

Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III

ANNO VIII - N. 6 - GIUGNO 1969

L. 300

CONVERTITTORE
PER L'ASCOLTO
DEI 14-21-28 Mc/s



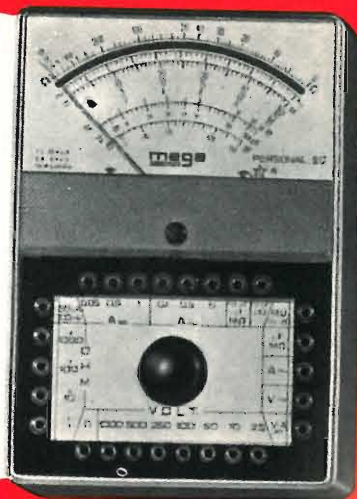
nuova serie analizzatori portatili

PERSONAL 20

(sensibilità 20.000 ohm/V)

PERSONAL 40

(sensibilità 40.000 ohm/V)



- minimo ingombro
- consistenza di materiali
- prestazioni semplici e razionali
- qualità indiscussa

DATI TECNICI

Analizzatore Personal 20

Sensibilità c.c.: 20.000 ohm/V

Sensibilità c.a.: 5.000 ohm/V (2 diodi al germanio)

Tensioni c.c. 8 portate: 100 mV - 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Tensioni c.a. 7 portate: 2,5 - 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs. (campo di frequenza da 3 Hz a 5 KHz)

Correnti c.c. 4 portate: 50 μ A - 50 - 500 mA - 1 A

Correnti c.a. 3 portate: 100 - 500 mA - 5 A

Ohmetro 4 portate: fattore di moltiplicazione x1 - x10 - x100 - x1.000 — valori centro scala: 50 - 500 ohm - 5 - 50 Kohm — letture da 1 ohm a 10 Mohm/fs.

Megaohmetro 1 portata: letture da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (rete 125/220 V)

Capacimetro 2 portate: 50.000 - 500.000 pF/fs. (rete 125/220 V)

Frequenzimetro 2 portate: 50 - 500 Hz/fs. (rete 125/220 V)

Misuratore d'uscita (Output) 6 portate: 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.

Decibel 6 portate: da -10 a +64 dB

Esecuzione: scala a specchio, calotta in resina acrilica trasparente, cassetta in novodur infrangibile, custodia in moplen antiurto. Completo di batteria e puntali.

Dimensioni: mm 130 x 90 x 34

Peso gr. 380

Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito.

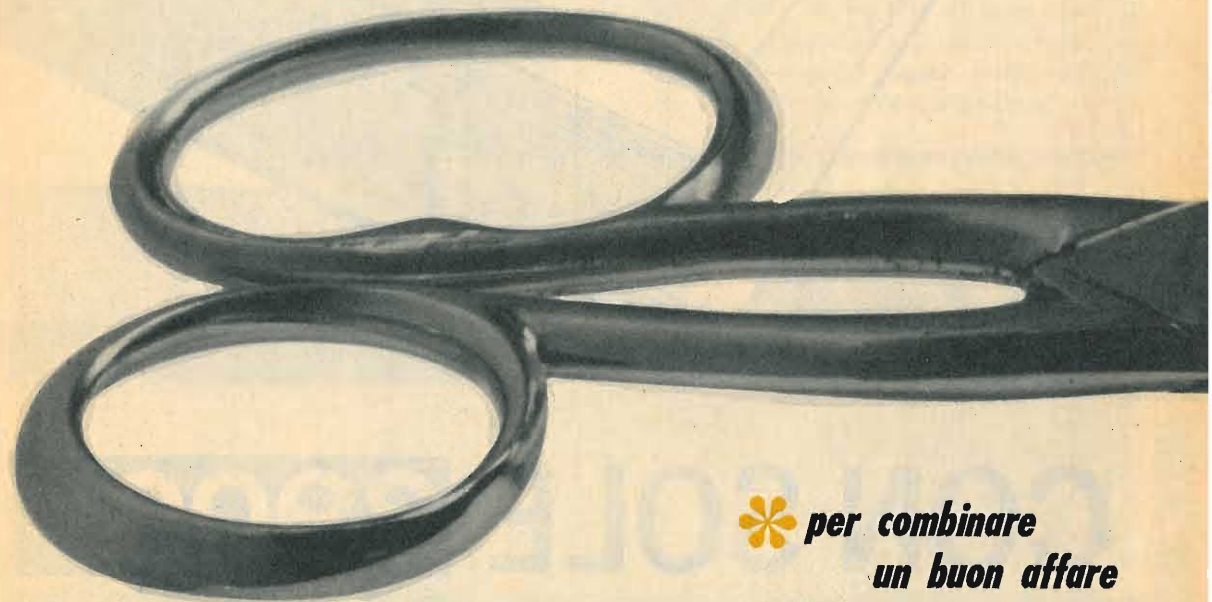
Analizzatore Personal 40

Si differenzia dal Personal 20 per le seguenti caratteristiche.

Sensibilità c.c.: 40.000 ohm/V

Correnti c.c. 4 portate: 25 μ A - 50 - 500 mA - 1 A

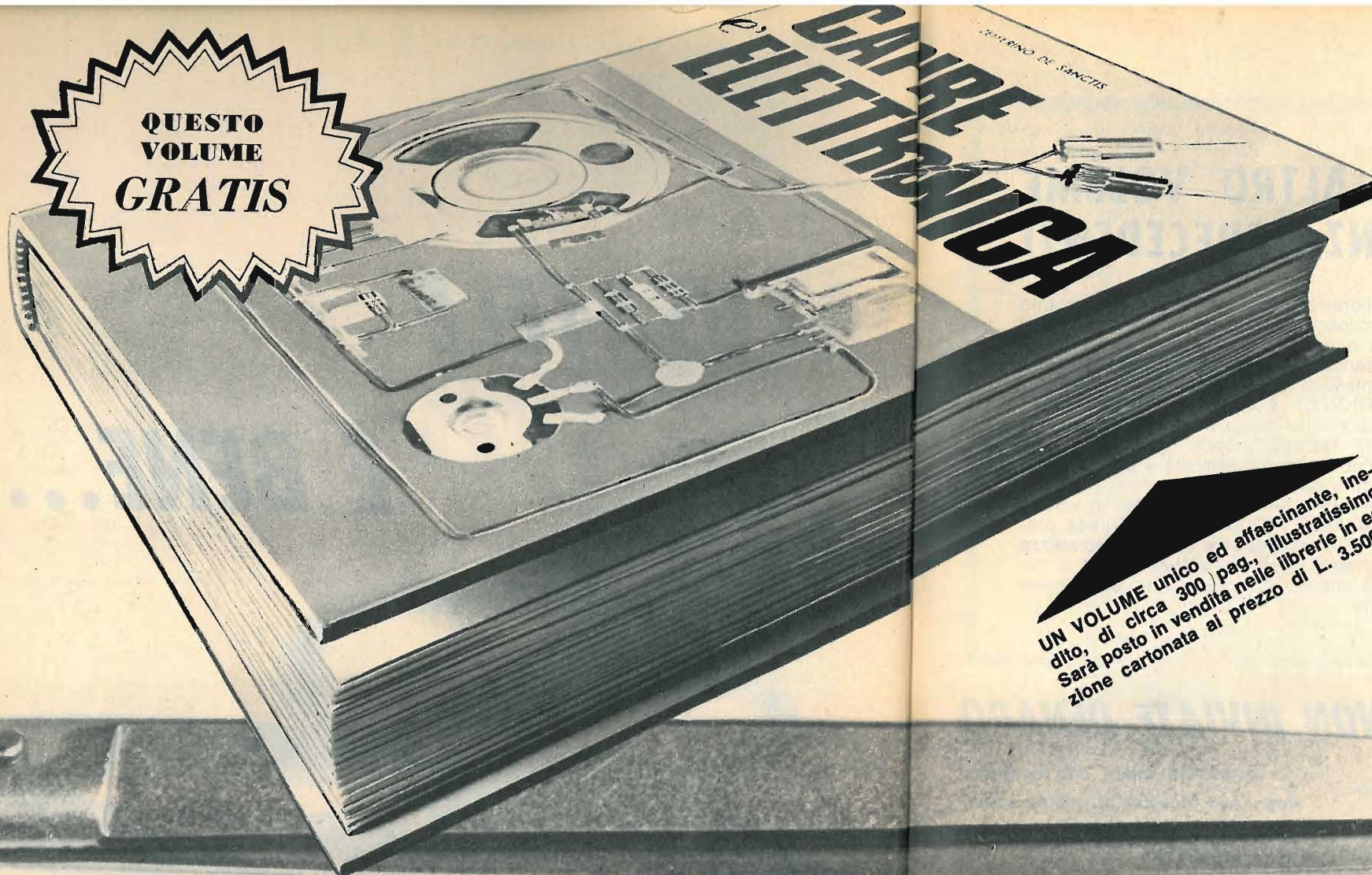
* USA TELE SUBITO E BENE...



* per combinare
un buon affare

E' vero! Anche un semplice paio di forbici può bastare per sfruttare una grossa occasione. Ma devono essere usate con intelligenza. L'occasione ancora una volta ve la offriamo noi con l'abbonamento a Radiopratica. Voi spedite il tagliando, il resto verrà da sè (uno stupendo libro omaggio, 12 numeri della rivista, molte soddisfazioni, tanti consigli tecnici, un piede saldamente fermo nel mondo dell'elettronica).

**QUESTO
VOLUME
GRATIS**



UN VOLUME unico ed affascinante, inedito, di circa 300 pag., illustratissimo. Sarà posto in vendita nelle librerie in edizione cartonata al prezzo di L. 3.500.

**PAGHERETE SOLO I
12 NUOVI FASCICOLI
DI RADIOPRATICA**

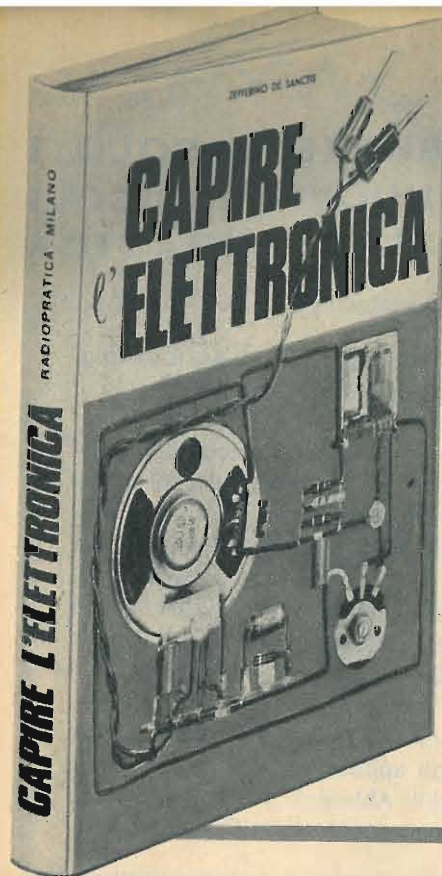
L'abbonamento vi dà il vantaggio di ricevere puntualmente a casa prima che entrino in edicola, i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica, sempre più ricchi di novità; esperienze, costruzioni pratiche di elettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi dà diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica. Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

**CON SOLE 3900 lire
VI DIAMO IL LIBRO
E 12 FASCICOLI
DI RADIOPRATICA**

*Inviatemi subito
il volume - dopo*

Ritagliate subito questa cedola, compilate sul retro, e spedite in busta chiusa al seguente indirizzo:

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



UN ALTRO VOLUME SENZA PRECEDENTI

Nelle librerie non vi era fino ad oggi un solo libro capace di far capire l'elettronica a quella massa di giovani che per la prima volta sentono l'attrazione verso questo mondo fantastico e sensazionale. CAPIRE LA ELETTRONICA è un concentrato di buona volontà e intelligenza realizzato da bravi e pazienti tecnici, proprio per far sì che chiunque riesca ad assimilare con facilità i concetti fondamentali che servono in futuro per diventare tecnici e scienziati di valore. CAPIRE L'ELETTRONICA ha il grande pregio di saper trasmettere con l'immediatezza della pratica quella fonte inesauribile di ricchezza che è l'elettronica. Non lasciatevelo sfuggire!

NON INVIATE DENARO

pagherete infatti con comodo,
dopo aver ricevuto il nostro avviso



PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO

Abbonatemi a: Radiopratica

GIUGNO 1969

per 1 anno a partire dal
prossimo numero

Pagherò il relativo importo (L. 3.900) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume CAPIRE L'ELETTRONICA. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME

NOME ETA'

VIA Nr.

CODICE CITTA'

PROVINCIA PROFESSIONE

DATA FIRMA

GIÀ
ABBONATO

(Per favore scrivere
in stampatello)

La preghiamo
nel suo interesse,
di fornirci
questa informazione.
Per ciò
se è già abbonato
a Radiopratica
faccia un segno con
la penna nel
cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III^o
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52
20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)



GIUGNO

1969 - Anno VIII - N. 6

UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

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

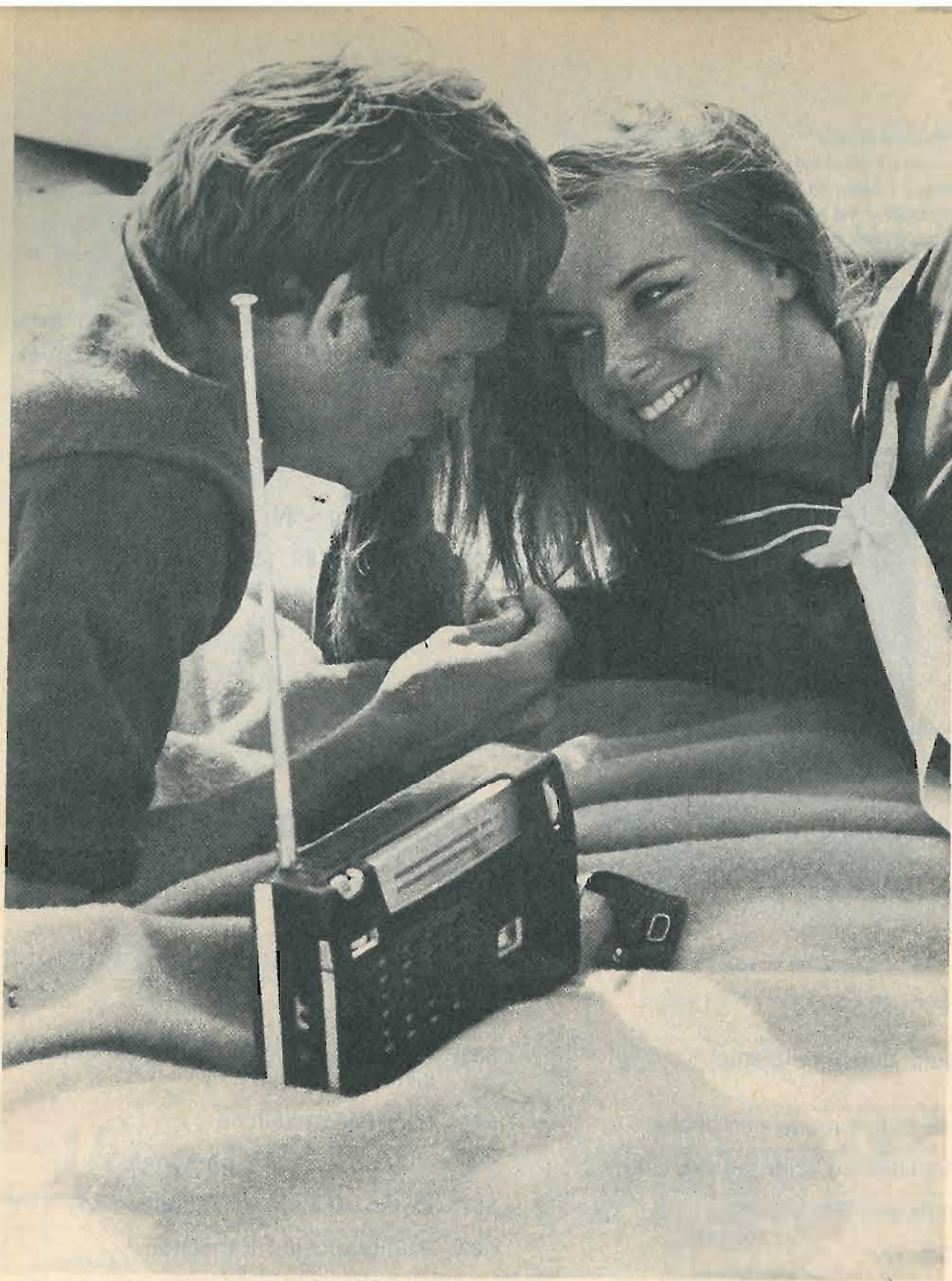
sommario

488	L'angolo del principiante	535	Identificazione dei diodi e dei transistor
494	Due ricevitori molto semplici	544	Luci Psichedeliche
503	Accoppiamento degli altoparlanti	552	Il caricabatterie personale
509	Unitransistor-RX in cuffia	557	Corso element. di radiotecnica 21 ^a punt.
515	Amplistereo	563	Prontuario dei transistor
522	Convertitore per le gamme dei 14-21-28 MHz.	565	Prontuario delle valvole elettroniche
530	Abbate cura dei vostri dischi	567	Consulenza tecnica

RADIOPRATICA



20125 MILANO



Anselmo, un nostro amico di vecchia data che da oltre 20 anni commercia in materiale foto-cine-ottico, ci ha telefonato con voce piuttosto concitata chiedendoci con urgenza una microspia montata.

«Ma che devi farne Anselmo?», abbiamo chiesto meravigliati.

«Sei un amico, no? non farmi domande e mandami subito la microspia».

Mentre abbiamo fatto del nostro meglio per montargliene al più presto una, tarata a puntino, ha cominciato a lavorare in noi il tarlo della curiosità.

Cosa dovrà farsene Anselmo di un radiomicrofono, lui che di radio non ne capisce niente? Esperienze di trasmissione o tanto meno giocarci, certo no!

Così, chiedendo aiuto a qualcuno che gli è vicino, siamo riusciti a smaltire il peso della curiosità ed abbiamo saputo che il nostro amico commerciante ha impiegato quella radiospia proprio secondo il significato etimologico del termine. Ad Anselmo stava a cuore di controllare i prezzi di una certa partita di materiale fotografico che alcuni industriali tedeschi dovevano esportare in Italia.

RADIOGIOCHI LECITI

Un tipo di informazione che non si poteva in nessun modo sapere per le vie normali. Ecco quindi la pensata di Anselmo. Dopo avere contrattato telefonicamente con i tedeschi l'ultimissimo prezzo del materiale ha invitato costoro, per concludere in allegria l'affare, in un tipico ristorante. Ma per andarci, li ha fatti salire su una macchina di un altro commerciante italiano amico, il quale, fingendosi anche lui interessato all'acquisto della stessa merce, li ha portati sul discorso dei prezzi. Anselmo seguiva sulla sua vettura ad una cinquantina di metri e tramite la sua autoradio in MF è riuscito tranquillamente a conoscere la lealtà commerciale dei teutonici.

Interessante, no? E' la cronaca esatta del fatto; tanto ambiente del tipo 007, niente di losco, ma sicuramente qualcosa di poco ortodosso.

Anche trattandosi di un amico dobbiamo ammetterlo.

Certo è meraviglioso constatare quali positivi ed economicamente cospicui risultati si possono ottenere da 2-transistori, 1 microfono, 8 resistenze, 6 condensatori ed 1 compensatorino... Una manciata di componenti che costano meno di 6.000 lire!

Ma l'impiego poco corretto di questo stupendo prodotto dell'elettronica è andato molto più in là tra i nostri lettori e questo ci ha addolorati.

Ci ha scritto un appuntato dei Carabinieri, di una Tenenza del Centro Italia, «applicandoci» di invitare tutti i nostri lettori a non commettere azioni illecite con questi apparecchi. Il Carabiniere ha raccontato con ammirevole franchezza, ma con tanta amarezza, il pessimo, riprovevole impiego della microspia fatto da un suo fratello minore, un ragazzo di 18 anni, che è riuscito ad immaginare, e a portare a termine, questo delittuoso impiego dell'apparecchio: incredibile a dirsi lo ha piazzato in un confessionale ascoltando divertito, in compagnia di amici, fuori dalla chiesa, i segreti di quel luogo sacro.

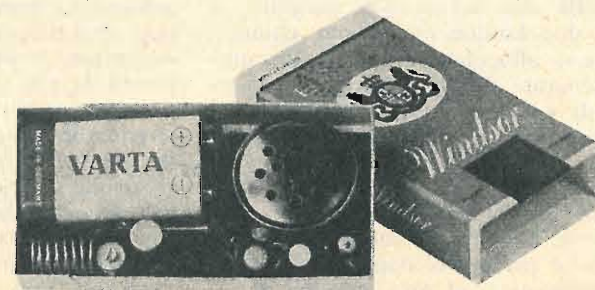
No, ragazzi. Il patto non è questo. Le meraviglie dell'elettronica che vi proponiamo mensilmente sono e devono restare qualcosa di entusiasmante, ma di fondamentalmente sano e civile.

Un radiomicrofono, il nostro in particolare, deve servire per provare la gioia della trasmissione, per imparare e per diventare sempre più bravi nell'esperienza pratica. Non bisogna essere certo dei matusa o dei piedoni per capire che di questo passo si può arrivare a tutto.

Potrebbe, al limite, essere il discorso dell'impiego dell'atomo. I radioisotopi nella scienza pacifica sono un fatto grandioso: gli stessi utilizzati per gli ordigni nucleari sono la negazione della civiltà.

Quindi, la scelta è ovvia.

Nel caso nostro specifico — se può diventar noioso battere sempre il tasto della scuola, dell'insegnamento, della professione, — diciamo allora: giochiamo con l'elettronica! Giochi lieti e leciti. C'è ugualmente da trarne infinite ed esaltanti soddisfazioni. Non è un fervorino il nostro, ma un invito, un incoraggiamento, il più saggio ed amichevole proponimento.





