUONA IDEA! VOGLIO SCRIVERE!



**Spett. SCUOLA EDITRICE POLITECNICA ITALIANA**

Autorizzata dal Ministero della Pubblica Istruzione

Inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso che ho sottolineato:

**CORSI TECNICI**

RADIOTECNICO - ELETTTRAUTO TECNICO TV-RADIOTELEGRAF. DISEGNATORE - ELETTRICISTA MOTORISTA - CAPOMASTRO TECNICO ELETTRONICO

**CORSI DI LINGUE IN DISCHI**

INGLESE - FRANCESE - TEDESCO - SPAGNOLO - RUSSO

OGNI GRUPPO DI LEZIONI L. 3.870 (L. 2.795 PER CORSO RADIO)

NOME .....

INDIRIZZO .....

**CORSI SCOLASTICI**

PERITO INDUST. - GEOMETRI RAGIONERIA - IST. MAGIST. LE SC. MEDIA - SC. ELEMENTARE AVVIAMENTO - LIC. CLASSICO SC. TECNICA IND. - LIC. SCIENT. GINNASIO - SC. TEC. COMM. SEGRETARIO D'AZIENDA - DIRIGENTE COMMERCIALE - ESPERTO CONTABILE.

Non affrancare

Affrancatura carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N.180 presso l'ufficio postale Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP. TT. Roma 80811 10-1-58

Spett.

**S. E. P. I.**

Via Gentiloni, 73 (Valmelaina - R)

ROMA

MI SONO ISCRITTO AL CORSO DI RAGIONIERE, PRESSO LA S.E.P.I. SCUOLA PER CORRISPONDENZA AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA P.I. - ED IO CHE PENSAVO DI NON POTER PIU' STUDIARE -



**RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA**

TRASCORSI SEI MESI DOPO ESSERSI DIPLOMATO, UN GIORNO IL DIRETTORE...

ROSSI, MOLTI IMPIEGATI SONO IN FERIE, SE LA SENTIREBBE DI SOSTITUIRE IL MIO CONTABILE?

PROVE RO' SIGNOR DIRETTORE

UN MESE DOPO...

SONO VERAMENTE SODDISFATTO DI LEI - DAL MESE PROSSIMO PASSERA' AL REPARTO CONTABILITA' CON UNO STIPENDIO DI 200.000 LIRE MENSILI

ANCHE A VOI PUO' ACCADERE LA STESSA COSA - LASCIATE CHE LA SEPI VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE -

Conoscete i «Pometti Tecnici»? Sono migliaia di accuratissimi disegni che in nitidi e maneggevoli quaderni fanno «vedere» le operazioni essenziali di ogni specialità tecnica; per gli acquisti ritagliate e spedite la cartolina qui sotto indicando i volumi scelti.

**RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA**



**Spett. EDITRICE POLITECNICA ITALIANA,**

vogliate spedirmi contrassegno i volumi che ho sottolineato:

A1-Meccanica L. 950	G-Strumenti di misura per meccanici L. 800	S3-Radio ricetrasmittente L. 950	Z3-Elettrotecnica attraverso 100 esperienze: L. 950
A2-Termologia L. 800	G1-Motorista L. 800	S4-Radiomontaggi L. 800	parte 1ª L. 1200
A3-Optica e acustica L. 600	G2-Tecnico motorista L. 950	S5-Radiocircuiti F.M. L. 950	parte 2ª L. 1400
A4-Eletticità e magnetismo L. 1200	H-Fucinatori L. 800	S6-Frasmittitore 25W modulatore L. 800	parte 3ª L. 1200
A5-Chimica L. 1200	I-Fonditori L. 950	T-Elettrodomestici L. 950	W-Meccanico Radio TV L. 950
A6-Chimica inorganica L. 950	K1-Fotoromanzo L. 1200	U-Impianti d'illuminazione L. 950	W2-Montaggi sperimentali L. 1200
A7-Elettrotecnica figurata L. 950	K2-Fragorame L. 400	U2-Tubi al neon, campanelli, orologi elettrici L. 950	W3-Oscillografo 2ª L. 1200
A8-Regole calcolatore L. 950	K3-Ebenista L. 1200	X3-Tecnico Elettrotecnica L. 1200	W4-Oscillografo 1ª L. 950
A9-Matematica a fumetti: parte 1ª L. 950	K4-Ritagliatore L. 950	U3-Tecnico Elettrotecnica L. 1200	TELEVISORI 17 "21" L. 950
parte 2ª L. 950	L-Frasatore L. 950	V-Linee aeree e in cavo L. 800	W5-parti 1ª L. 950
parte 3ª L. 950	M-Tornitore L. 800	X1-Prorivalvole L. 950	W6-parti 2ª L. 950
A10-Disegno Tecnico (Meccanico-Edi- L. 950	N-Trapanatore L. 950	X2-Trasformatore di alimentazione L. 950	W7-parti 3ª L. 950
te-Elettrotecnico L. 1800	N2-Saldatore L. 950	X3-Oscillatore L. 800	W8-Funzionamento dell'oscillografo L. 950
A11-Acustica L. 800	O-Affilatore L. 950	X4-Vollmetro L. 800	W9-Radiotecnica per tecnico TV: parte 1ª L. 1200
A12-Termologia L. 800	P1-Eletttrauto L. 1200	X5-Oscillatore modulato FM-TV L. 950	parte 2ª L. 1400
A13-Optica L. 1200	P2-Esercitazioni per Tecnico Elet. L. 950	X6-Prorivalvole-Capacimetro-Parte di misura L. 950	W10-Televisori a 10" L. 1200
B-Carpentiere L. 800	Q-Radiomeccanico L. 1800	X7-Vollmetro a valvola L. 800	parte 1ª L. 1200
C-Muratore L. 950	R-Radioparatore L. 950	Z-Impianti elettrici industriali L. 1400	parte 2ª L. 1400
D-Ferracciaio L. 800	S-Apparecchi radio a 1, 2, 3, tubi L. 950	Z2-Macchine elettriche L. 950	
E-Appendita aggiustatore meccanico L. 950	S2-Supereterodina L. 950		
F-Addiustatore meccanico L. 950			

non affrancare!

Affrancatura carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N.180 presso l'ufficio postale Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP. TT. Roma 80811 10-1-58

**Spett. EDITRICE POLITECNICA ITALIANA**

Via Gentiloni, 73 (Valmelaina R)

ROMA

NOME .....

INDIRIZZO .....