L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE

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

IL CONDENSATORE

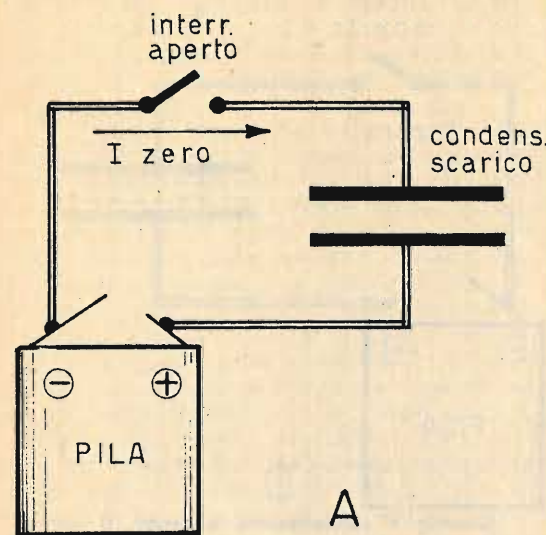
Cerchiamo di analizzare e « vedere » il fenomeno di carica e scarica di questo famoso componente

Il condensatore è uno dei componenti elettronici più comuni: quello che, assieme alle resistenze, concorre in maggior numero alla composizione dei circuiti radioelettrici. E come avviene per le resistenze, che sono costruite in fogge e grandezze diverse, anche nel mondo dei condensatori si trovano componenti di aspetto esteriore diverso. Ma il condensatore, nella sua forma più semplice, è costituito da due lamine metalliche, chiamate « armature », affacciate a breve distanza tra di loro, separate da un isolante, che prende il nome di « dielettrico ». Così sono fatti tutti i condensatori, anche se varia la loro grandezza, la loro forma, e se diverso è il loro impiego.

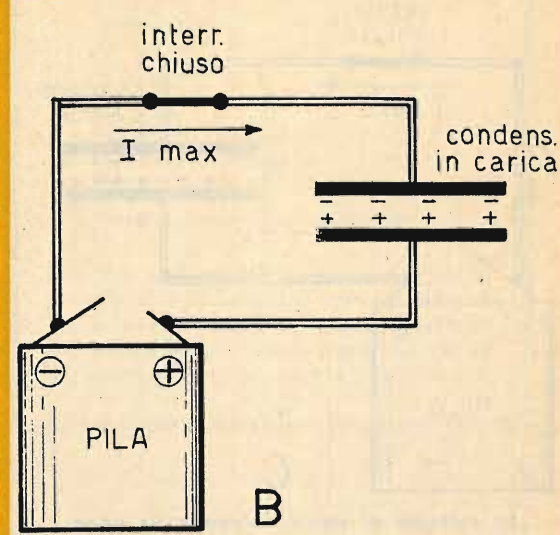
Generalmente i condensatori hanno come dielettrico l'aria, la mica, la ceramica, la carta paraffinata, e prendono rispettivamente il nome di condensatori ad aria, a mica, a ce-

ramica, a carta paraffinata. Il nome di condensatore deriva dal fatto che sulle superfici contrapposte delle armature si trovano condensate le cariche elettriche libere, le quali producono un campo elettrico fra le superfici affacciate tra di loro delle armature stesse. Si può dire quindi che il condensatore rappresenta un serbatoio di cariche elettriche e, in pratica, di energia elettrica. Tale definizione non deve tuttavia creare confusione fra il condensatore, le pile e gli accumulatori elettrici, perchè le pile e gli accumulatori elettrici rappresentano altrettanti serbatoi di energia elettrica, ma, a differenza dei condensatori, sono dei veri e propri generatori di elettricità. Il condensatore invece non genera elettricità e quella da esso contenuta viene trasmessa per mezzo di un generatore, che può essere appunto una pila o un condensatore.

Le due armature, che compongono il con-



Il circuito di carica è composto da una pila generatrice di corrente, da un interruttore e dal condensatore. Quando l'interruttore è aperto, attraverso il circuito non fluisce corrente e il condensatore rimane scarico.



In questo circuito si intende rappresentare l'inizio del processo di carica del condensatore, che si manifesta appena l'interruttore viene chiuso; in questo momento la corrente raggiunge il massimo valore di intensità.

densatore, possono essere separate dal vuoto, oppure, più comunemente, dall'aria o da qualunque materiale isolante solido o liquido; in ogni caso l'isolante interposto fra le armature del condensatore ne costituisce il « dielettrico ». Così due lamine metalliche applicate alle due facce opposte di una lastra di vetro, oppure di mica, di fibra, di paraffina od altro, vengono a costituire un condensatore piano con dielettrico solido. Due lastre metalliche, oppure due sfere o due corpi conduttori immersi nell'olio, costituiscono invece un condensatore con dielettrico liquido.

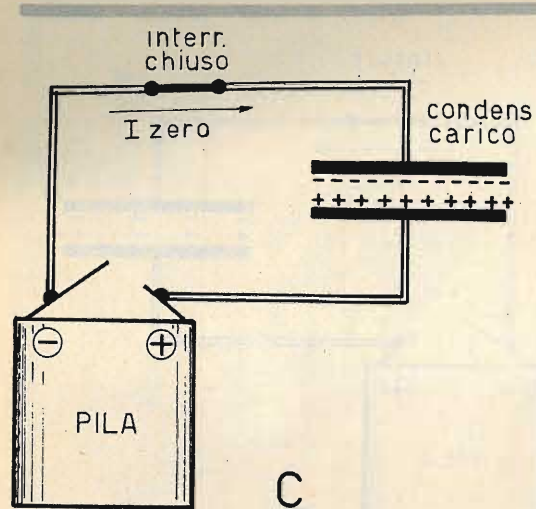
Ogni corpo conduttore isolato può essere sempre considerato come l'armatura di un condensatore, di cui l'altra armatura è rappresentata dal suolo, o dalle pareti della stanza e in genere da tutti gli altri corpi conduttori circostanti appoggiati o connessi a terra.

La quantità di cariche elettriche, rispettivamente positive e negative, che si trovano separate fra di loro sull'una e sull'altra armatura, rappresenta la « carica elettrica del condensatore »: essa viene misurata in « coulomb » ed è chiaro che la carica elettrica positiva di un'armatura è sempre uguale in valore alla carica elettrica negativa dell'altra.

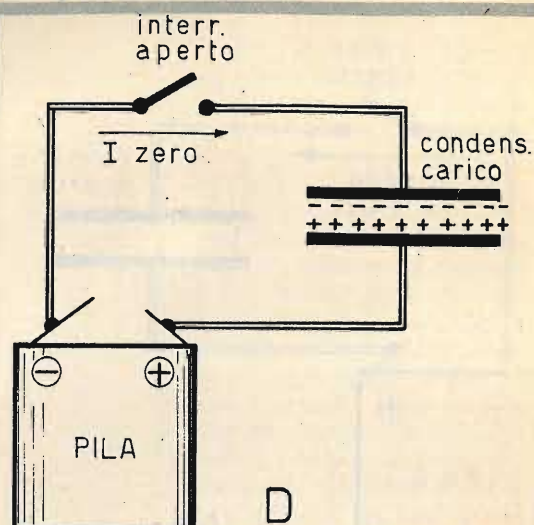
La carica

Per caricare un condensatore occorre avere a disposizione una sorgente di energia elettrica come, ad esempio, una pila, un accumulatore o un qualsiasi altro alimentatore. Supponiamo quindi di avere sottoman una normale pila e con essa realizziamo il circuito di figura 1A. Finchè l'interruttore rimane aperto, la corrente elettrica non può fluire attraverso il circuito. Appena si chiude l'interruttore, l'energia elettrica erogata dalla pila si riversa, in grande quantità, sulle due armature del condensatore (si suppone che quest'ultimo risulti carico all'inizio dell'esperimento). Il trasferimento di energia elettrica si manifesta attraverso una corrente elettrica, continua, che raggiunge il suo valore massimo all'atto di chiusura dell'interruttore.

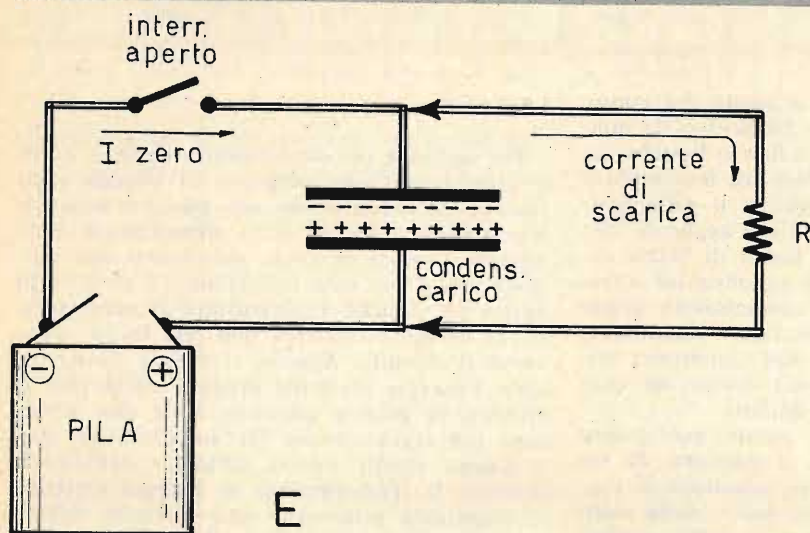
Le cariche elettriche si condensano tutte sulle superfici affacciate delle armature del condensatore, creando un campo elettrostatico, composto da forze elettriche che si dipartono, parallelamente tra di loro, dalle cariche elettriche positive fino alle cariche elettriche negative; il fenomeno di carica iniziale del



La corrente di carica diviene nulla quando la tensione elettrica misurata fra le armature del condensatore è pari a quella misurata fra i morsetti della pila; in questo momento il condensatore ha raggiunto la massima carica elettrica.



Quando il condensatore è carico, il circuito viene aperto; la carica perdura, in pratica, per un tempo più o meno lungo, condizionato dalla qualità del dielettrico, dalle condizioni ambientali e da altri fattori di secondaria importanza.



Collegando una resistenza R sui terminali del condensatore carico, si ottiene un flusso di corrente, che raggiunge il massimo valore di intensità all'atto di chiusura del circuito; l'intensità della corrente e il tempo di scarica dipendono dal valore della resistenza R.

condensatore è interpretato nello schema di figura 1B.

La corrente elettrica, che percorre il circuito, diminuisce di intensità a mano a mano che il condensatore si carica, sino a divenire nulla quando il condensatore è completamente caricato, cioè quando la tensione

(differenza di potenziale), misurata fra le armature del condensatore assume lo stesso valore di quella misurata fra i morsetti della pila. In figura 1C è rappresentato il circuito di alimentazione del condensatore a carica avvenuta, cioè quando la corrente che percorre il circuito assume il valore zero. Aprendo

l'interruttore, il condensatore rimane carico per un tempo, teoricamente, infinito. In pratica il condensatore, col passare del tempo, si scarica a causa delle perdite attraverso il dielettrico e a causa delle condizioni ambientali.

Nel circuito rappresentato in figura 1E si realizza il processo di scarica di un condensatore, cortocircuitandolo attraverso una resistenza. L'intensità della corrente di scarica dipende dal valore della resistenza R. Se il valore ohmmico della resistenza è basso, l'intensità della corrente di scarica è elevata; se il valore ohmmico della resistenza è elevato, l'intensità della corrente di scarica è piccola.

Il condensatore è un componente che, analizzato sotto l'aspetto di carica e scarica, può essere paragonato ad un vaso pieno d'acqua, mentre la resistenza, che cortocircuita i morsetti del condensatore, può essere paragonata ad un rubinetto. Aprendo al massimo il rubinetto (valore ohmmico piccolo della resistenza), l'acqua si riversa copiosamente (massima intensità di corrente). Aprendo soltanto di poco il rubinetto (elevato valore della resistenza R), l'acqua fuoriesce lentamente dal vaso (piccola intensità di corrente).

E' possibile controllare praticamente il tempo di scarica di un condensatore o, meglio, è

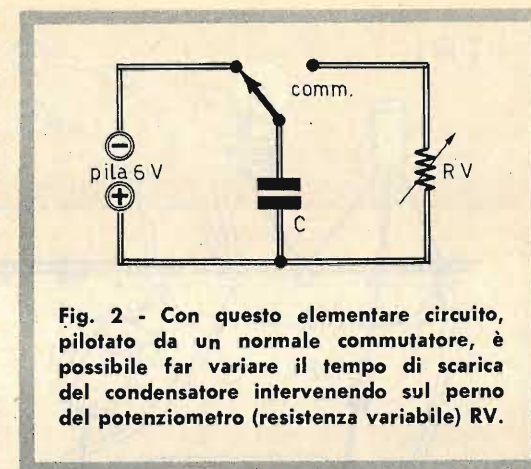


Fig. 2 - Con questo elementare circuito, pilotato da un normale commutatore, è possibile far variare il tempo di scarica del condensatore intervenendo sul perno del potenziometro (resistenza variabile) RV.

possibile realizzare un circuito sperimentale che metta in evidenza la maggiore o minore durata del periodo di scarica di un condensatore.

Tempo di scarica

Il circuito rappresentato in figura 2 permette di far variare il periodo di scarica del con-

Fig. 3 - Il fenomeno di scarica di un condensatore può essere seguito sulla scala di un tester collegato sui terminali del condensatore carico. Chi non avesse a disposizione un tale strumento di misura può ugualmente rendersi conto del fenomeno realizzando lo schema qui riprodotto; il fenomeno viene osservato attraverso le variazioni luminose di una lampada spia.

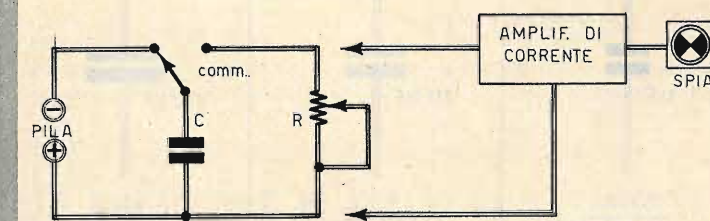
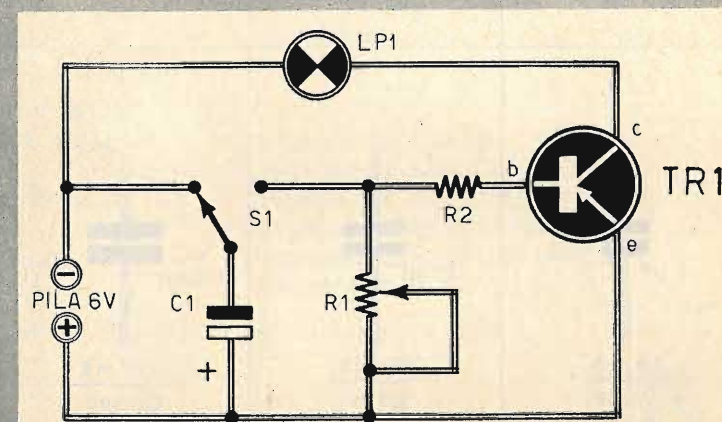


Fig. 4 - L'amplificatore di corrente è pilotato dal transistor TR1; il tempo di scarica può essere regolato per mezzo del potenziometro R1; il fenomeno viene osservato attraverso le variazioni di intensità luminosa della lampada LP1.



TR1

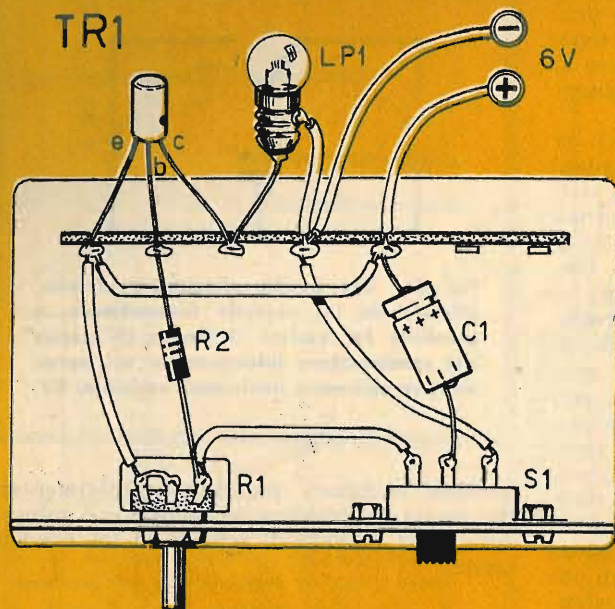


Fig. 5 - Piano di realizzazione pratica del circuito sperimentale rappresentato in figura 4.

COMPONENTI

- S1 = Deviatore a slitta - 1 via
 LP1 = Lampada-spia (6 V - 50 mA)
 TR1 = OC72
 R1 = 50.000 ohm (potenziometro)
 R2 = 10.000 ohm
 C1 = 200 μ F - 12 V.

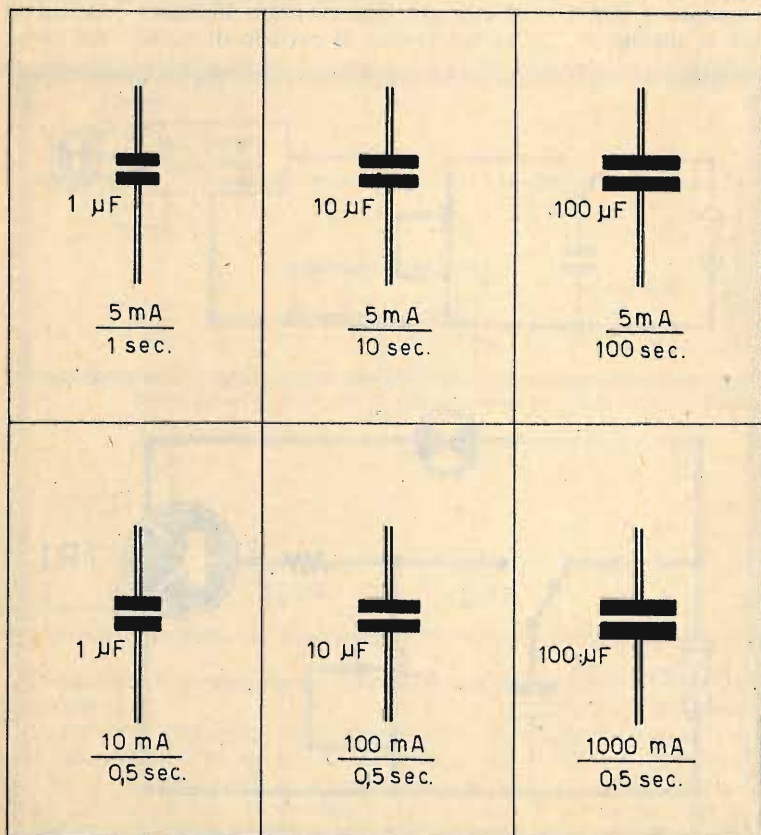


Fig. 6 - Il tempo di scarica di un condensatore può variare anche conservando lo stesso valore di intensità di corrente, purché le capacità del condensatore risultino diverse; tale concetto è illustrato nei primi tre esempi riprodotti in alto. Facendo variare i valori capacitivi del condensatore, il tempo di scarica può rimanere sempre lo stesso; varierà invece l'intensità della corrente di scarica.

densatore C. Per mezzo del commutatore si riesce a chiudere, successivamente, il circuito di carica e quello di scarica.

Il circuito di carica è composto dalla pila a 6 V e dal condensatore C; il circuito di scarica è composto dal condensatore C e dalla resistenza variabile RV, che è un potenziometro. Agendo sul perno del potenziometro RV, è possibile far variare la resistenza di scarica e, quindi, il tempo di scarica del condensatore C.

Il fenomeno di scarica del condensatore C potrebbe essere meglio evidenziato sostituendo il potenziometro con uno strumento di misura della corrente continua. Ma per chi non ha a disposizione lo strumento di misura, il fenomeno può essere ugualmente evidenziato realizzando il circuito teorico di figura 3. In questo circuito, che si presenta sotto l'aspetto di uno schema a blocchi, il fenomeno viene osservato attraverso una lampada-spia, e la corrente, per poter pilotare la lampada-spia, viene sottoposta ad un elementare processo di amplificazione per mezzo di un amplificatore di corrente pilotato da un transistor. Nel circuito è ancora presente il potenziometro R, che permette di regolare a piacere il tempo di scarica del condensatore. Questo tempo verrà evidenziato dalla lampada-spia, che rimarrà accesa per un periodo di tempo più o meno lungo.

Il circuito teorico completo, che permette di evidenziare il fenomeno di scarica di un condensatore attraverso una lampada-spia, è rappresentato in figura 4. La corrente di sca-

rica, controllata nel valore di intensità, attraverso la resistenza variabile R1, viene inviata alla base del transistor TR1, per essere sottoposta ad un processo di amplificazione.

La corrente amplificata è presente sul collettore ed alimenta la lampada-spia LP1. Questa lampada è di tipo ad incandescenza, cioè munita di filamento; deve essere in grado di sopportare la tensione di 6 V e la corrente massima di 50 mA.

La realizzazione pratica di questo circuito sperimentale è rappresentata in figura 5. Il condensatore C1, per poter meglio evidenziare il fenomeno, deve essere dotato di elevata capacità: 200 μ F.

Il potenziometro R1 permette di far variare il tempo di scarica del condensatore C1. Ma il tempo di scarica varia anche col variare del valore capacitivo del condensatore. Volendo eliminare nel circuito di figura 5 il potenziometro R1, si dovranno approntare due morsetti in corrispondenza dei collegamenti al condensatore, con lo scopo di poter inserire componenti di valore capacitivo diverso. Pertanto, l'esperimento può essere eseguito con due sistemi diversi: facendo variare il valore della resistenza di scarica, oppure facendo variare il valore capacitivo del condensatore. Si tenga presente che la lampada-spia LP1, all'atto di chiusura del circuito, per mezzo dell'interruttore S1, si accenderà con vivido bagliore, diminuendo gradualmente nell'intensità luminosa a mano a mano che il condensatore si scarica, interpretando visivamente il concetto di scarica del condensatore stesso.

LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO

UN AVVENIRE BRILLANTE... c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi

Corsi **POLITECNICI INGLESI** Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree.

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

- | | |
|---|------------------------------------|
| una CARRIERA splendida | - ingegneria CIVILE |
| un TITOLO ambito | - ingegneria MECCANICA |
| un FUTURO ricco di soddisfazioni | - ingegneria ELETTROTECNICA |
| | - ingegneria INDUSTRIALE |
| | - ingegneria RADIOTECNICA |
| | - ingegneria ELETTRONICA |

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso.

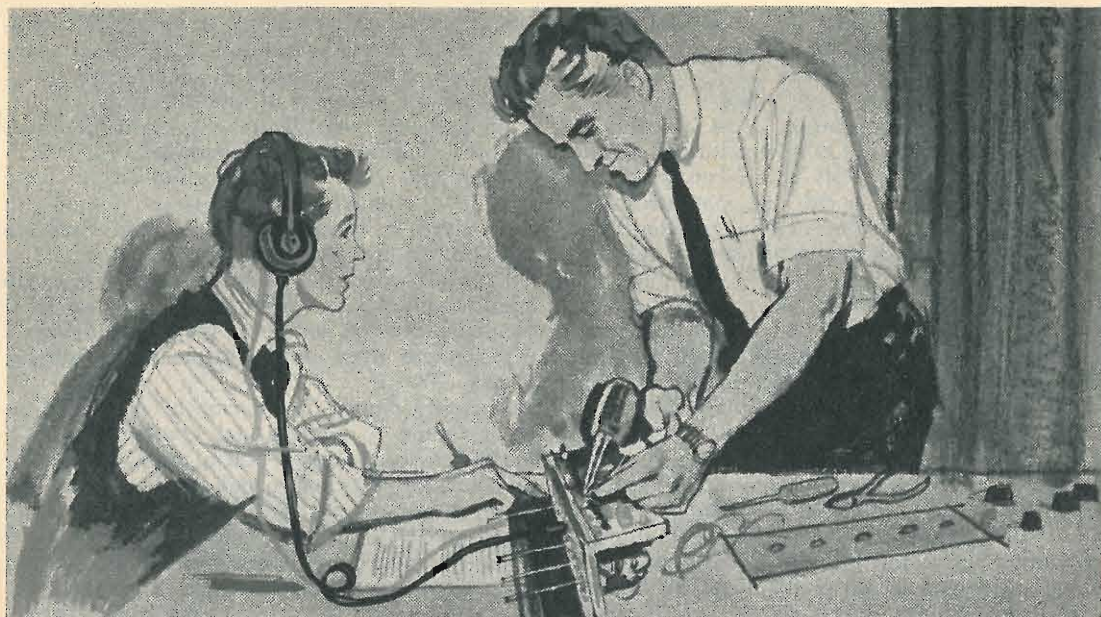


BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.

Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/T



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.



DUE RICEVITORI MOLTO SEMPLICI

Per i giovani
e per i
principianti

Ogni giorno, regolarmente, l'elettronica... recluta nuovi appassionati e nuovi principianti. Non lo possiamo dimenticare mai. E a questa schiera di forze giovanili e nuove dobbiamo dedicare alcune pagine della Rivista. Non possiamo permettere infatti che un debuttante debba conoscere l'insuccesso alle prime prove, perchè così si spegnerebbero sul nascere interessi ed entusiasmi. Ma per debuttare a colpo sicuro occorre inevitabilmente cominciare con i montaggi più semplici, quelli di sicuro successo che nessuno, mai più, dimenticherà nella vita.

Eccoci dunque pronti a presentare due semplici ricevitori che tutti, con una minima dose di attenzione, ma con grande entusiasmo, potranno costruire con le proprie mani, fino a conquistare il piacere di ascoltare i normali

programmi radiofonici con un apparato interamente autocostruito.

E poichè per la realizzazione di questi due semplici ricevitori molti componenti sono comuni ai due progetti, basterà spendere qualche soldino in più per trasformare il primo ricevitore, di carattere essenzialmente didattico, nel secondo, più completo, più potente e dotato di alimentazione a pila.

Primo circuito

Il progetto del primo tipo di ricevitore radio è rappresentato in fig. 1. Esso ricorda il vecchio e classico ricevitore a galena dei nostri nonni, anche se i componenti elettronici sono di concezione moderna ed attuale. Il prin-

cipio di funzionamento, dunque, è vecchio, ma il circuito è nuovo, soprattutto perchè, in sostituzione dello storico cristallo di galena, viene oggi utilizzato il nuovissimo cristallo di germanio; più propriamente il diodo di germanio, che è caratterizzato dalla presenza di un catodo e di un anodo.

E diciamo subito che per questo primo tipo di ricevitore l'unica fonte di energia, che lo fa funzionare, è rappresentata dall'energia elettromagnetica presente dovunque, intorno a noi, generata dalle emittenti radiofoniche. Non occorre dunque alcuna pila e tanto meno l'energia elettrica di casa nostra per far funzionare questo elementare tipo di ricevitore radio.

Materiali necessari

Per realizzare il primo tipo di ricevitore radio il lettore dovrà acquistare, in un negozio specializzato per la rivendita di materiali radioelettrici, alcuni componenti. Si dovranno acquistare due condensatori ceramici, un condensatore variabile, un diodo al germanio di qualsiasi tipo, un nucleo di ferrite, una cuffia telefonica e un po' di filo. Il montaggio del ricevitore si effettuerà dentro un contenitore di materiale isolante. Nella parte esterna del contenitore compariranno 4 boccole, che serviranno per l'innesto degli spinotti corrispondenti ai conduttori di cuffia e ai terminali di antenna e di terra; sulla parte superiore del contenitore comparirà inoltre il perno del condensatore variabile C2, sul quale si applicherà una manopola di comando per poter agevolare il procedimento di sintonizzazione del ricevitore, cioè la ricerca delle emittenti radiofoniche.

Il montaggio del ricevitore si effettuerà seguendo lo schema pratico di fig. 2. La sola attenzione che si dovrà porre durante le fasi di cablaggio consisterà nella realizzazione di saldature a stagno elettricamente perfette, cioè, come si dice in gergo, saldature « calde ».

Che cosa vuol dire l'espressione di saldatura calda? Vuol semplicemente dire che la saldatura a stagno deve stabilire un contatto elettrico perfetto tra i due conduttori che vengono saldati assieme. E per raggiungere tale condizione bisogna sempre preoccuparsi, prima di effettuare la saldatura vera e propria, di pulire accuratamente i terminali che verranno saldati assieme, servendosi anche della lama di un temperino o di una lametta da barba e raschiandoli energicamente sino a metterne in evidenza tutta la lucentezza metallica.

All'atto della saldatura, poi, non ci si deve accontentare di far colare lo stagno fuso sul

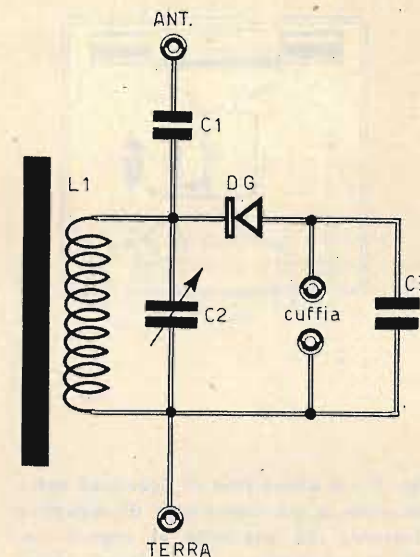


Fig. 1 - Circuito teorico del primo tipo più elementare di ricevitore radio. Il buon funzionamento di questo ricevitore è condizionato dalla buona qualità dei circuiti di antenna e di terra.

COMPONENTI

(fig. 1)

- L1 = bobina sintonia (vedi testo)
- C1 = 50 pF (ceramico)
- C2 = 500 pF (condensatore variabile a mica o ad aria)
- C3 = 2.000 pF
- DG = diodo di germanio (di qualsiasi tipo)
- Cuffia = 2x1.000 ohm

(fig. 3)

- L1 = bobina sintonia (vedi testo)
- C1 = 50 pF (ceramico)
- C2 = 500 pF (condensatore variabile a mica o ad aria)
- C3 = 100.000 pF
- R1 = 22.000 ohm
- TR1 = OC71
- Cuffia = 2x1.000 ohm
- Pila = 4,5 volt

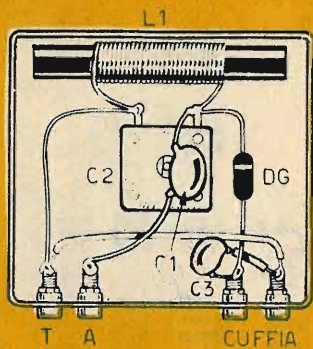


Fig. 2 - Il primo tipo di ricevitore verrà montato in un contenitore di materiale isolante, che permetta ai segnali radio di raggiungere il circuito di sintonia, oltre che attraverso il conduttore di antenna, anche direttamente.

punto di saldatura, perchè lo stagno fuso, a contatto con i metalli a temperatura inferiore si raffredda e la saldatura stessa risulta una saldatura « fredda ». Bisogna invece indugiare per qualche secondo con la punta del saldatore sul punto di saldatura, anche se ci si accorge che lo stagno si trova già allo stato di fusione da qualche tempo.

Un altro accorgimento tecnico, da tenere in viva considerazione, consiste nel collegare esattamente i terminali del diodo di germanio DG; questo componente, infatti, è un semiconduttore polarizzato, cioè munito di catodo e di anodo e la tensione positiva entra soltanto da una parte di esso, mentre la tensione negativa entra dall'altra parte; ma per non sbagliare basterà far attenzione al modo come esso è rappresentato nello schema pratico di fig. 2. Il diodo è applicato in modo tale per cui la fascetta colorata, sempre presente nei diodi al germanio, si trova dalla parte in cui si congiungono assieme i terminali del condensatore variabile C2, di quello fisso C1 e della bobina L1.

A proposito della bobina, che viene chiamata nel nostro caso bobina di sintonia, dobbiamo ricordare che essa dovrà essere costruita direttamente dal lettore nel modo seguente.

Costruzione della bobina

La bobina di sintonia L1 è rappresentata da un avvolgimento di filo conduttore sopra un bastoncino di ferrite, che funge da supporto e da elemento di antenna contemporaneamente, cioè aiuta maggiormente l'ingresso dei segnali radio nel circuito di sintonia; essa tuttavia non può essere sostituita con l'antenna, che dovrà essere in ogni caso collegata al ricevitore perchè quest'ultimo manca completamente di stadi di amplificazione. L'antenna quindi riveste una grandissima importanza nel funzionamento di questo semplice tipo di ricevitore, perchè da essa deriva tutta l'energia elettromagnetica che permette di far funzionare il circuito.

L'antenna dovrà essere installata nella parte più alta del tetto e dovrà avere una lunghezza di una ventina di metri circa. Il conduttore necessario per la costruzione dell'antenna e della discesa di antenna dovrà essere di trecciola di rame nudo.

Ma ritorniamo alla costruzione della bobina di sintonia L1. Una volta acquistato il nucleo di ferrite, di forma cilindrica, delle dimensioni di 8 x 140 mm, si avvolgeranno su di esso, in posizione centrale, 55 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le estremità dell'avvolgimento potranno essere irrigidite sul nucleo di ferrite per mezzo di pezzetti di nastro adesivo, senza ricorrere mai all'uso di anelli o fascette metalliche, che rappresenterebbero delle spire in cortocircuito e comprometterebbero il funzionamento del ricevitore radio.

Lo stesso nucleo di ferrite, una volta realizzato l'avvolgimento, verrà fissato nel contenitore di materiale isolante per mezzo di nastro adesivo. Il contenitore deve essere di materiale isolante per poter permettere alle onde radio di investire direttamente il nucleo di ferrite e per aiutare il compito fondamentale dell'antenna, che è quello di convogliare le onde radio dallo spazio al circuito di sintonia.

Una volta realizzato il circuito non resterà che calzare la cuffia e ruotare lentamente il perno del condensatore variabile C2 fino a sintonizzare una emittente radiofonica.

E' ovvio che per ottenere una ricezione di tonalità notevole è necessario collegare sulle boccole di antenna e di terra i rispettivi conduttori dei due circuiti analoghi: quello della discesa di antenna e quello del circuito di terra.

Il circuito di terra è rappresentato da un conduttore di rame nudo, che verrà strettamente avvolto attorno ad una tubatura, ben raschiata nel punto di contatto, dell'acqua del termosifone o del gas.

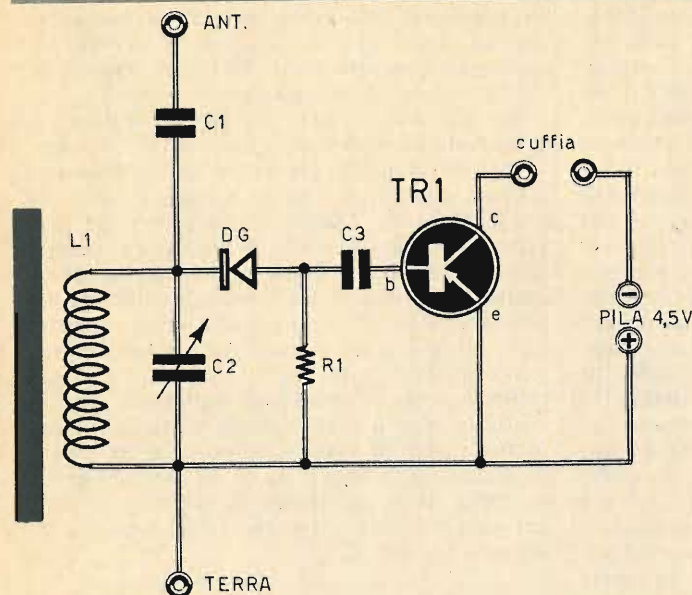


Fig. 3 - Circuito teorico del secondo tipo di ricevitore radio. Il circuito di sintonia è sempre lo stesso. La variante consiste nell'aggiunta di uno stadio amplificatore di bassa frequenza pilotato dal transistor TR1.

Funzionamento

Per coloro che volessero rendersi conto del principio di funzionamento del ricevitore, cercheremo ora di interpretare brevemente e semplicemente i vari processi cui vengono sottoposti i segnali radio a partire dall'antenna fino alla cuffia telefonica.

Sulla boccia di antenna sono presenti tutti i possibili segnali radio captati dall'antenna. Essi attraversano il condensatore C1, che ha

la funzione di accoppiare il circuito di antenna con quello di sintonia. Nel circuito di sintonia, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2, è presente un solo segnale radio, quello la cui frequenza corrisponde alla frequenza di risonanza del circuito stesso. In pratica per ogni posizione delle lamine mobili del condensatore variabile C2 rispetto a quelle fisse circola nel circuito di sintonia un solo e preciso segnale radio.

Questo segnale radio è un segnale ad alta

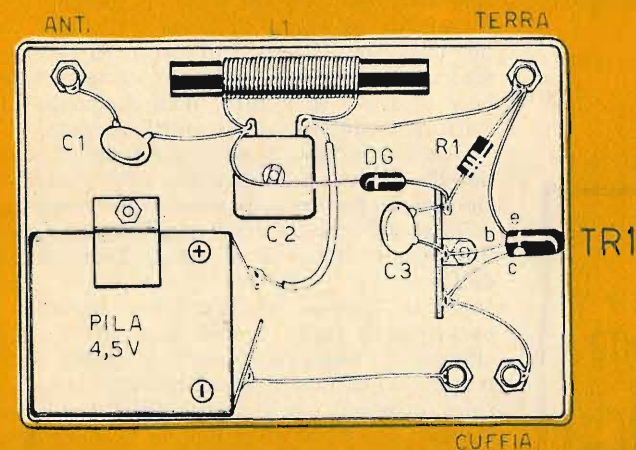


Fig. 4 - Anche questo secondo tipo di ricevitore, munito di stadio amplificatore di bassa frequenza, dovrà essere montato dentro un contenitore di materiale isolante. Nella parte superiore del contenitore appaiono le quattro boccole relative alle prese di antenna, di terra, di cuffia e il perno del condensatore variabile.

frequenza che, se venisse inviato direttamente alla cuffia, provocherebbe soltanto un fastidioso ronzio, senza dare alcun segno della voce o della musica che caratterizzano i segnali radio. Per l'ascolto occorre trasformare i segnali radio di alta frequenza in segnali radio di bassa frequenza. A ciò provvede il diodo di germanio DG, che adempie al processo di rivelazione. In pratica attraverso il diodo DG passano le semionde di uno stesso nome dei segnali radio di alta frequenza. Ma in queste semionde è ancora contenuta una buona percentuale della tensione ad alta frequenza, che bisogna eliminare per non far accompagnare dal ronzio la voce e il suono. A tale scopo risulta collegato, in parallelo alla cuffia, il condensatore C3, che convoglia a massa la parte ad alta frequenza ancora contenuta nei segnali radio dopo il processo di rivelazione, cioè a valle del diodo DG. Attraverso la cuffia i segnali radiofonici si trasformano in voci e suoni, perchè l'energia elettromagnetica a bassa frequenza si trasforma, ponendo in vibrazione due particolari membrane, in energia acustica.

Secondo circuito

Il progetto del secondo tipo di circuito è rappresentato in fig. 3. Esso costituisce un completamento del progetto rappresentato in fig. 1, che risultava sprovvisto di stadio amplificatore. La prima parte del circuito, infatti, fino al diodo DG, è identica a quella del progetto di fig. 1. Anche il principio di funzionamento è lo stesso e i componenti sono pure gli stessi.

Per realizzare questo secondo tipo di ricevitore si dovranno acquistare soltanto quattro elementi: la resistenza R1, il condensatore C3, il transistor TR1 e la pila a 4,5 volt.

I segnali radio, presenti a valle del diodo di germanio DG, sono segnali di bassa frequenza. Essi vengono applicati alla base del transistor amplificatore TR1 per mezzo del condensatore di accoppiamento C3.

Per chi avesse fatto un po' di pratica con le valvole elettroniche, diciamo che il transistor ricorda molto da vicino la valvola elettronica triodo, munita di anodo, griglia controllo e catodo. Questi tre elementi del transistor prendono il nome di collettore, base ed emittore. Pertanto, come avviene nella valvola elettronica, nella quale i segnali radio da amplificare vengono applicati alla griglia controllo, nel transistor i segnali da amplificare vengono applicati alla base. I segnali radio amplificati sono presenti sul collettore, che ricorda la placca della valvola elettronica. Essi attraversano la cuffia telefonica e in essa si trasformano in voci e suoni. Si dice anche che la cuffia funge da carico di collettore, perchè sui suoi terminali è presente la tensione del segnale amplificato.

Montaggio

Il montaggio del secondo tipo di ricevitore si realizza nel modo indicato in fig. 4. Anche questa volta ci si serve di un contenitore di materiale isolante, ma, per poter raggiungere un cablaggio abbastanza rigido, questa volta ci si serve di una morsettiere a tre terminali, sulla quale si collegheranno i terminali di base e di collettore del transistor TR1, quelli del condensatore ceramico C3, un terminale del diodo e un terminale della resistenza R1. La pila a 4,5 volt verrà mantenuta nella sua sede per mezzo di una fascetta metallica.

Il transistor TR1 è di tipo OC71, facilmente reperibile in commercio. Il riconoscimento dei suoi terminali è assai semplice, perchè il terminale di collettore si trova da quella parte del transistor in cui, sull'involucro esterno, è riportato un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro, mentre quello di emittore è situato all'estremità opposta.

Questo secondo tipo di ricevitore, essendo dotato di uno stadio amplificatore, potrà funzionare anche senza antenna, specialmente se esso verrà installato in località prossime ad un trasmettitore radiofonico. Tuttavia l'uso dell'antenna è sempre consigliabile, perchè senza di essa si perderebbero i benefici apportati dallo stadio amplificatore di bassa frequenza e l'intensità sonora in cuffia risulterebbe pari a quella, se non addirittura inferiore, ottenuta con il primo tipo di ricevitore. Dunque, è sempre consigliabile il collegamento di un'antenna efficiente e di un buon circuito di terra.

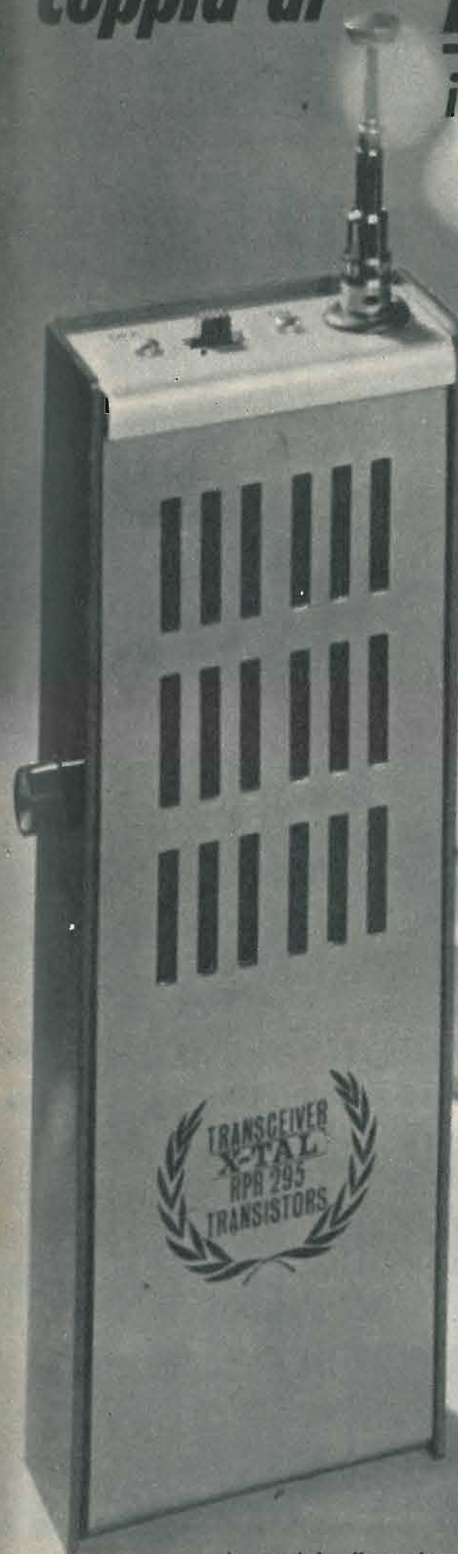


UN ABBONAMENTO A
Radiopratica

coppia di

RADIOTELEFONI

in scatola di montaggio!



La coppia è realizzata con i migliori materiali esistenti oggi sul mercato. Il mobile è di alluminio anodizzato, robusto, elegante. Grazie ad un ricco e illustratissimo manuale d'istruzioni tutti riescono a montare la coppia ed a tararla.

MUNITA DI
AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE
PER IL LIBERO
IMPIEGO.

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

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

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori,

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

tutti a lire
6000

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto (un'occasione unica) di L. 6.000 anziché L. 9.000, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 4.200; un solo volume costa L. 2.300.



- 1 **RADIOMANUALE**
- 2 **RADIOLABORATORIO**
- 3 **TUTTO TRANSISTOR**

Servizio dei Conti Correnti Postali
Certificato di Allibramento

Versamento di L. **6000**
eseguito da
residente in
via
sul c/c N. **3-57180** intestato a:
RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
Addì (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Indicare a tergo la causale del versamento.
Bollo a data
N.
del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **6000**
(in cifre)
Lire **Seimila**
(in lettere)
eseguito da
residente in
via
sul c/c N. **3-57180** intestato a:
RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52
nell'Ufficio dei conti correnti di MILANO
Firma del versante
Addì (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa L.
Cartellino del bollettario
Bollo a data
Modello ch 8 bis
Ediz. 1967
L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali
Ricevuta di un versamento

di L. * **6000**
(in cifre)
Lire **Seimila**
(in lettere)
eseguito da
sul c/c N. **3-57180** intestato a:
RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52
Addì (1) 196.....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante
numerato
il accettazione
Tassa L.
Bollo a data
L'Ufficiale di Posta

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

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

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

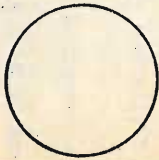
Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

- tre volumi di radiotecnica
- 1 - Radio Ricezione
- 2 - Il Radiolaboratorio
- 3 - Tuttotransistor

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

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



Il Verificatore

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

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

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abra- sioni o correzioni.

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

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

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

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vosiri pagamenti e per le Vosire riscossioni il

POSTAGIRO

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

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori

FORMIDABILI 3 VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 6.000 INVECE DI L. 9.000

Effettuate subito il versamento.

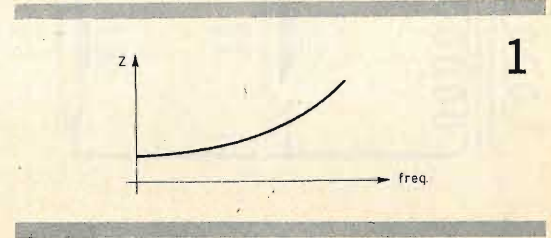
E' critico il rapporto del T.U.?

Il valore dell'impedenza della bobina mo-

L'ultimo anello di ogni catena Hi-Fi è rappresentato dall'altoparlante. E poichè l'altoparlante è il vero elemento che riproduce i suoni, è necessario che questo componente risulti ben adattato alla funzione da svolgere.

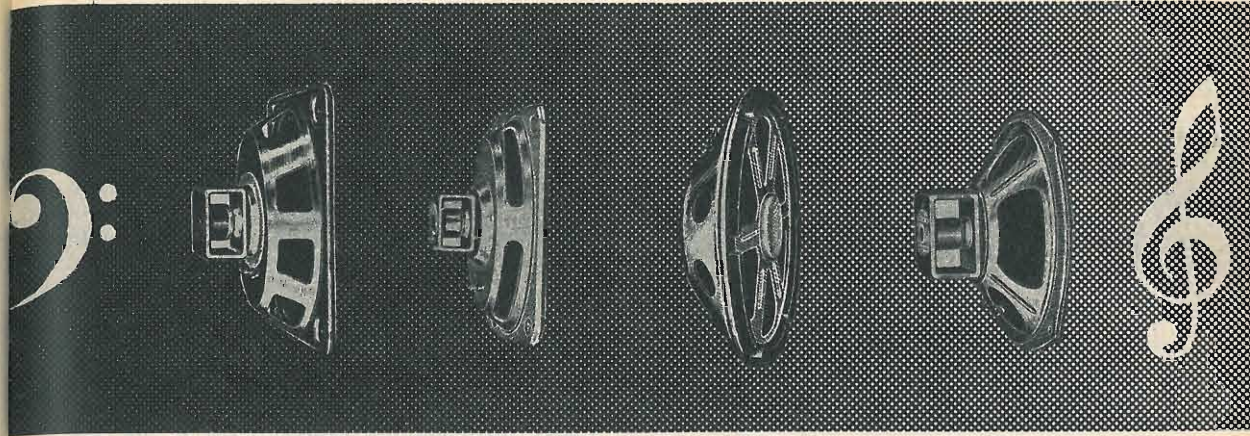
A seconda del risultato che si vuol ottenere, questo adattamento pone dei particolari problemi; e questi problemi verranno trattati, almeno sotto i loro aspetti fondamentali, nel corso del presente articolo, tenendo conto che l'argomento è molto vasto e non è possibile pretendere di esaurirlo in poche pagine. Ma per i nostri lettori abbiamo voluto effettuare una selezione di tutti questi problemi, proponendoci di trattare le sole questioni che possono interessare il dilettante e sulle quali, molto spesso, le indicazioni teoriche e pratiche non vengono citate.

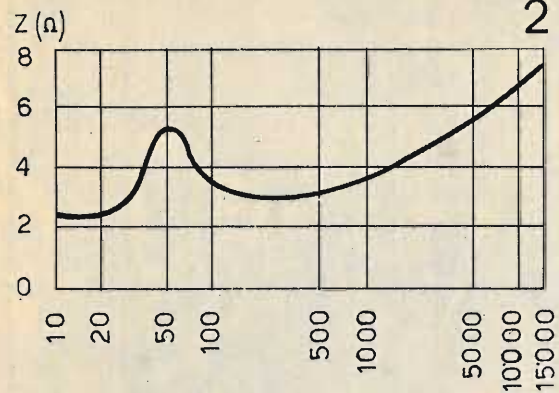
bile di un altoparlante dinamico è quasi sempre basso, e si aggira intorno ai 2,5 ohm. Le valvole amplificatrici finali, chiamate anche valvole di potenza, necessitano di un'impedenza di carico di alcune migliaia di ohm. La valvola di tipo EL84, ad esempio, per funzionare con un tasso di distorsione minimo, deve essere caricata con un'impedenza di 5.000 ohm. E il ruolo del trasformatore di uscita è precisamente quello di trasformare l'impedenza di pochi ohm della bobina mobile dell'altoparlante in un'impedenza di parecchie mi-



ACCOPPIAMENTO DEGLI ALTOPARLANTI

Il problema si risolve tenendo conto del particolare tipo di collegamento che si vuol realizzare





glia di ohm sull'avvolgimento primario del T.U. Questa trasformazione è ottenuta per mezzo del rapporto fra il numero di spire dell'avvolgimento primario e quello secondario.

Se indichiamo con Z_m il valore dell'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante, e indichiamo con Z_c il valore dell'impedenza di carico necessaria per il funzionamento della valvola amplificatrice finale, il rapporto del trasformatore d'uscita è dato dalla seguente formula:

$$r = \sqrt{\frac{Z_c}{Z_m}}$$

Il rapporto di trasformazione è dato dalla radice quadrata del rapporto fra le due impedenze.

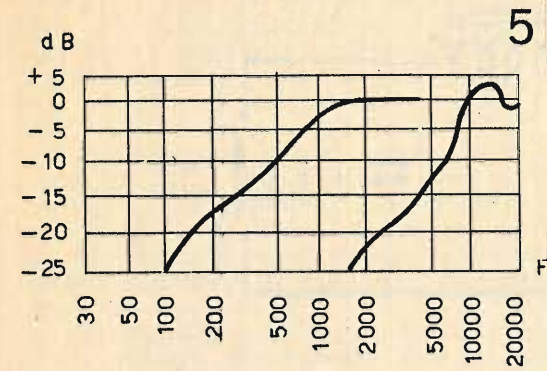
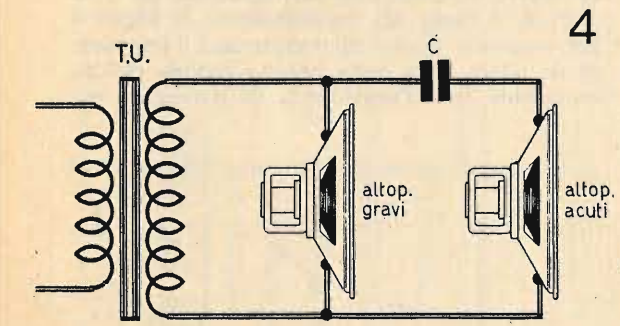
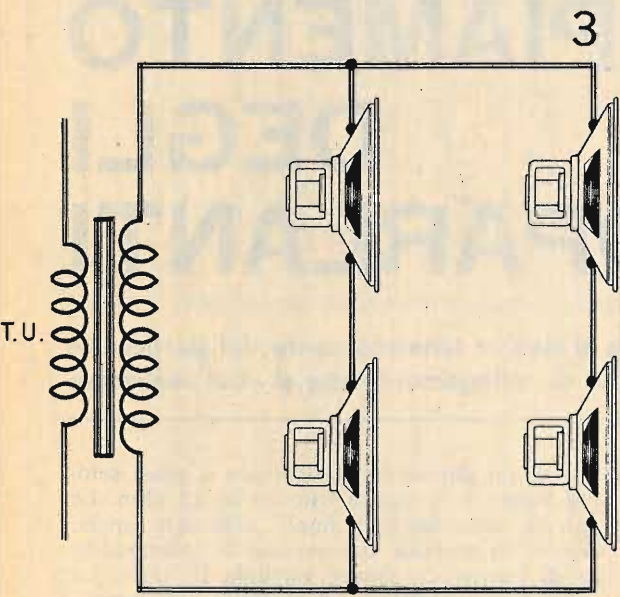
Ma tale formula è esatta se l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante rimane costante per tutte le frequenze sonore (da 20 a 20.000 periodi al secondo). Disgraziatamente, in pratica, ciò non avviene. Infatti, la bobina mobile dell'altoparlante possiede un valore induttivo e un valore ohmmico, cioè una certa resistenza ohmmica. E per le bobine di induzione il valore dell'impedenza è dato dalla seguente formula:

$$Z = \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$$

in cui R rappresenta il valore della resistenza ohmmica, espresso in ohm, mentre L rappresenta il coefficiente di autoinduzione della bobina mobile dell'altoparlante espresso in henry; $\omega = 2 \times 3,14 \times$ frequenza.

Se volete divertirvi ad eseguire il calcolo per taluni valori di frequenza (20, 50, 100, 1.000, 10.000, 20.000 periodi, ad esempio) per una bobina mobile di 2 ohm di resistenza e di 0,000320 henry di coefficiente di autoinduzione, vi renderete conto che il valore della impedenza aumenta con l'aumentare della frequenza, e ciò risulta chiaro osservando il diagramma rappresentato in fig. 1.

Ma questo calcolo è un po' semplicistico, perchè in esso si presuppone che la bobina rimanga ferma, mentre in pratica essa si sposta continuamente da una parte e dall'altra rispetto alla sua originale posizione di riposo. Senza entrare tuttavia nei dettagli tecnici, possiamo dire che, proprio per questo movimento meccanico, l'inerzia della bobina e della membrana dell'altoparlante provocano una reazione sul circuito elettrico della bobina stessa, il che equivale alla formazione di un valore di autoinduzione supplementare. La elasticità del sistema di sospensione reagisce come una capacità e i successivi movimenti



bobina mobile 25 a 3 n
C1=25µF C2=1µF

reagiscono come resistenze ohmmiche. Ne risulta quindi una variazione dell'impedenza della bobina mobile. E poichè l'impedenza, che prende origine dal movimento, può essere di forma autoinduttiva o capacitiva, ne risulta che la variazione di impedenza della bobina mobile non aumenta soltanto con la frequenza, ma raggiunge un valore massimo alle basse frequenze, a causa del fenomeno di risonanza. Conseguentemente, la curva reale di variazione di impedenza di una bobina mobile è funzione della frequenza, nella forma indicata in fig. 2. Il valore indicato dalla Casa costruttrice è quello corrispondente ad una frequenza media di 1.000 cicli, che è quello valutato nel punto in cui l'impedenza rimane approssimativamente costante. Ed è questa l'impedenza che si utilizza per determinare il valore del rapporto del trasformatore d'uscita. Ma è evidente che l'adattamento corretto viene ottenuto soltanto per le frequenze vicine a questo valore medio, mentre l'adattamento viene a mancare per le frequenze basse e per quelle alte. In pratica è dunque illusorio prevedere, con grande precisione, il rapporto del trasformatore d'uscita. Ad esempio, è possibile, a rigore, utilizzare un trasformatore d'uscita calcolato per una bobina mobile di 3 ohm con un altoparlante di 5 ohm di impedenza. Ma non bisogna per questo motivo concludere che tale rapporto sia privo di importanza. Occorre invece mantenersi il più possibile in prossimità del valore previsto at-

traverso il calcolo, perchè soltanto così si possono raggiungere i migliori risultati; lo ripetiamo: soltanto una larga tolleranza è permessa.

Accoppiamento di più altoparlanti

E' molto spesso necessario, specialmente negli impianti sonori di ambienti vasti, o all'aperto, equipaggiare l'amplificatore di bassa frequenza con diversi altoparlanti. E in questo caso, ovviamente, occorre che l'amplificatore sia in grado di erogare una potenza sufficiente per il funzionamento di tutti i trasduttori acustici, cioè di tutti gli altoparlanti. D'altra parte, occorre collegare le bobine mobili sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita in modo da ottenere una impedenza risultante uguale a quella per la quale l'avvolgimento secondario è stato previsto.

Supponiamo che il trasformatore d'uscita abbia un valore di impedenza primaria di 5.000 ohm, mentre il valore dell'impedenza secondaria è di 15 ohm. In questo caso occorre che il collegamento delle bobine mobili sia tale da assicurare un'impedenza totale di 15 ohm.

Per ottenere questo risultato si possono scegliere due sistemi di collegamento diversi: il collegamento in serie o il collegamento in pa-

L'ELETTRONICA RICHIEDE CONTINUAMENTE
NUOVI E BRAVI TECNICI

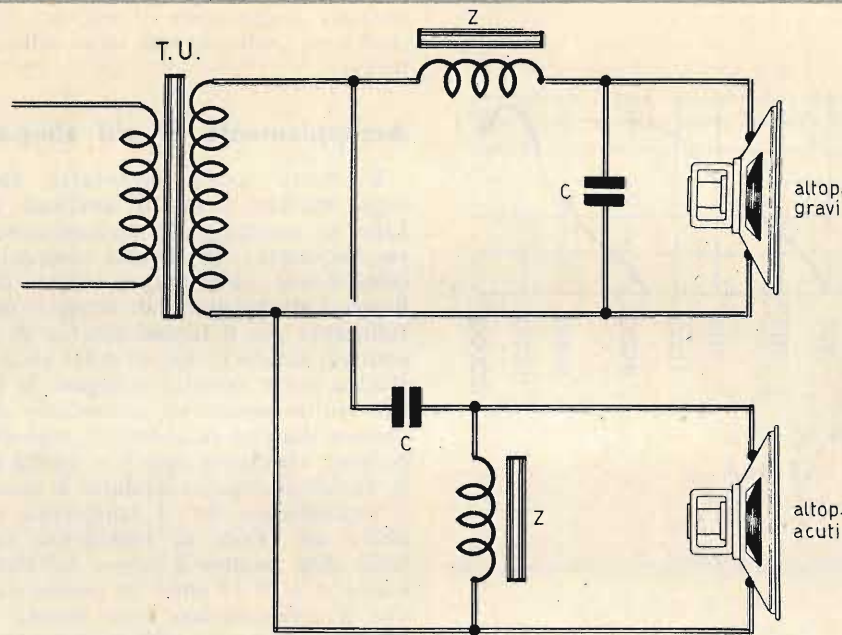
Frequentate anche Voi la **SCUOLA DI
TECNICO ELETTRONICO**
(elettronica industriale)

Col nostro corso per corrispondenza imparerete rapidamente con modesta spesa. Avrete l'assistenza dei nostri Tecnici e riceverete GRATUITAMENTE tutto il materiale necessario alle lezioni sperimentali.

Chiedete subito l'opuscolo illustrativo gratuito a:

ISTITUTO BALCO
V. Crevacuore 36/10 10146 TORINO

6



rallelo; ma si possono utilmente abbinare i due diversi sistemi.

Per quanto la condizione non sia indispensabile, tuttavia è preferibile far impiego di altoparlanti dello stesso valore di impedenza. In questo caso l'impedenza risultante dall'accoppiamento in serie è uguale a quella di un solo altoparlante moltiplicata per il numero degli altoparlanti:

$$Z_r = Z \times n$$

in cui Z_r rappresenta il valore dell'impedenza risultante; Z quello dell'impedenza di un solo altoparlante, mentre n rappresenta il numero degli altoparlanti.

L'impedenza risultante da un accoppiamento in parallelo è uguale all'impedenza di un solo altoparlante divisa per il numero degli altoparlanti:

$$Z_r = \frac{Z}{n}$$

Consideriamo un esempio pratico e supponiamo di dover collegare 4 altoparlanti il cui valore singolo di impedenza è di 3,5 ohm. Adottando l'accoppiamento serie-parallelo di fig. 3, ciascuna serie darà il valore di impedenza risultante:

$$Z_r = 3,5 \times 2 = 7 \text{ ohm}$$

e il collegamento in parallelo di queste due

serie darà il valore di impedenza risultante:

$$Z_r = \frac{7}{2} = 3,5 \text{ ohm}$$

Si potrà dunque collegare l'insieme su uno stesso trasformatore d'uscita avente, sull'avvolgimento secondario, un valore di impedenza di 3,5 ohm. Ma vogliamo ricordare che quello da noi citato è soltanto un esempio, tra i più semplici che si possano concepire, mentre sul terreno della pratica le combinazioni possono essere molteplici e l'esame di tutte risulterebbe impossibile.

AP gravi e AP acuti

Ogni altoparlante di diametro elevato riproduce correttamente le basse frequenze, ma è quasi sempre insufficiente per la riproduzione delle note acute. Il caso inverso, invece, si manifesta con un altoparlante di piccolo diametro. Conviene sempre quindi ricorrere all'inserimento di due altoparlanti diversi, uno a grande cono per la riproduzione delle note gravi e di quelle medie, l'altro di piccolo cono per la riproduzione delle note acute. In talune installazioni Hi-Fi è prevista anche l'installazione di una cellula elettrostatica per la riproduzione delle frequenze elevatissime.

Consideriamo ora il caso dell'impiego di due

altoparlanti e consideriamo che per questi si rende necessaria una separazione in due parti dello spettro di frequenze musicali, in modo che ciascun altoparlante venga adibito alla riproduzione di una sola gamma di frequenze. Per ottenere ciò bisogna ricorrere all'impiego di filtri.

Un procedimento semplice ed oltremodo efficace consiste nel collegare direttamente l'altoparlante delle note gravi sull'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita, collegando l'altoparlante delle note acute per mezzo di un condensatore di valore determinato, come indicato in fig. 4.

Poiché l'impedenza di un condensatore diminuisce con la frequenza, il valore del componente può essere scelto in modo che l'impedenza risulti elevata per le basse frequenze, mentre diviene debole per le alte frequenze. In queste condizioni è evidente che soltanto le correnti a frequenza elevata verranno inviate alla bobina mobile dell'altoparlante più piccolo, e ciò avverrà tanto meglio quanto più grande sarà la frequenza. Se si considera che un altoparlante di grande diametro non riproduce affatto, o riproduce poco, le alte frequenze, si può concludere che, con questo sistema di collegamento, la separazione di frequenze desiderata viene regolarmente ottenuta.

Quale deve essere il valore capacitivo da attribuire al condensatore C? Tutto dipende, ovviamente, dalla gamma di frequenze che si vogliono riprodurre con l'altoparlante di diametro più piccolo, cioè con quello destinato alla riproduzione delle note acute.

I diagrammi riprodotti in fig. 5 ci offrono delle precise indicazioni in tal senso. Come si può notare, un condensatore da 1 μF offre una attenuazione rapida al disotto dei 10.000 cicli, mentre un condensatore da 25 μF provoca tale attenuazione al disotto dei 1.000 cicli. Questo secondo valore è, a nostro parere, preferibile, perchè esso comprende la maggior parte dello spettro delle frequenze alte. In pratica si può adottare un valore capacitivo compreso fra i 10 e i 25 μF .

Contrariamente a quanto avviene normalmente, non è necessario, per questo tipo di collegamenti, ricorrere all'uso di condensatori elettrolitici, perchè la capacità in essi indicata dalle Case costruttrici è quella corrispondente a una tensione continua, come nel caso delle cellule di filtro, oppure quando i condensatori elettrolitici vengono impiegati per disaccoppiare una resistenza di polarizzazione. Dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita in poi la corrente è puramente alternata, ed è priva di componenti continue in grado di polarizzare il condensatore.

Il problema che ci si pone è il seguente: l'impiego di un altoparlante per le note acute, secondo questo procedimento, impone una modifica del rapporto del trasformatore di uscita? Rispondere a tale domanda è sufficiente calcolare l'impedenza dell'insieme: condensatore più bobina mobile, per la frequenza nominale di 1.000 periodi. Questa impedenza ci è data dalla formula classica:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

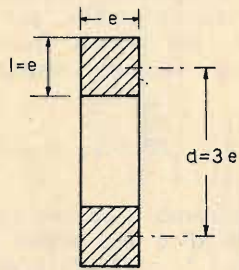
Se noi facciamo il calcolo per un condensatore da 10 μF e una bobina mobile di valore induttivo $L = 300 \mu\text{H}$ e di resistenza 2 ohm (questi valori corrispondono ad una bobina mobile di altoparlante di tipo corrente, cioè di 2,5-3 ohm di impedenza), noi otteniamo 19 ohm circa. Se l'altoparlante delle note gravi ha una bobina mobile di 3 ohm, e il trasformatore di uscita è previsto per questo valore, l'impedenza di 19 ohm del collegamento del settore degli acuti è relativamente grande e non può introdurre alcuna perturbazione. Per concludere, possiamo dire che non vi è alcun motivo valido per sostituire il trasformatore di uscita.

Filtri separatori

Per ottenere una separazione più netta dello spettro delle frequenze acustiche si può utilizzare, in sostituzione di un semplice condensatore, dei veri e propri filtri, come quelli indicati in fig. 6.

Ricordiamo che ogni induttanza blocca sempre di più le correnti alternate, a mano a mano che la loro frequenza aumenta, mentre il condensatore lascia passare queste correnti tanto più facilmente quanto più elevata è la loro frequenza. Da tale principio scaturisce immediatamente il concetto per cui in una rete comprendente un'induttanza in serie vengono trasmesse le frequenze basse e non quelle alte; il comportamento è diverso in una rete comprendente un condensatore in serie. La frequenza alla quale la trasmissione delle note gravi si arresta, e per la quale ha inizio quella delle note acute, viene chiamata « frequenza di taglio ».

Si dimostra che l'impedenza delle bobine mobili degli altoparlanti, quando è puramente ohmmica, l'impedenza di entrata di questi filtri risulta puramente ohmmica e costante, qualunque sia il valore della frequenza. Ma abbiamo visto che, sfortunatamente, l'impedenza delle bobine mobili varia colla frequenza; ciò non introduce, tuttavia, alcun incon-



veniente, e tutto avviene come se gli altoparlanti fossero direttamente collegati all'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita; per concludere si può dire che l'impiego di tali filtri è da considerarsi vantaggioso.

Calcolo dei componenti

Al lettore potrà interessare il calcolo dei valori delle induttanze e dei condensatori, in modo da poter realizzare i filtri più adatti a tutti i casi che, in pratica, si possono presentare.

I dati necessari alla soluzione del problema sono: la frequenza di taglio (F) che si può scegliere generalmente fra gli 800 e i 1.000 cicli; l'impedenza delle bobine mobili (Z) alla quale deve corrispondere, ovviamente, il rapporto del trasformatore di uscita dell'amplificatore.

Il valore delle induttanze, che è lo stesso per i due tipi di collegamento, è dato dalla formula:

$$L = \frac{Z \sqrt{2}}{2 \pi F}$$

mentre quello dei condensatori è dato dalla formula:

$$C = \frac{1}{2 \pi F Z \sqrt{2}}$$

L e C vengono espressi in henry e in farad.

La radice quadrata di 2 è uguale a 1,4 (valore approssimato sufficiente per il calcolo pratico).

A titolo di esempio possiamo calcolare i valori delle induttanze e dei condensatori per una frequenza di taglio di 1.000 cicli e per una impedenza di 3 ohm.

Applichiamo la formula per l'induttanza:

$$L = \frac{3 \times 1,4}{2 \times 3,14 \times 1000} = 0,0007 \text{ henry}$$

Applichiamo la formula per il condensatore:

$$C = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 1.000 \times 3 \times 1,4} = 35 \mu\text{F}$$

Questi due risultati, ovviamente, debbono considerarsi arrotondati. Rimane ora da determinare il numero di spire dell'induttanza. Tale dato, poichè non esiste una formula adatta e semplice, deve essere determinata per approssimazione successiva.

In pratica la formula più adatta e applicabile è la seguente:

$$n = \sqrt{\frac{100 L}{d}}$$

L rappresenta il coefficiente di autoinduzione, espresso in microhenry; d rappresenta il diametro medio espresso in centimetri.

Ma perchè il risultato sia esatto, occorre che la bobina abbia una forma tale che lo spessore dell'avvolgimento risulti uguale alla sua lunghezza (sezione quadrata) e che il diametro medio risulti uguale a tre volte lo spessore (fig. 7).

Si comprende che tutte queste dimensioni dipendono dal numero di spire che è precisamente ciò che si ricerca. Occorre dunque fare un primo calcolo, stabilendo un diametro medio che si può stimare valido. Si determina in tal modo un certo numero di spire. Conoscendo il diametro del filo da utilizzare, si calcola lo spessore e la lunghezza dell'avvolgimento in modo da ottenere una sezione quadrata; si vede allora che questo spessore e questa lunghezza corrispondono perfettamente, oppure si approssimano, al terzo del diametro medio. Se ciò si verifica, tutto è perfetto; altrimenti si modifica il diametro medio e si rifanno i calcoli. E si ricomincia ancora per altre volte, finchè il risultato è soddisfacente.

In pratica, per la costruzione dell'induttanza, si può utilizzare filo di rame smaltato di 1,2 mm di diametro.

A conclusione di questo articolo vogliamo augurarci che i dati fin qui esposti possano giovare agli appassionati dell'alta fedeltà, per meglio risolvere i loro problemi di adattamento degli altoparlanti.

UNITRANSISTOR

RX

IN CUFFIA

Per coloro
che cominciano
e per quelli
che amano
la semplicità



La presentazione di un ricevitore a transistor, dotato di circuito molto semplice, costituisce sempre un motivo di grande interesse per tutti i radiotecnici dilettanti. E se alla semplicità costruttiva si aggiunge pure la economicità di realizzazione e la esaltazione di qualche fondamentale caratteristica degli apparati riceventi, allora v'è l'assoluta certezza di esaudire le aspirazioni e i desideri della grande massa dei lettori.

Chiunque, invero, potrà cimentarsi nella costruzione di questo ricevitore con la sicurezza di raggiungere il successo, perchè di esso daremo ragguagli sulla teoria e su tutte le operazioni pratiche necessarie al montaggio. La caratteristica principale di questo apparato, appositamente studiato, concepito e realizzato dai nostri tecnici per i lettori principianti di Radiopratica consiste nella possibilità di esaltare la selettività con l'aggiunta di un circuito oscillante ausiliario, in modo da rendere la ricezione priva di interferenze e quindi pura e sufficientemente potente se si tien conto che il ricevitore è dotato di un solo stadio amplificatore.

I componenti necessari per la realizzazione del ricevitore sono di tipo assai comune, quindi facilmente reperibili in commercio presso ogni rivenditore di materiali radioelettrici.

L'ascolto avviene in cuffia, essendo previsto l'uso particolare di questo ricevitore principal-

mente nelle ore notturne. Con ciò, tuttavia, non si vuol dire che l'apparecchio non sia adatto a funzionare di giorno; esso funziona sempre bene, in qualsiasi ora, ma la progettazione è scaturita dal bisogno, da molti espresso, di conservare sul proprio comodino da notte o sul tavolino da studio un ricevitore radio non proprio portatile, ma di modeste proporzioni, da alloggiare in uno stesso posto e sempre pronto per l'uso.

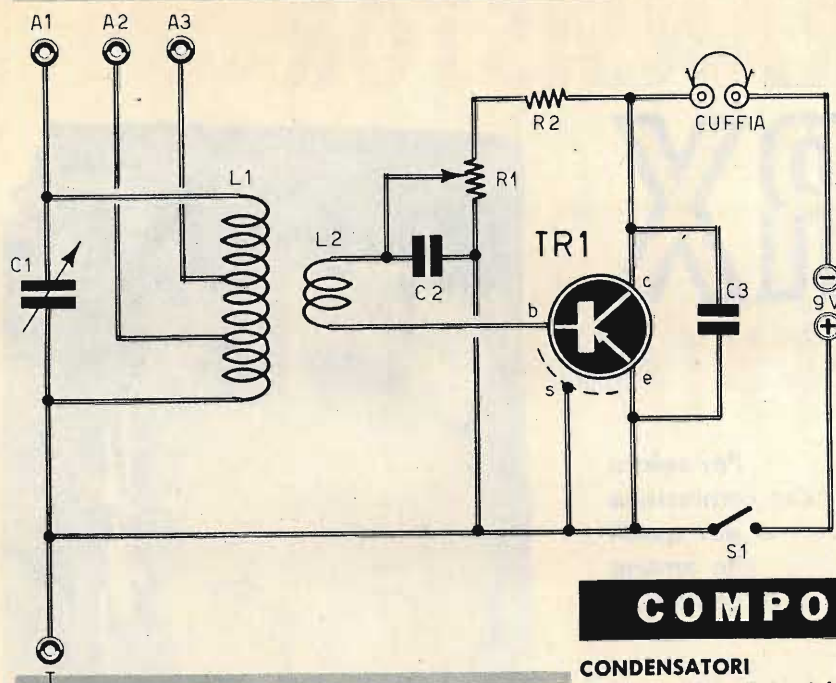


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore a rivelazione diretta con ascolto in cuffia.

COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 500 pF (variabile)
- C2 = 1 μ F - 30 V. (ceram. o a carta)
- C3 = 5.000 pF - 30 V. (ceram. o a carta)
- C4 = 100 pF (ceramico)
- C5 = 500 pF (variabile)

RESISTENZE

- R1 = 10.000 ohm (potenziometro)
- R2 = 80.000 ohm

VARIE

- TR1 = AF116
- CUFFIA = 1.000 ohm
- L1-L2 = vedi testo
- PILA = 9 volt
- S1 = interrutt. incorpor. con R1

Un'altra particolarità caratteristica di questo ricevitore ci è data dalla possibilità di controllare manualmente, per mezzo di un potenziometro, la sensibilità. Ma in ogni caso quest'ultima fondamentale caratteristica dell'apparecchio radio è condizionata, nella maggior parte, dalle caratteristiche proprie dell'antenna la cui lunghezza non deve mai risultare inferiore ad 1-2 metri.

Adattamento di antenna

Il circuito accordato, cioè il circuito di sintonia, è caratterizzato dalla presenza di tre boccole di entrata, nelle quali si possono effettuare tre collegamenti diversi per quel che riguarda il circuito di antenna. Con questo sistema è possibile ottenere il migliore adattamento del circuito d'aereo, relativamente alla frequenza del segnale da ricevere e alla lunghezza dell'aereo.

Come abbiamo detto, buona parte del funzionamento di questo ricevitore è condizionata frequenza del segnale da ricevere e alla lunghezza al circuito di entrata, cioè al circuito antenna-terra. Il lettore dovrà quindi provvedere alla migliore installazione possibile di antenna e ad un ottimo circuito di terra. Per quest'ultimo la relativa boccia del ricevitore dovrà essere collegata, con filo di rame nudo della sezione di un millimetro, alle condutture dell'acqua, del gas o del termosifone. Facendo

bene attenzione che il collegamento del filo con le tubature stabilisca un intimo contatto elettrico. Occorrerà quindi far bene attenzione che il punto di avvolgimento del conduttore sulla conduttura non sia ossidato o, comunque, ricoperto di sostanze isolanti; ma per essere certi della realizzazione di un perfetto collegamento, basterà raschiare con la lama di un coltellino sia il terminale del filo di rame sia la tubatura, fino a metterne in evidenza la lucentezza metallica. Anche l'annodamento del filo di rame deve essere stretto e l'attorcigliamento verrà fatto con le pinze dopo aver avvolto sulla tubatura cinque o sei spire almeno. Per quel che riguarda l'antenna ricordiamo che l'antenna di tipo Marconi è

sempre da preferirsi; essa viene realizzata con trecciola di rame scoperto, tesa tra due paletti di sostegno e interponendo, da ambo le parti di fissaggio, almeno due isolatori di porcellana. La linea di discesa inizierà dal punto di annodamento della trecciola di rame con il primo isolatore di porcellana.

Circuito di sintonia

Il circuito di sintonia del ricevitore, quello che permette di selezionare i segnali in arri-

vo, è composto dal condensatore variabile, di tipo miniatura, C1, che ha il valore di 500 pF; questo condensatore deve essere munito di una sola selezione, cioè deve presentare due soli terminali utili; si tratta di un condensatore variabile che viene appositamente costruito da talune case per scopi sperimentali e dilettantistici; esso potrà essere richiesto ad esempio, alla Ditta Corbetta - Via Zurigo, 20 - Milano. E vogliamo anche ricordare i normali condensatori variabili per i ricevitori a transistor con circuito supereterodina sono muniti

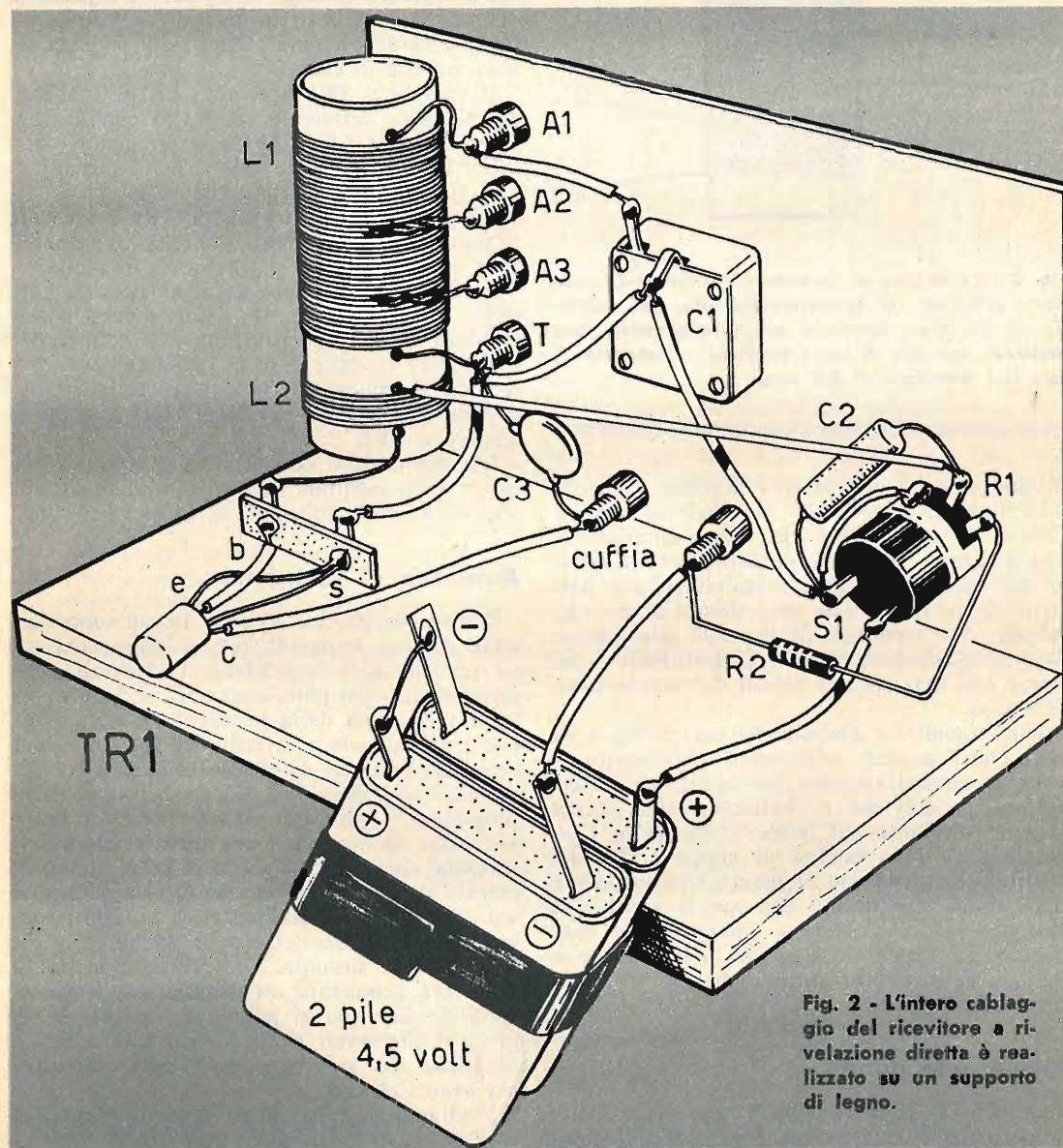


Fig. 2 - L'intero cablaggio del ricevitore a rivelazione diretta è realizzato su un supporto di legno.

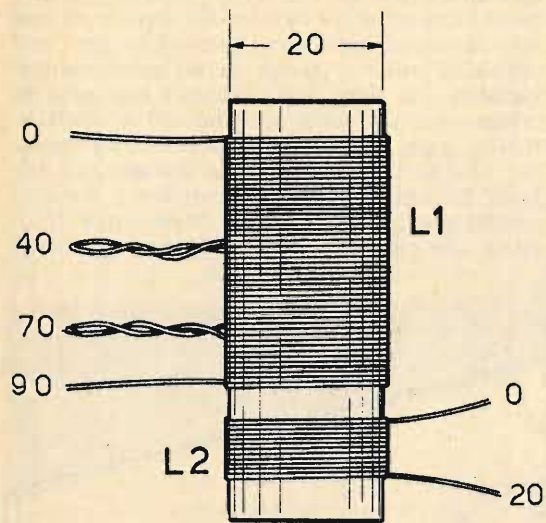


Fig. 3 - La bobina di accordo è realizzata su supporto cilindrico, di materiale isolante, del diametro di 20 mm. Entrambi gli avvolgimenti sono realizzati con filo di rame smaltato o ricoperto di seta del diametro di 0,2 mm.

di due sezioni: la sezione d'aereo e quella d'oscillatore; questi tipi di condensatori variabili che, esteriormente, presentano nella stessa forma e nelle stesse dimensioni di quello necessario per il nostro ricevitore, non possono essere usati; essi sono dotati di tre terminali; due terminali fanno capo alle lamine fisse delle due sezioni, il terzo terminale è comune alle due sezioni mobili del condensatore stesso.

Esaminando lo schema elettrico di fig. 1, si nota che il segnale selezionato nel circuito di sintonia viene trasmesso, per induzione, all'avvolgimento L2, che è realizzato sullo stesso supporto isolante sul quale è effettuato l'avvolgimento della bobina di sintonia L1, che costituisce il secondo elemento indispensabile del circuito di sintonia. Dunque, il circuito di sintonia vero e proprio è composto dal condensatore variabile C1, a una sola sezione e dall'avvolgimento L1 munito di due prese intermedie.

Rivelazione diretta

Questo semplice ricevitore non è provvisto, come avviene in altri casi, di circuito di rea-

zione o circuito reflex: esso è di tipo a rivelazione diretta ed è quindi molto semplice nella concezione tecnica e nel funzionamento.

Il segnale, trasmesso per induzione dall'avvolgimento L1 all'avvolgimento L2, viene applicato alla base del transistor TR1; la base di TR1 è polarizzata per mezzo della resistenza R2 e del potenziometro R1 collegato in serie. Manovrando il perno del potenziometro R1, nel quale è pure incorporato l'interruttore S1 che permette di accendere e spegnere il ricevitore, si può regolare la polarizzazione di base di TR1; mediante questa regolazione si riesce a regolare conseguentemente la sensibilità del ricevitore stesso; in pratica, agendo su R1 si riuscirà ad ottenere la massima potenza sonora udibile in cuffia.

Il transistor TR1 è di tipo AF116, ma esso potrà essere utilmente sostituito con il transistor di tipo AF114-AF124 e, in genere, con quasi tutti i transistor adatti per i circuiti di alta frequenza e di tipo PNP.

Sul collettore del transistor TR1 è presente il segnale di bassa frequenza, che viene applicato alla cuffia dove si trasforma in suono.

La cuffia dovrà avere un'impedenza di 1.000 ohm; anche le cuffie con valori diversi possono dare risultati positivi, ma il rendimento è più basso; in ogni caso la cuffia funziona, oltre che da elemento trasduttore acustico, anche da elemento di carico di collettore per il transistor TR1.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 9 volt, erogata da due pile da 4,5 volt collegate in serie tra di loro.

Aumento di selettività

Coloro che abitano in zone in cui sono ricevibili diverse emittenti, oppure coloro che sono favoriti dalle condizioni ambientali nella ricezione di emittenti nazionali ed estere, potranno risentire della necessità di aumentare ancor più il potere selettivo di questo ricevitore, con lo scopo di eliminare le interferenze dannose alla ricezione. A tale scopo abbiamo progettato il circuito rappresentato in fig. 4, nel quale sono previsti due identici circuiti di sintonia, che hanno lo scopo di permettere una elevata selezione del segnale in arrivo. In questo circuito i due condensatori variabili sono perfettamente identici e sono anche identiche le bobine di sintonia. Per realizzarlo, quindi, occorrerà acquistare un secondo condensatore variabile identico al primo del valore di 500 pF e si dovranno pure costruire due bobine identiche tra loro secondo i dati costruttivi più avanti elencati.

Vogliamo ricordare che il circuito rappresentato in fig. 4, che costituisce un perfeziona-

mento del circuito di sintonia del ricevitore rappresentato in fig. 1, è da ritenersi oltremodo utile nel caso in cui si faccia impiego di antenne molto lunghe e, quindi, molto efficienti.

In fig. 2 abbiamo rappresentato la realizzazione pratica del ricevitore nella sua prima versione; chi volesse realizzare il circuito di sintonia rappresentato in fig. 4 dovrà montare la seconda bobina in posizione perpendicolare alla prima, in modo che le due bobine formino tra loro un angolo di 90°.

Realizzazione della Bobina

Per realizzare la bobina del circuito accordato ci si servirà, in veste di supporto, di una porzione di tubo cilindrico, di materiale isolante, del diametro di 20 mm. Su di esso si effettueranno gli avvolgimenti L1 ed L2.

L'avvolgimento L1 è composto da 90 spire di filo di rame smaltato o ricoperto di seta, del diametro di 0,2 mm.; la bobina L2 è composta da 20 spire dello stesso tipo di filo; la distanza fra l'avvolgimento L1 e l'avvolgimento L2 sarà di 2 mm. circa. Le spire dovranno risultare compatte e l'avvolgimento dovrà essere rigido. Per la bobina L1 si dovranno ricavare due prese intermedie alla 40° e alla 70° spira; queste prese intermedie fanno capo alle prese di antenna contrassegnate con le sigle A2 e A3. La prima presa di antenna è collegata al terminale relativo alla 1° spira dell'avvolgimento L1.

In sede di collaudo del ricevitore, il lettore comincerà ad applicare la discesa di antenna sulla boccia contrassegnata con la sigla A1; successivamente si proveranno le bocce A2 e A3, mantenendo il collegamento su quella

boccola che determina il miglior funzionamento del ricevitore, con ascolto chiaro e relativamente potente.

Nel caso di realizzazione del circuito rappresentato in fig. 4 l'antenna viene applicata direttamente alla boccia collegata all'avvolgimento contrassegnato con la sigla L2a; l'aumento di selettività lo si ottiene determinando il miglior collegamento del condensatore C4 fra le prese intermedie delle bobine L1a ed L1.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore è illustrato in fig. 2. Il supporto è rappresentato da due tavolette di legno unite tra di loro perpendicolarmente; una di esse funge da pannello frontale, l'altra funge da elemento di base.

Sul pannello frontale sono applicati: il potenziometro R1, il condensatore variabile C1, le bocce per le prese di antenna e di terra e quelle per la presa di cuffia.

Questo tipo di montaggio, essendo realizzato su legno, non richiede alcuna precauzione di isolamento ed anche la sua semplicità non implica ulteriori interpretazioni di ordine tecnico. Il lettore, seguendo il piano di cablaggio di fig. 2, potrà esser sicuro di non commettere errori e di raggiungere subito il successo.

Per coloro che non si accontentano mai del risultato ottenuto, cioè per coloro che amano provare, riprovare e sperimentare, per arrivare là dove sembrerebbe impossibile, possiamo consigliare di intervenire sulla resistenza R2, provando per essa alcuni valori diversi da quello prescritto di 80.000 ohm. Questi valori potranno essere quelli di 60.000 ohm - 100.000 ohm e 120.000 ohm.

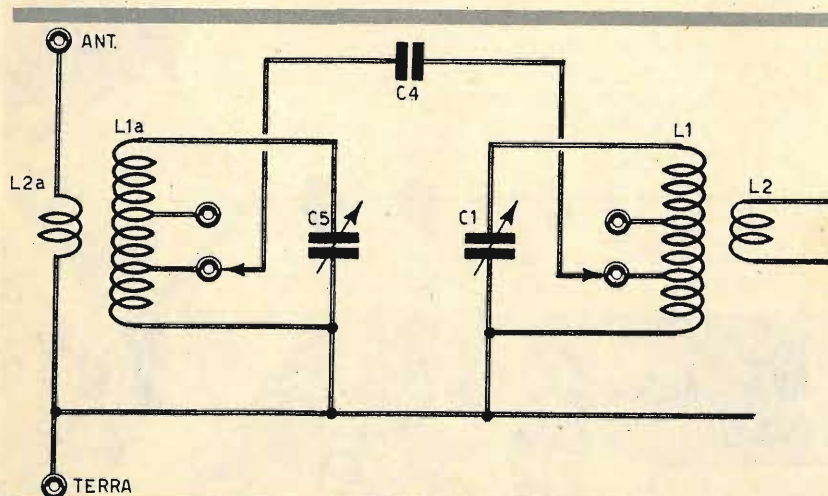
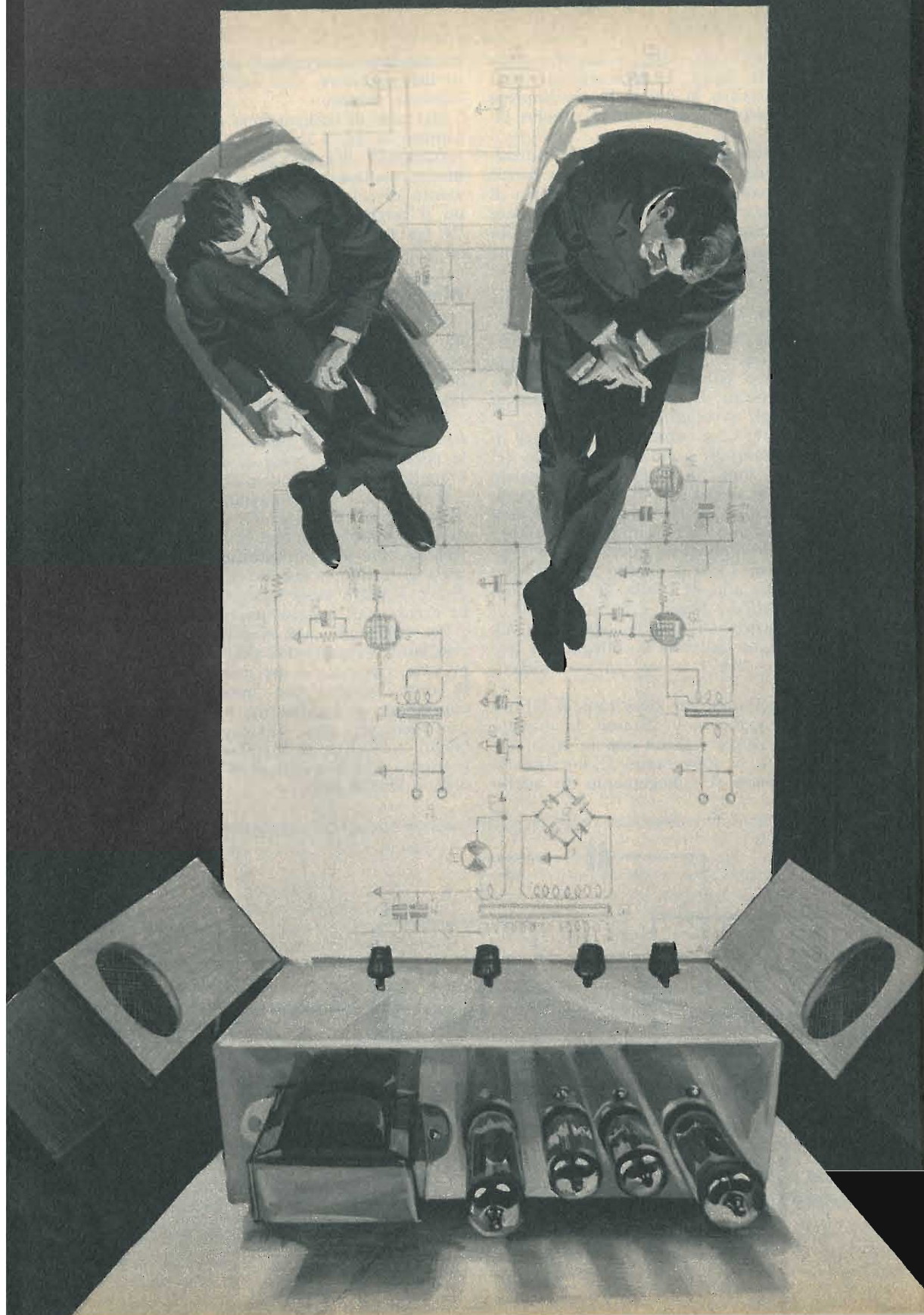


Fig. 4 - Per aumentare la selettività del ricevitore è sufficiente comporre un secondo circuito accordato, identico al primo e collegato ad esso nel modo illustrato nel disegno.



2 valvole per ciascun canale
 1 solo alimentatore
 in comune per una riproduzione
 stereofonica in economia

AMPLISTEREO

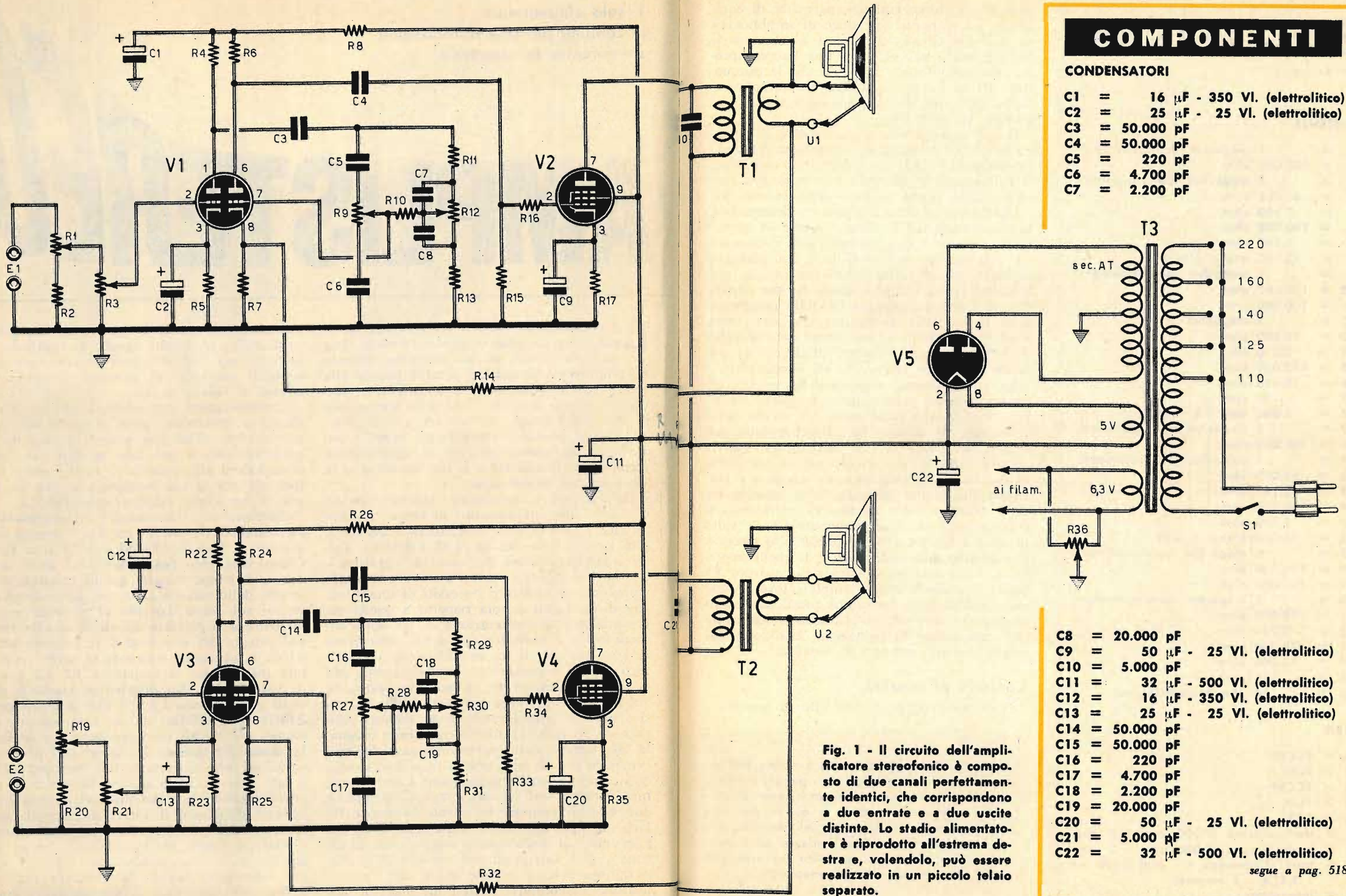
La riproduzione sonora stereofonica ha di già percorso, quasi completamente, la strada della novità, ed ora interessa soltanto gli studiosi e i progettisti, sempre protesi alla ricerca di innovazioni e perfezionamenti tecnici. E si può dire che l'uso della stereofonia si stia diffondendo, giorno per giorno, sempre di più, perchè i vantaggi e i benefici che derivano da questo sistema di riproduzione sonora non hanno nulla a che vedere con la riproduzione monofonica.

Ogni apparato riproduttore stereofonico necessita di due amplificatori di bassa frequenza identici tra di loro. Uno di essi è destinato alla riproduzione dei suoni di «destra», l'altro alla riproduzione dei suoni di «sinistra». Per tale motivo si è portati a credere che ogni complesso stereofonico necessiti di una quantità di materiali doppia rispetto a quella necessaria per la realizzazione di un apparato monofonico e, pertanto, si è soliti considerare la realizzazione di un amplificatore stereofonico molto impegnativa e assai costosa. Ma si tratta di un errore, di un pregiudizio, la cui infondatezza verrà ora dimostrata. In pratica occorre considerare che la potenza erogata da un amplificatore stereofonico è uguale alla somma delle potenze erogate dai due canali. Si può dunque conferire ai due canali, che compongono l'amplificatore stereofonico, una composizione assai semplice, perchè è possibile far lavorare le valvole lontano dalle loro massime possibilità, riducendo di molto i fenomeni di distorsione e migliorando, in ultima analisi, la riproduzione sonora. E questa semplificazione si ottiene senza che l'amplificatore stereofonico utilizzi un maggior numero di circuiti rispetto all'amplificatore mo-

nofonico, con uscita in push-pull, con potenza di uscita pressochè uguale. Al contrario, su quest'ultimo l'amplificatore stereofonico presenta il vantaggio di generare un piacevole effetto di rilievo sonoro.

L'amplificatore stereofonico, che ci accingiamo a descrivere, gode appunto delle caratteristiche della più grande semplicità di progettazione, e per tale motivo esso può considerarsi alla portata di tutti i nostri lettori, sia per la sua realizzazione pratica, sia per il suo costo relativamente ridotto.

Ciascuno dei due canali dell'amplificatore stereofonico riprodotto in fig. 1 monta una valvola di tipo ECC83 ed una di tipo EL84. Cominciamo con l'esaminare, nei suoi particolari, il primo canale, quello rappresentato in alto dello schema elettrico; successivamente, un sol colpo d'occhio al secondo canale dimostrerà la perfetta identità con il primo. Sull'entrata E1 è collegato il potenziometro R1 da 1 megaohm, collegato in serie, verso il lato massa, con la resistenza R2 del valore di 100.000 ohm. Un dispositivo simile è previsto per l'entrata E2, e i due potenziometri R1-R19 sono pilotati da un solo asse di comando e collegati in opposizione tra di loro, in modo che quando il cursore del primo si trova ad una estremità, per esempio verso il lato massa, l'altro occupa la posizione opposta. Questi due potenziometri producono l'effetto di dosare il valore del segnale proveniente dal pick-up e applicato all'entrata di ciascun canale. Ma in virtù del tipo di collegamento dei due potenziometri R1 ed R19, già segnalato, quando la manovra produce l'effetto di aumentare il segnale sull'entrata E1, essa fa diminuire il segnale sull'entrata



COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 16 μ F - 350 V. (elettrolitico)
- C2 = 25 μ F - 25 V. (elettrolitico)
- C3 = 50.000 pF
- C4 = 50.000 pF
- C5 = 220 pF
- C6 = 4.700 pF
- C7 = 2.200 pF

- C8 = 20.000 pF
- C9 = 50 μ F - 25 V. (elettrolitico)
- C10 = 5.000 pF
- C11 = 32 μ F - 500 V. (elettrolitico)
- C12 = 16 μ F - 350 V. (elettrolitico)
- C13 = 25 μ F - 25 V. (elettrolitico)
- C14 = 50.000 pF
- C15 = 50.000 pF
- C16 = 220 pF
- C17 = 4.700 pF
- C18 = 2.200 pF
- C19 = 20.000 pF
- C20 = 50 μ F - 25 V. (elettrolitico)
- C21 = 5.000 pF
- C22 = 32 μ F - 500 V. (elettrolitico)

Fig. 1 - Il circuito dell'amplificatore stereofonico è composto di due canali perfettamente identici, che corrispondono a due entrate e a due uscite distinte. Lo stadio alimentatore è riprodotto all'estrema destra e, volendolo, può essere realizzato in un piccolo telaio separato.

segue a pag. 518

COMPONENTI

segue da pag. 517

RESISTENZE

R1 =	1 megaohm (potenziometro)
R2 =	100.000 ohm
R3 =	1 megaohm (potenziometro)
R4 =	56.000 ohm
R5 =	2.700 ohm
R6 =	150.000 ohm
R7 =	2.200 ohm
R8 =	33.000 ohm - 1 watt
R9 =	1 megaohm (potenziometro)
R10 =	100.000 ohm
R11 =	100.000 ohm
R12 =	1 megaohm
R13 =	10.000 ohm
R14 =	2.200 ohm
R15 =	470.000 ohm
R16 =	10.000 ohm
R17 =	180 ohm
R18 =	3.000 ohm - 5 watt
R19 =	1 megaohm (potenziometro)
R20 =	100.000 ohm
R21 =	1 megaohm (potenziometro)
R22 =	56.000 ohm
R23 =	2.700 ohm
R24 =	150.000 ohm
R25 =	2.200 ohm
R26 =	33.000 ohm - 1 watt
R27 =	1 megaohm (potenziometro)
R28 =	100.000 ohm
R29 =	100.000 ohm
R30 =	1 megaohm (potenziometro)
R31 =	10.000 ohm
R32 =	2.200 ohm
R33 =	470.000 ohm
R34 =	10.000 ohm
R35 =	180 ohm
R36 =	50 ohm (potenziometro)

VARIE

V1 =	ECC83
V2 =	EL84
V3 =	ECC83
V4 =	EL84
V5 =	5Y3
T1 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 5 watt)
T2 =	trasf. d'uscita (7.000 ohm - 5 watt)
T3 =	trasf. d'alimentaz. (75 watt - 100 mA - 2,2 A - 2 ampere)
S1 =	interruttore

E2, e viceversa. Questo dispositivo, chiamato controllo di bilanciamento, permette di equilibrare esattamente i processi di amplificazione dei due canali, ciò che è assolutamente indispensabile per ottenere una buona riproduzione stereofonica. E' ovvio che le due entrate E1 ed E2 dell'amplificatore stereofonico fanno capo alle due sezioni della testina del pick-up stereofonico.

Fra il cursore del potenziometro di bilanciamento R1 e massa è collegato un secondo potenziometro (R3) del valore di 1 megaohm, il cui cursore è collegato con la griglia controllo della prima sezione della valvola V1.

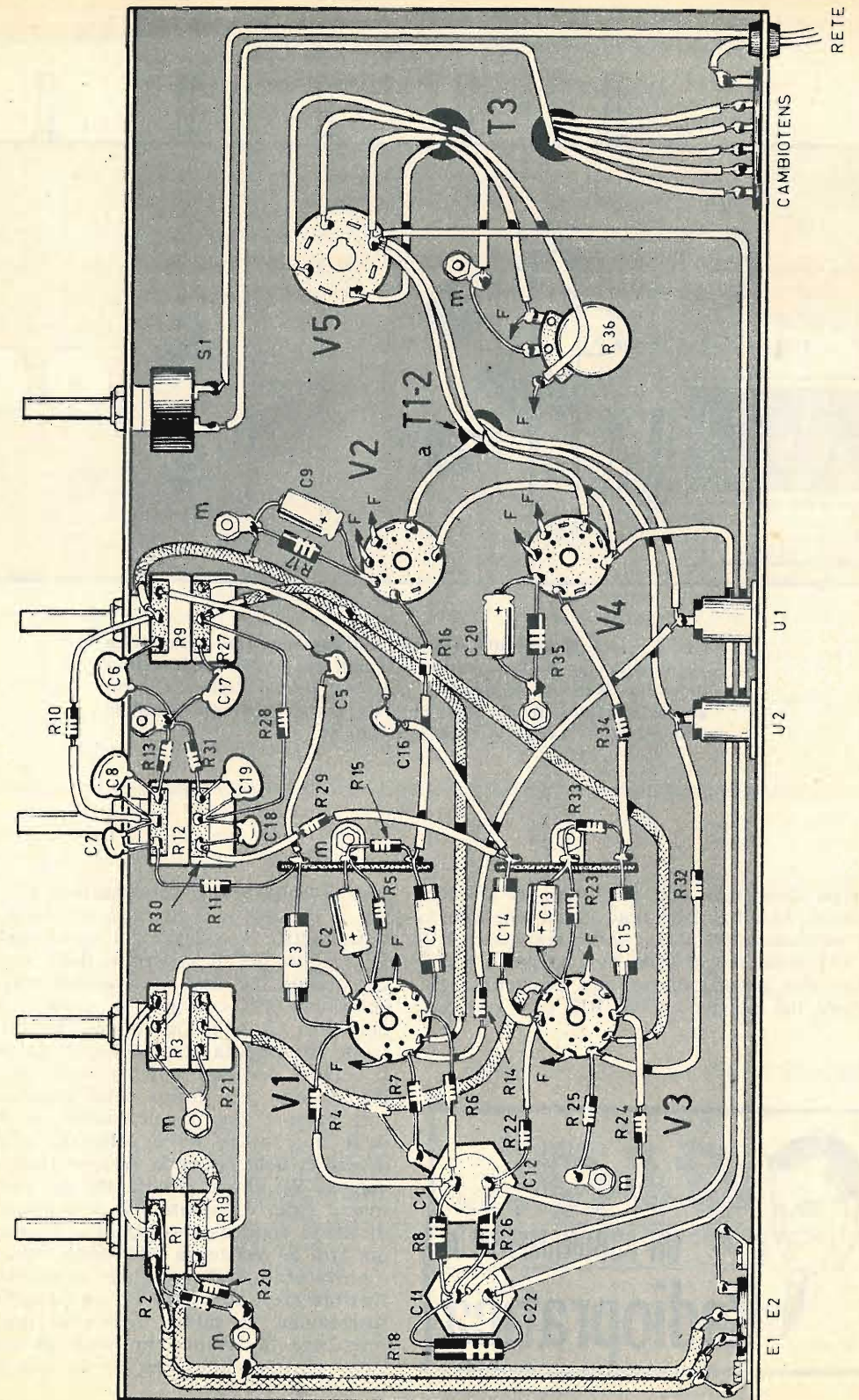
Questo potenziometro trova, evidentemente, la sua replica sul 2° canale. Anche in questo caso si tratta di due potenziometri comandati da uno stesso asse e il loro collegamento permette di far variare simultaneamente, nello stesso senso, l'amplificazione dei due canali. Questi due potenziometri (R3-R21) rappresentano il controllo di volume che, una volta realizzato l'equilibrio per mezzo del controllo di bilanciamento, permette di dosare la potenza di ascolto attraverso gli altoparlanti.

La prima sezione triodica della valvola V1 rappresenta un primo stadio amplificatore di tensione. Essa è polarizzata per mezzo della resistenza di catodo R5, disaccoppiata per mezzo del condensatore elettrolitico C2. Il circuito anodico è caricato per mezzo della resistenza R4. Questo circuito anodico è collegato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1, attraverso il condensatore di accoppiamento C3. A valle di questo condensatore è presente il circuito di controllo delle note gravi e di quelle acute. La seconda sezione triodica della valvola V1 pilota il secondo stadio amplificatore di tensione del circuito. Entrambi questi due primi stadi procurano una amplificazione sufficiente per compensare l'attenuazione introdotta dal dispositivo di controllo di tonalità.

Controlli di tonalità

Il dispositivo per il controllo di tonalità è

Fig. 2 - Piano di cablaggio completo dell'amplificatore stereofonico. Sul pannello frontale del ricevitore sono presenti i quattro perni dei potenziometri doppi e quello dell'interruttore generale. Il perno del potenziometro di equilibramento R36 fuoriesce dalla parte superiore del telaio metallico, in prossimità del trasformatore di alimentazione.



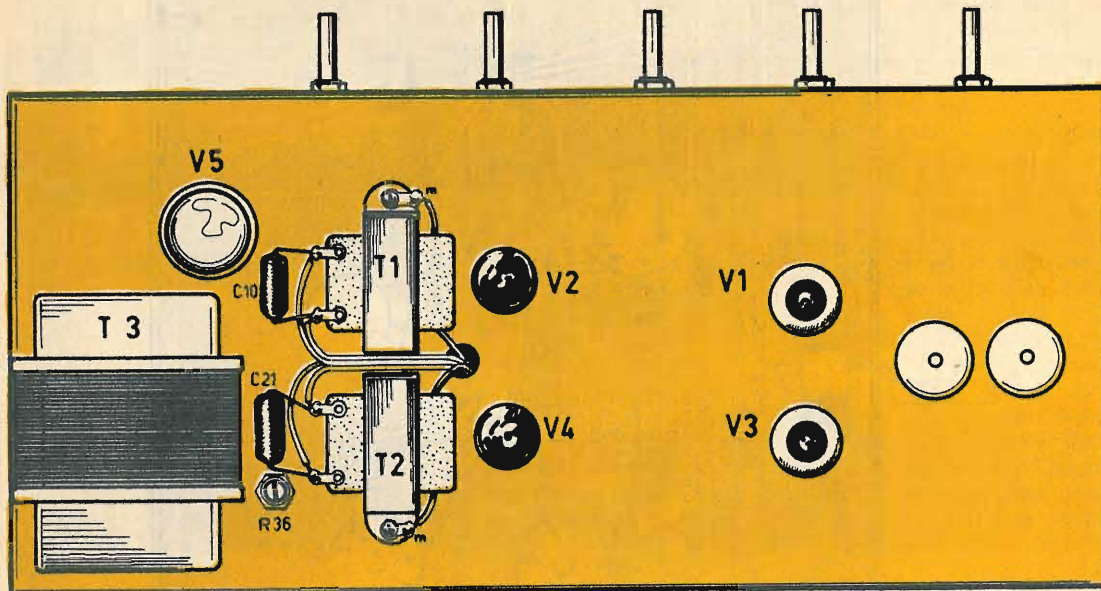


Fig. 3 - Così si presenta il telaio dell'amplificatore stereofonico visto nella sua parte superiore. Si noti che i due trasformatori di uscita risultano sistemati in posizione perpendicolare rispetto al trasformatore di alimentazione; ciò per evitare ogni possibile influenza tra i campi elettromagnetici.

di tipo classico, a due rami separati. Il controllo di tonalità delle note gravi è composto dal potenziometro R12 e dalle resistenze R11 ed R13, collegate in serie da una parte e dall'altra del potenziometro. Fra l'estremità superiore del potenziometro R12 e il suo cur-

sore è collegato il condensatore C7, mentre fra il cursore e l'estremità inferiore del potenziometro è collegato il condensatore C8. Il circuito per il controllo delle note acute comprende pur esso un potenziometro di regolazione (R9), collegato in serie ai due condensatori C5 e C6. Questi due circuiti di controllo di tonalità sono collegati in parallelo. I cursori dei due potenziometri sono uniti tra di loro per mezzo della resistenza R10.

Il cursore del potenziometro di controllo delle note acute R9 è collegato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1, che è polarizzata sul catodo per mezzo della resistenza R7, non disaccoppiata da alcun condensatore. Questa resistenza forma con la resistenza R14, dello stesso valore e proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita T1, un circuito di controreazione. Il valore uguale di queste due resistenze determina un tasso di controreazione notevolissimo che, se da una parte ri-

duce il guadagno dell'amplificatore, dall'altra agisce, con molta efficacia, contro i fenomeni di distorsione.

Il circuito di placca della seconda sezione triodica della valvola V1 è caricato per mezzo della resistenza R6. L'alimentazione ad alta tensione dei primi due stadi è ottenuta attraverso una cellula di disaccoppiamento, composta dalla resistenza R8 e dal condensatore elettrolitico C1.

Stadio finale

Lo stadio di amplificazione finale è pilotato dalla valvola V2, di tipo EL84. La sua griglia controllo è collegata con la placca della seconda sezione triodica della valvola V1, per mezzo del condensatore di accoppiamento C4. La valvola V2 è polarizzata per mezzo della resistenza di catodo R17, disaccoppiata con il condensatore elettrolitico C9.

Il trasformatore di uscita T1 ha un'impedenza media di 7.000 ohm e una potenza di 5 watt. L'avvolgimento primario di T1 è shuntato per mezzo del condensatore C10.

Alimentatore

L'alimentatore è di tipo classico. Esso comprende un trasformatore di alimentazione (T3) munito di avvolgimento primario adatto a tutte le tensioni di rete. Gli avvolgimenti secondari sono in numero di tre: quello ad alta tensione (280+280 volt-100 mA) per l'alimentazione anodica delle due placche della valvola V5, che è di tipo 5Y3; i due avvolgimenti secondari, a 5 volt e a 6,3 volt, servono per alimentare il filamento della valvola V5 e quelli delle 4 valvole dell'amplificatore stereofonico. La cellula di filtro è realizzata per mezzo della resistenza R18 e dei due condensatori elettrolitici C11 e C22. Si noti che, per evitare una caduta di tensione ed una dissipazione notevoli, nella resistenza di filtro, l'alimentazione di placca delle due valvole finali V2-V4 è prelevata a monte della cellula di filtro. Il circuito di accensione dei filamenti delle 4 valvole dell'amplificatore è equilibrato per mezzo di un potenziometro a filo (R36), del valore di 50 ohm, il cui cursore è collegato a massa.

Per il trasformatore di alimentazione T3 consigliamo il tipo B40 della Corbetta, che è dotato di avvolgimento primario universale, di un avvolgimento secondario AT 280+280 volt-100 mA, di un avvolgimento secondario BT a 6,3 volt-2,2 A, di un avvolgimento secondario BT a 5 volt-2 A.

C.B.M.

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

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

- A** Assortimento di 40 transistor SFT e complementari di media e alta frequenza, nuovi, con l'aggiunta di due microrelè da 6-9-12 volt. Il tutto per L. 4.500.
- B** 100 resistenze assortite nel valore e nel wattaggio; 100 condensatori in ceramica di tipo diverso; 4 testine per mangianastri. Il tutto per L. 1.500.
- C** 4 piastre professionali con transistor di potenza ASZ16 con diodi, resistenze e condensatori vari, più 4 diodi nuovi al silicio 12-24 volt - 20 ampere. Il tutto per L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistor: 2 watt - 9 volt, munito di schema. L. 1.500.
- E** Pacco propaganda di 200 pezzi con materiale nuovo adatto per la riparazione e la costruzione di apparecchiature con molte minuterie. Il tutto per L. 3.000.
- F** 30 potenziometri di tutti i valori e 5 condensatori variabili di diversa capacità. Il tutto per L. 2.000.

OMAGGIO

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

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

UN ABBONAMENTO A
Radiopratica

CONVERTITORE PER LE GAMME 14 - 21 - 28 MHz

Per tutti
coloro che
vogliono
diventare SWL

Sono due i motivi che possono sollecitare gli appassionati di radio a diventare SWL: il divertimento e l'aspirazione a divenire radianti. In entrambi i casi occorre imparare a costruire un ricevitore particolarmente adatto per questo scopo, cioè in grado di sintonizzarsi sulle frequenze dei 14-21-28 MHz.

Molti appassionati SWL si servono, per questo particolare lavoro di ascolto, di un normale ricevitore a circuito supereterodina, dotato della gamma delle onde cortissime. Ma un tale ricevitore non è molto comune, perchè la maggior parte degli apparecchi radio a circuito supereterodina sono dotati della gamma ad onde corte, ma non di quella ad onde cortissime. E con questi ricevitori radio non è possibile ascoltare le normali gamme radiantisti-

che che sono comprese fra i 10 e i 25 metri. Eppure la maggior parte di questi ricevitori, anche se dotati della sola gamma delle onde corte, sono caratterizzati da una buona dose di sensibilità, selettività e potenza. Che cosa si può fare, dunque? La soluzione del problema è semplice ed immediata: basta realizzare un convertitore, cioè un apparato in grado di convertire le frequenze dei 14-21-28 MHz in frequenze di valore compreso nella gamma delle onde corte del normale ricevitore radio a circuito supereterodina, tenendo conto che la gamma delle onde corte dei normali ricevitori radio si estende fra i 5,8 e i 18,8 MHz. Ma vediamo subito su quale principio si basa il funzionamento di un apparato convertitore di frequenza.

Un convertitore di frequenza può paragonarsi alla prima parte di un ricevitore radio a circuito supereterodina, cioè allo stadio di conversione di frequenza di quest'ultimo. Esso, infatti, è composto di una sezione amplificatrice, che funziona anche da sezione mescolatrice, e da una sezione oscillatrice. A seconda delle caratteristiche dell'oscillatore locale e del circuito di entrata del convertitore, si ritrovano, all'uscita, segnali radio identici, per il contenuto, a quelli di entrata, ma con frequenza diversa. Questi segnali vengono direttamente applicati al circuito di entrata di un normale ricevitore radio a circuito supereterodina; essi vengono applicati, in particolare, alla presa di antenna del ricevitore radio. Con questo sistema si trasformano i segnali radio, che il ricevitore non è in grado di captare, in segnali di frequenza adatti alle caratteristiche costruttive dell'apparecchio radio. In altre parole si può dire che, avendo a di-

Fig. 1 - Circuito teorico del convertitore di frequenza delle gamme radiantistiche. La tensione anodica, di 150 volt, può essere prelevata dall'alimentatore dell'apparecchio radio cui il convertitore verrà accoppiato.

COMPONENTI

CONDENSATORI

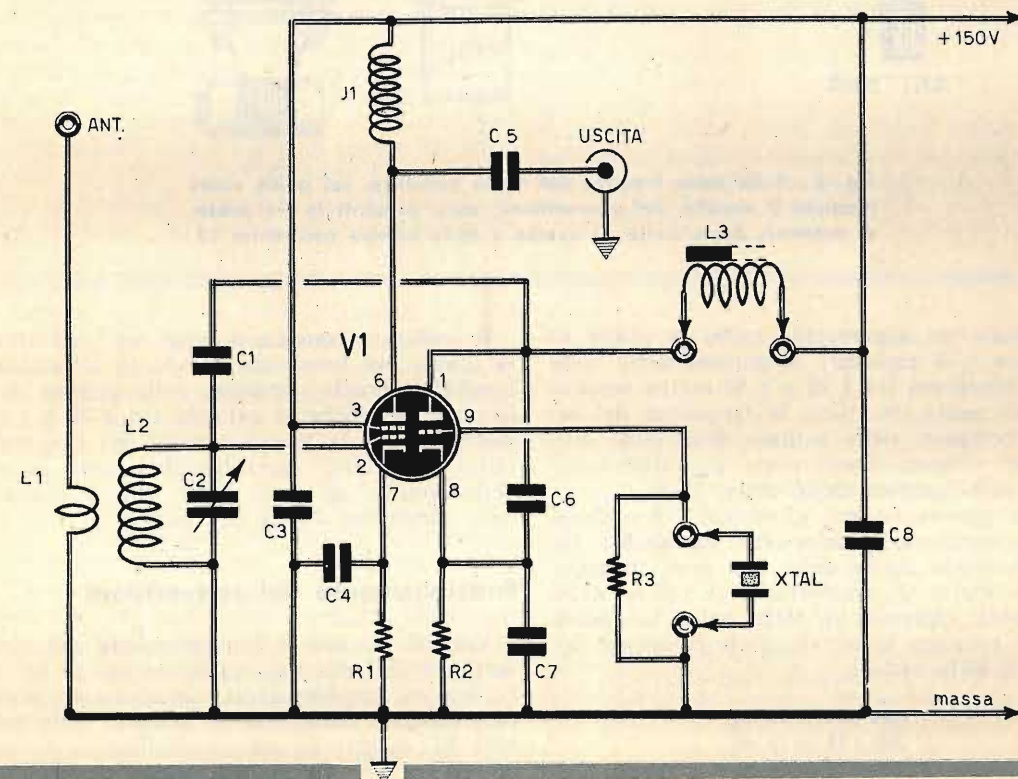
- C1 = 4,7 pF
- C2 = 470 pF o 150 pF (condensatore variabile - vedi testo)
- C3 = 4.700 pF
- C4 = 2.200 pF
- C5 = 1.000 pF
- C6 = 30 pF
- C7 = 250 pF
- C8 = 4.700 pF

RESISTENZE

- R1 = 1.500 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 82.000 ohm

VARIE

- V1 = ECF80
- J1 = impedenza AF (Geloso 555 da 100 µH)
- L1-L2 = bobina sintonia
- L3 = bobina oscillatrice
- XTAL = cristallo di quarzo (vedi testo)



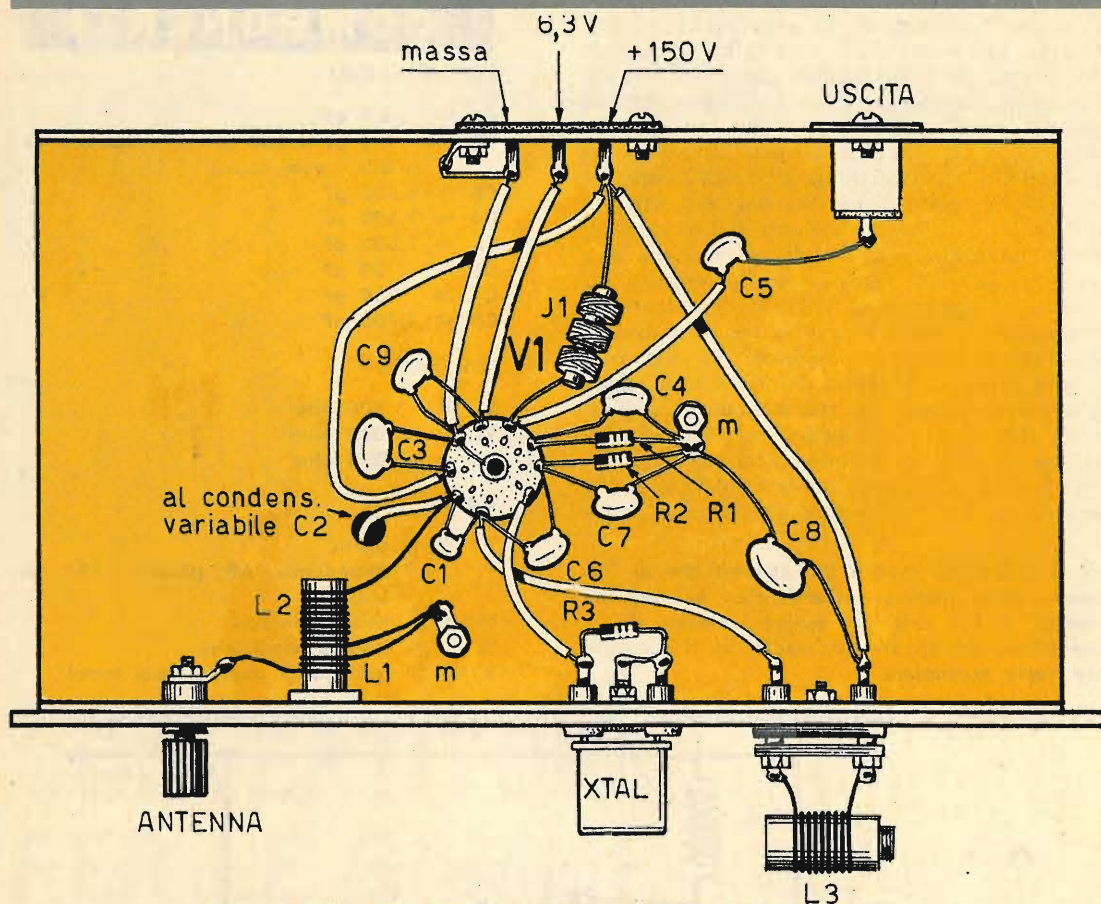


Fig. 2 - Sulla parte frontale del telaio metallico, sul quale viene montato il circuito del convertitore, sono presenti le tre prese, di antenna, del cristallo di quarzo e della bobina oscillatrice L3.

sposizione un apparecchio radio in grado di ricevere e di esplorare la gamma delle onde corte compresa fra i 20 e i 50 metri, occorre fare in modo che tutte le frequenze dei segnali compresi nella gamma delle onde cortissime vengano trasformate in valori compresi nella gamma delle onde corte.

E le gamme in cui « lavorano » i radianti sono proprio quelle delle onde cortissime. Infatti tenendo conto della ben nota formula, che permette di trasformare il valore della frequenza espressa in MHz nella lunghezza d'onda espressa in metri, per le frequenze dei 14-21-28 MHz, si ha:

$$\begin{aligned} 300 : 14 &= 20 \text{ m} \\ 300 : 21 &= 15 \text{ m} \\ 300 : 28 &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

Il problema consiste dunque nel trasformare queste tre lunghezze d'onda in altrettante lunghezze d'onda comprese nella gamma delle onde corte che si estende tra i 20 e i 50 metri, perché la maggior parte dei ricevitori radio a circuito supereterodina sono dotati della gamma ad onde corte, che si estende nelle lunghezze d'onda ora citate.

Funzionamento del convertitore

Analizziamo ora il funzionamento del convertitore di frequenza rappresentato in fig. 1. Le sezioni amplificatrice e mescolatrice sono rappresentate dalla sezione pentodo della valvola V1, mentre la sezione oscillatrice è rappresentata dal triodo della stessa valvola.

Il segnale in arrivo, captato dall'antenna, è presente sull'avvolgimento L1 della bobina di sintonia. Da L1 il segnale si trasferisce, per induzione, nell'avvolgimento L2; la bobina L2 è accoppiata al condensatore variabile C2 e compone con esso il circuito di sintonia.

Il segnale di entrata, selezionato dal circuito di sintonia, viene inviato alla griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1 (piedino 2 dello zoccolo); in questa sezione della valvola V1 il segnale viene amplificato. Contemporaneamente, la sezione triodo della valvola V1, mediante il cristallo di quarzo XTAL, provvede a generare una frequenza di valore costante, diverso da quello del segnale captato dall'antenna. Anche questo segnale, prodotto dall'oscillatore, viene inviato, mediante il condensatore C1, alla griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1. I due segnali, dunque, si mescolano, e da questa mescolanza si ottengono altri segnali, dei quali il più importante è quello determinato dalla differenza fra il valore di frequenza del segnale dell'oscillatore locale e quello del segnale in arrivo. Nei ricevitori radio a circuito supereterodina, questo nuovo segnale viene comunemente chiamato « segnale di media frequenza », proprio perché il valore della frequenza è sempre notevolmente inferiore a quello della frequenza del segnale di entrata (alta frequenza). Il segnale mescolato, cioè il segnale determinato dall'insieme del segnale dell'oscillatore e di quello di entrata, è presente sulla placca della sezione pentodo della valvola V1, e viene inviato alla boccola di uscita del convertitore tramite il condensatore C5.

In un comune ricevitore radio a circuito supereterodina, sul circuito di placca della sezione pentodo della valvola V1 è applicato un trasformatore di media frequenza, che risulta accordato sul valore della frequenza del segnale uscente dalla placca della valvola V1 (piedino 6 dello zoccolo). Nel nostro caso, in sostituzione del trasformatore di media frequenza, è stata collegata l'impedenza di alta frequenza J1, che funge da elemento di carico anodico della sezione pentodo della valvola V1. La bobina L3 rappresenta la bobina oscillatrice del circuito dell'oscillatore locale; essa è valida per la ricezione di una sola gamma di frequenze. In pratica dunque, per poter captare le tre gamme di frequenza riservate al traffico radiotelegrafico, si dovranno realizzare tre bobine con caratteristiche radioelettriche diverse, nel modo citato più avanti. La bobina di sintonia L1-L2 è invece unica per le tre gamme di frequenze sul quale vien fatto funzionare il convertitore.

L'uscita del convertitore verrà collegata alla presa di antenna del ricevitore radio, commutato nella gamma delle onde corte. E' ovvio che per l'ascolto delle tre gamme radiotelegrafiche si dovranno effettuare due operazioni fondamentali: la sostituzione della bobina L3 nel convertitore e la sintonizzazione nella corrispondente gamma delle onde corte del ricevitore radio cui il convertitore verrà accoppiato.

Concetti di progettazione

Abbiamo detto che il circuito di entrata del convertitore è unico per tutte e tre le gamme che si possono ricevere. A tale scopo si può far uso di un condensatore variabile (C2) del valore di 470 pF; tuttavia, un tale condensatore offre una possibilità di escursione di frequenza molto elevata, in numero da 6 a 30 MHz circa. Riteniamo quindi più conveniente e consigliabile l'impiego di un condensatore variabile C2 della capacità di 150 pF la cui escursione, pur risultando notevolmente ridotta, consente ugualmente la copertura delle tre gamme radiotelegrafiche.

La frequenza dell'oscillatore locale è determinata da un cristallo di quarzo. E, come già detto, la differenza tra il valore della frequenza tra l'oscillatore locale e quello della frequenza del segnale in arrivo determina il valore della media frequenza. Ma nella scelta del valore della media frequenza bisogna tener conto delle caratteristiche del ricevitore che si ha a disposizione. Normalmente un rice-

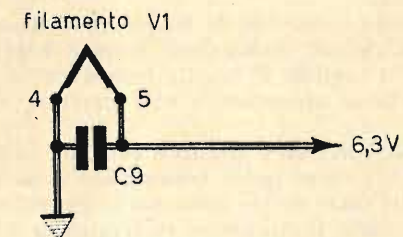


Fig. 3 - Fra i terminali di filamento della valvola triodo-pentodo V1, che è di tipo ECF80, verrà applicato il condensatore C9 del valore di 2.200 pF.

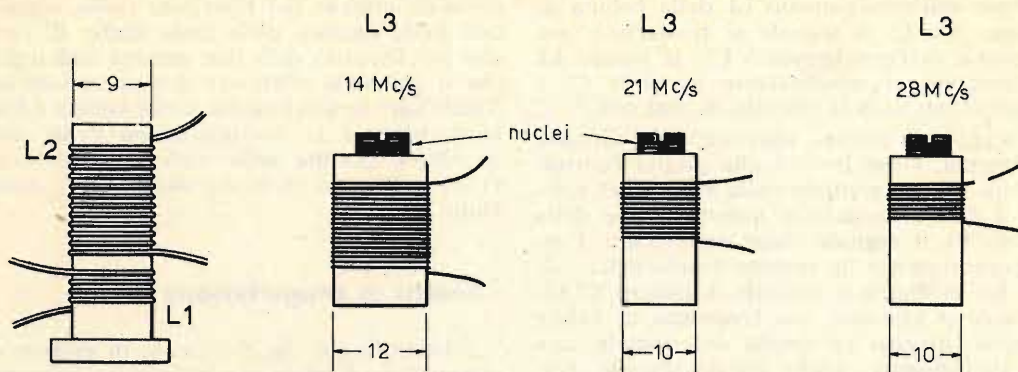


Fig. 4 - La bobina di sintonia L1-L2 è fissa, cioè sempre la stessa per tutte e tre le gamme radiantistiche. Le bobine oscillatrici L3, invece, sono intercambiabili, e verranno inserite, di volta in volta, sul convertitore, a seconda del tipo di gamma che si vuol ascoltare.

vitore supereterodina a due gamme dispone di una gamma ad onde medie che si estende fra lo 0,52 MHz e 1,58 MHz, e di una gamma ad onde corte che si estende fra i 5,8 e i 18,8 MHz, pressappoco fra i 15 e i 50 metri.

Nel progettare il convertitore si potrebbe pensare di convertire i segnali di alta frequenza delle gamme radiantistiche in segnali radio di frequenza compresa nella gamma delle onde medie; ma questa gamma è normalmente molto sensibile anche senza l'uso di antenna, e si correrebbe il rischio di creare delle interferenze fra le emittenti radiantistiche e quelle dei normali programmi radiofonici, in particolare con le emittenti locali. Per evitare tali inconvenienti è consigliabile, quindi, ricorrere alla gamma delle onde corte, dalla parte in cui lavorano le emittenti a frequenza più bassa.

Tenendo conto che la frequenza dell'oscillatore locale del convertitore è fissa, è evidente che il segnale di media frequenza, se così lo possiamo chiamare, dovrà risultare variabile.

Supponendo, ed è questo il caso più comune, che il ricevitore radio, commutato nella gamma delle onde corte, consenta la ricezione dei segnali radio il cui valore di frequenza è compreso fra i 5,8 e i 18,8 MHz, dovremo fare in modo che la gamma diletantistica dei 28 MHz, che si estende fra i 28 e i 28,6 MHz, con una estensione di 0,6 MHz, venga commutata nella gamma dei 5,8 e 6,4 MHz delle onde corte del ricevitore. Infatti: $5,8 + 0,6 = 6,4$. La frequenza dell'oscillatore dovrà essere di 34,4 MHz.

Infatti:

$$34,4 - 28,6 = 5,8 \text{ MHz}$$

$$34,4 - 28 = 6,4 \text{ MHz}$$

Ma un cristallo di quarzo del valore di 34,4 MHz non è facilmente reperibile in commercio e bisogna ricorrere ad un cristallo di frequenza pari ad 1/3, cioè a un cristallo di frequenza 11,5 MHz circa ($34,4 : 3 = 11,5$ MHz circa).

Per la gamma dei 21 MHz, che si estende fra i 21 e i 21,45 MHz, con una estensione di 0,45 MHz, i segnali cadranno, nella gamma delle onde corte del ricevitore radio, intorno ai valori di 5,8 e 6,25 MHz. Infatti: $5,8 + 0,45 = 6,25$. Occorrerà dunque un valore di frequenza d'oscillatore di 27,25 MHz.

Infatti:

$$27,25 - 21,45 = 5,8 \text{ MHz}$$

$$27,25 - 21 = 6,25 \text{ MHz}$$

Il cristallo di quarzo, pari ad 1/3 del valore individuato, è di 9,08 MHz circa.

Riepilogando, i cristalli di quarzo necessari per l'ascolto delle tre gamme radiantistiche, in corrispondenza delle tre frequenze di ascolto, sono i seguenti:

gamma dei 28 MHz: cristallo da 11,5 MHz

gamma dei 21 MHz: cristallo da 9,08 MHz

gamma dei 14 MHz: cristallo da 6,72 MHz

Come abbiamo detto, i cristalli di quarzo

hanno una frequenza pari ad 1/3 di quella necessaria per il funzionamento del ricevitore. Essi debbono comunque essere in grado di oscillare anche sulla 3^a armonica. A questo scopo, per ogni tipo di cristallo inserito nel circuito, si applica, nel circuito di placca della sezione triodica della valvola V1 una bobina di valore adeguato, che deve essere accordata su un valore triplo di quello del cristallo di quarzo, per mezzo della regolazione del nucleo di ferrite. Cristalli di quarzo e bobine L3 sono dunque intercambiabili. Per la gamma dei 28 MHz, ad esempio, si fa uso di un cristallo di quarzo del valore di 11,5 MHz e della bobina L3 dotata del minor numero di spire.

Costruzione delle bobine

La bobina L3, necessaria per l'ascolto della gamma radiantistica dei 14 MHz, dovrà essere avvolta su un supporto di materiale isolante, del diametro di 12 mm, munito di nucleo di ferrite regolabile. Per questa bobina si dovranno avvolgere 20 spire unite, cioè compatte, di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.

Per la bobina L3 necessaria per l'ascolto della gamma radiantistica dei 21 MHz, il supporto cilindrico, di materiale isolante, dovrà avere un diametro di 10 mm. Su di esso si avvolgeranno 12 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm; anche in questo caso le spire dovranno risultare compatte.

Per la bobina L3, adatta per l'ascolto dei 28 MHz, si avvolgeranno 9 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm; il diametro del supporto sarà ancora di 10 mm e le spire dovranno risultare compatte. I nuclei delle tre bobine verranno ruotati, in sede di taratura del convertitore, in modo da riportare il valore dell'induttanza della bobina ad un valore tale da potere oscillare su una frequenza di valore triplo rispetto a quello del cristallo di quarzo, con lo scopo di ottenere il funzionamento dell'oscillatore direttamente sulla terza armonica. I dati costruttivi della bobina di sintonia vengono riportati più avanti.

Taratura

Per le operazioni di taratura e messa a punto del convertitore ci si comporterà nel modo seguente. L'uscita del circuito del convertitore verrà collegata alla presa di antenna del ricevitore radio, commutato nella gamma delle onde corte, per mezzo di cavo coassiale da 75 ohm. Il ricevitore radio verrà sintonizzato sulla frequenza dei 5,8 MHz. Nell'apparato convertitore si applicheranno il cristallo

di quarzo e la bobina L3 adatti per l'ascolto della gamma dei 14 MHz; all'entrata del convertitore si provvederà ad applicare l'antenna.

Ultimate queste operazioni, si provvederà a sintonizzare il convertitore, agendo sul convertitore variabile C2, sulla gamma dei 14 MHz. La sintonizzazione dovrebbe ottenersi a condensatore variabile aperto quasi completamente.

Se si dispone di un oscillatore modulato, le operazioni di taratura risulteranno notevolmente migliorate. In questo caso si inserirà l'oscillatore modulato alla presa di antenna del convertitore, lavorando sulla frequenza dei 14,35 MHz; il nucleo di ferrite della bobina L3 verrà regolato fino ad udire nel ricevitore un suono forte e chiaro. Ovviamente, tale operazione va compiuta agendo sul perno del condensatore variabile C2, facendo in modo che il circuito di entrata del convertitore venga sintonizzato sulla frequenza dei 14,35 MHz. Chi non dispone di un oscillatore modulato, provvederà alle operazioni di taratura del convertitore cercando di sintonizzarsi su qualche emittente radiantistica.

Una volta ottenuta la messa a punto del convertitore su tutte e tre le gamme, si potrà passare all'ascolto sintonizzando il convertitore sulla gamma desiderata. Si tenga presente che la messa a punto del convertitore può essere effettuata anche a metà gamma, circa, cioè con il ricevitore sintonizzato sulla frequenza dei 6 MHz circa. In ogni caso, se il ricevitore radio che si vuol accoppiare al convertitore è dotato della gamma dei 3 MHz, allora conviene calcolare il valore della « media frequenza » su questa gamma, seguendo il metodo di progettazione già esposto.

Montaggio

Il montaggio del convertitore verrà realizzato su telaio metallico, nel modo indicato in fig. 2. E' assai importante per questo tipo di realizzazione che le prese di massa risultino efficienti e che le schermature vengano effettuate a regola d'arte.

La bobina di sintonia L1-L2 verrà realizzata su un supporto di materiale isolante, di forma cilindrica, sprovvisto di nucleo. Il diametro del supporto sarà di 9 mm. Per l'avvolgimento L2 occorreranno 9,5 spire di filo di rame smaltato, del diametro di 0,5 mm; per L1 occorreranno 3 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,15 mm.

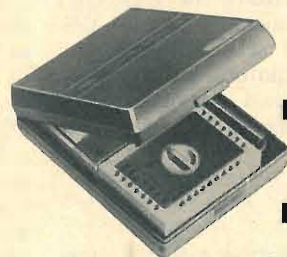
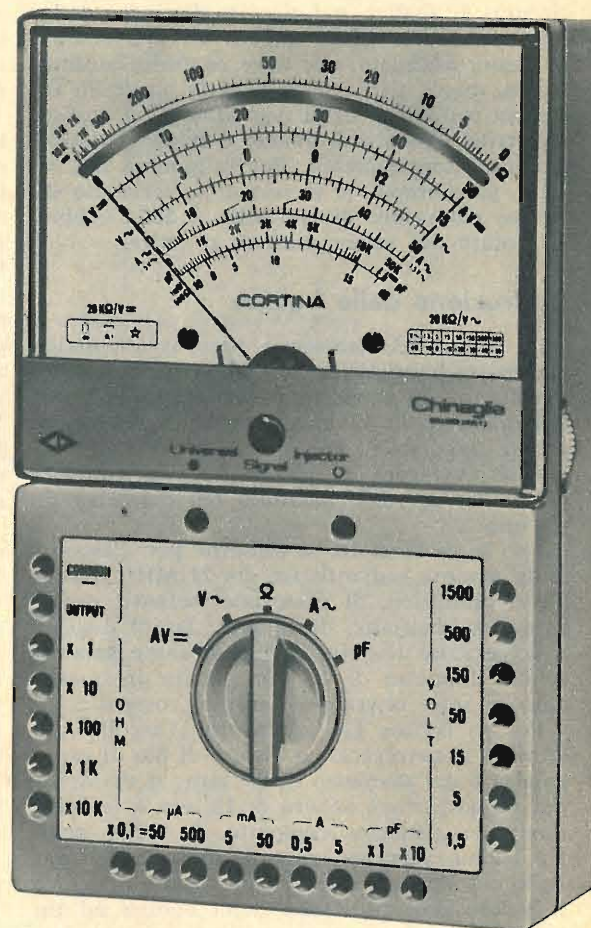
L'alimentazione del circuito è ottenuta con la tensione continua di 150 volt. Fra i terminali di filamento della valvola V1 occorrerà inserire un condensatore (C9) del valore di 2.200 pF.

Nuovo analizzatore mod. **CORTINA**

20.000 Ohm/Vcc e ca

CARATTERISTICHE

- 57 portate effettive.
- Strumento a bobina mobile e magnete permanente Cl. 1 con dispositivo di PROTEZIONE contro sovraccarichi per errate inserzioni.
- Bassa caduta di tensione sulle portate amperometriche 50 μ A - 100 mV/5 A - 500 mV.
- Boccole di contatto di nuovo tipo con SPINE A MOLLA.
- Ohmmetro completamente alimentato da pile interne: lettura diretta da 0,05 Ω a 100 M Ω .
- Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
- Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.
- Componenti elettrici professionali: RHOSENTAL - SIEMENS - PHILIPS
- INIETTORE DI SEGNALI UNIVERSALE transistorizzato per radio e televisione. Frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo sul mod. Cortina USI).
- Scatola in ABS di linea moderna con flangia GRANLUCE in metacrilato.
- Astuccio in materiale plastico anti-urto.



mod. **CORTINA**
L. 12.900

mod. **CORTINA**
versione USI
con iniettore di segnali universale
L. 14.900
astuccio ed accessori compresi
franco ns/ stabilimento

PRESTAZIONI

A=	da 50 μ A a 5 A	6 p.
V=	da 100 mV a 1500 V (30 KV)*	8 p.
V~	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
VBF	da 1,5 V a 1500 V	7 p.
dB	da -20 dB a +66 dB	7 p.
Ω	da 1 K Ω a 100 M Ω	6 p.
A~	da 500 μ A a 5 A	5 p.
pF	da 50.000 pF a 500.000 pF	2 p.
μ F	da 10 μ F a 1 F	6 p.
Hz	da 50 Hz a 5 KHz	3 p.

* Nuovo puntale AT 30 KV per televisione a colori; su richiesta a L. 4.300.

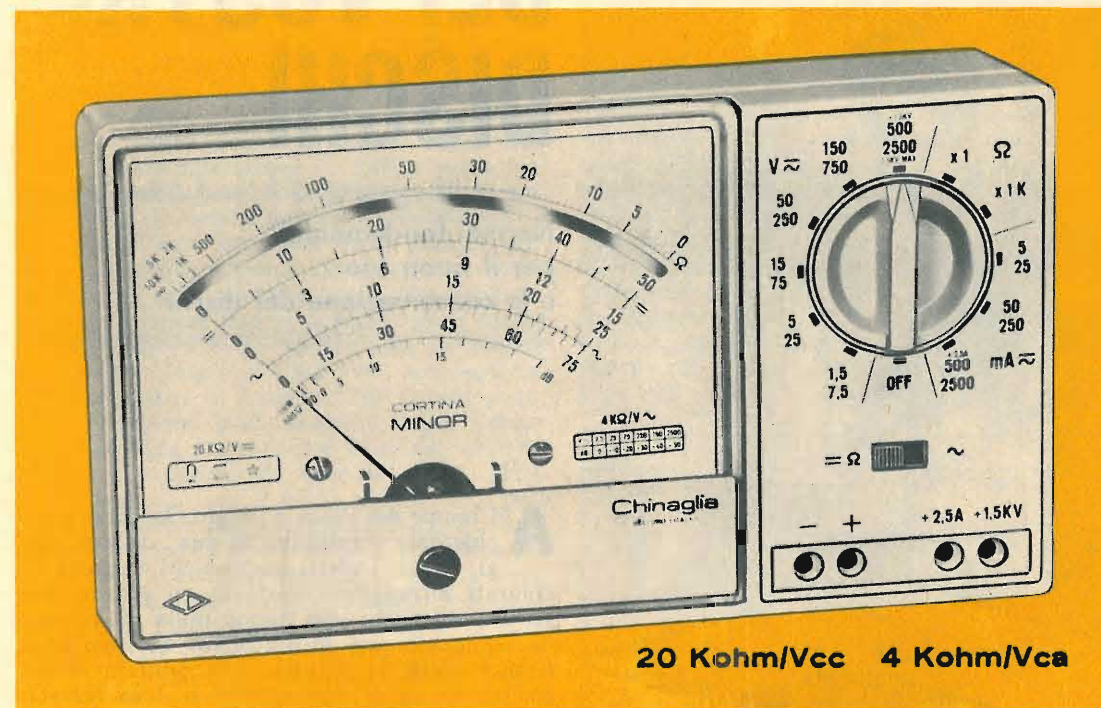
GRANDE EVENTO:

è nato il **CORTINA *minor***
degnò figlio del **CORTINA**

sta in ogni tasca!

mm 150 x 85 x 37

è per ogni tasca! **L. 8.900** franco ns/ stabilimento
Imballo al costo



20 Kohm/Vcc 4 Kohm/Vca

caratteristiche ANALIZZATORE CORTINA *minor*

Selezione delle portate mediante commutatore centrale.

37 Portate effettive.

Strumento a bobina mobile e magnete permanente 40 μ A CL. 1,5 con dispositivo di protezione contro sovraccarichi per errate inserzioni. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla. Ohmmetro completamente alimentato con pile interne: lettura diretta da 0,5 Ω a 10 M Ω . Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Componenti elettrici professionali: semiconduttori Philips, resistenze Electronic CL 0,5. Scatola in ABS di linea moderna con flangia Granluce in metacrilato. Accessori in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni

per l'impiego. Puntale alta tensione AT 30 KV cc L. 4.300 a richiesta.

V=	7 portate da 1,5 V a 1500 V (30 KV) ●
V~	6 portate da 7,5 V a 2500 V
A=	5 portate da 50 μ A a 2,5 A
A~	3 portate da 25mA a 2,5 A
VBF	6 portate da 7,5 V a 2500 V
dB	6 portate da -10 a +66 dB
Ω	2 portate: 10 K Ω -10 M Ω
pF	2 portate: 100 μ F -100.000 μ F

● mediante puntale AT 30 KV =

Chinaglia ELETTROCoSTRUZIONI s.a.s.
Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno



Chinaglia ELETTROCoSTRUZIONI s.a.s.
Via Tiziano Vecellio 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno



ABBIATE CURA DEI VOSTRI DISCHI

**Norme fondamentali
per il buon uso
e la conservazione dei dischi**

Al tempo del disco a 78 giri, la caduta accidentale significava la sua... morte. Oggi, invece, i vostri microsolchi vengono dichiarati infrangibili. Tuttavia, se è vero che gli attuali dischi non hanno nulla da temere da un movimento incontrollato, vi sono altri nemici, quali la polvere o la puntina usata, che rischiano di danneggiare la loro fedeltà.

Facciamo dunque assieme, cari lettori, una rapida rassegna dei veri nemici dei vostri preziosi dischi ricordando, in pari tempo, tutte quelle precauzioni necessarie per la loro buona conservazione ed efficienza.

I vostri dischi sono fragili. E le cause di deterioramento non mancano mai, assai spesso con una azione rapida. Esse sono: la polvere, le impronte digitali sulle due facce del disco, la cattiva conservazione, il calore, la puntina di lettura usata o la pressione del braccio del pick-up troppo elevata. Tutti questi elementi non solo creano perturbazioni durante l'ascolto di un disco, introducendo crepitii o distorsioni, ma deteriorano il materiale, distruggendo il prezioso apporto dell'incisione ad alta fedeltà. E sotto quest'ultimo aspetto, l'usura della puntina gioca il ruolo più importante con conseguenze addirittura irrimediabili.

Controllate le puntine

Le attuali puntine di lettura sono rappresentate da uno zaffiro o un diamante il cui profilo, all'estremità, è di forma sferica od ellittica. Durante la riproduzione sonora, la puntina friziona i fianchi del solco, senza mai toccarne il fondo e, a poco a poco, si consuma. Da ciascuna parte della puntina si crea una sfaccettatura, nel punto di contatto con l'incisione sul disco. Quando queste sfaccettature sono notevoli, esse impediscono alla puntina di percorrere tutte le sinuosità del disco. E si può dire, in altre parole, che l'usura dello zaffiro o del diamante alterano prima di tutto la riproduzione delle note acute, la cui incisione sul disco è composta da sinuosità più strette o meno ampie di quelle delle note gravi. Questa alterazione è, d'altra parte, definitiva, perchè i bordi delle sfaccettature raschiano il materiale nel solco, screstando le sommità di ogni incisione. Se la puntina non viene sostituita, l'usura continua, riducendo il diametro della puntina fra le sfaccettature, fino a permettere che la puntina stessa tocchi il fondo del solco. In questo caso si avverte un rumore sempre più notevole, accompagnato dalla perdita di sonorità. Tali considerazioni non lasciano evidentemente alcun dubbio sulla necessità di sostituire in tempo utile la puntina di lettura. Ma occorre d'altra parte riconoscere che non è facile stabilire con precisione il momento in cui questa sostituzione deve effettuarsi. E anche quando si esaminasse la puntina attraverso una lente di ingrandimento, l'usura apparirebbe invisibile. Per quanto riguarda l'ascolto, poi, difficilmente la puntina permette di scoprire la sua usura prima che il disco abbia già subito un certo deterioramento. E tale difficoltà aumenta se si considera che la vita di una puntina di lettura non ha una durata costante. Lo zaffiro, ad esempio, può andare fuori uso dopo alcune ore e può durare invece un centinaio di ore. Tutto dipende dall'influenza di molti fattori diversamente attivi. Prima di tutto occorre considerare che il materiale con cui è costruita la puntina può essere più o meno resistente. Una punta di zaffiro, ad esempio, può ammettere 50-100 ore di ascolto e questi tempi risultano notevolmente aumentati per una puntina di diamante (600-1000 ore).

Anche l'inclinazione della puntina sul solco del disco gioca un ruolo importante per quel che riguarda l'usura. Un altro fattore è rappresentato dal peso della testina di lettura sul solco del disco. Le forze di appoggio, per i dischi ad alta fedeltà, dovrebbero essere comprese tra 1 e 3 grammi, e non mai di più. Per le fonovaligie questa forza dovrebbe risultare

inferiore ai 7 grammi. Ma le condizioni di usura della puntina sono ancora condizionate alla mobilità del braccio di lettura. Quest'ultimo, infatti, deve rispondere, naturalmente, ai movimenti orizzontali e verticali che gli sono imposti dal solco, senza contrazioni o costrizioni. La resistenza del braccio in una determinata direzione è causa di usura asimmetrica della puntina e dell'incisione del disco, e ciò è particolarmente grave nei dischi stereofonici nei quali ciascun fianco di ogni solco corrisponde ad un canale. Una tale usura può ancora verificarsi quando il piatto giradischi non è disposto in posizione perfettamente orizzontale, perchè in tal caso il braccio preme su un fianco del disco.

Anche il materiale con cui è costruito il disco influisce notevolmente sulla rapidità di usura della puntina di lettura. Il tipo di registrazioni, da parte sua, concorre all'accentuazione di tali inconvenienti, perchè il cammino vibratorio, che deve seguire la puntina, può offrire strutture diverse, più o meno accidentate, a seconda del tipo di incisione. Ma come si deve fare, in conclusione, per stabilire il momento in cui è necessario sostituire la puntina di lettura? Il metodo più sicuro consiste nel procedere periodicamente ad un esa-

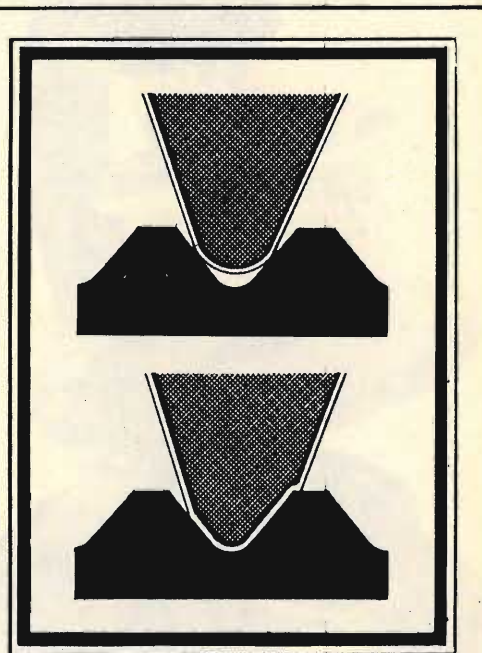


Fig. 1 - L'usura della puntina di lettura provoca uno sfaccettamento che non permette di seguire le variazioni dell'incisione e che friziona dannosamente il solco.

QUESTO MICROSCOPIO

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

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

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

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

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

Chi desidera acquistare la trousse contenente forbici, bisturi, spilli ed accessori speciali per vivisezione insetti, deve inviare l'importo di L. 900 in più.

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

RADIOPRATICA - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO

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

Si tratta di una completa attrezzatura per microscopista dilettante che vi consentirà di passare le ore più appassionanti della vostra settimana per tutta la vita e potrete forse farvi fare qualche scoperta...

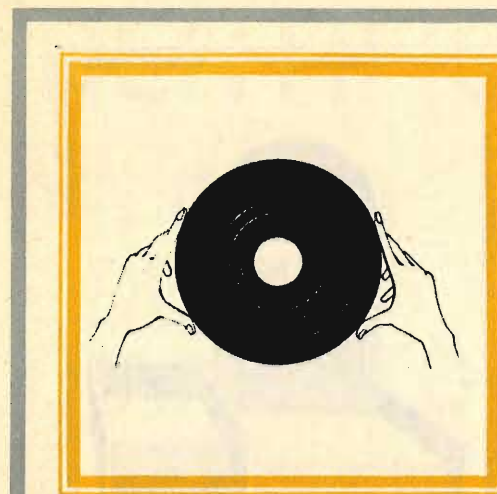


Fig. 2 - Il grasso lasciato sui solchi del disco dalle dita della mano finisce, a lungo andare, per impastare la polvere e occultare le ondulazioni dell'incisione. La presa corretta dei dischi è quella rappresentata in figura.



Fig. 3 - Il sistema più comune per raggiungere una buona pulizia delle superfici del disco consiste nel far ruotare il disco stesso sul piatto giradischi, a mano, mentre si strofina su di esso una spazzola con peli di seta antistatici.

me diretto della puntina stessa. A tale scopo esistono oggi in commercio piccoli apparati che permettono di vedere la puntina direttiva attraverso la proiezione dell'ombra su uno schermo. Ma ci si può anche procurare per questo scopo un piccolo microscopio capace di 50-100-150 ingrandimenti.

Conservate puliti i vostri dischi

L'alterazione della qualità di un disco può dipendere anche dall'accumularsi della polvere e di grassi nei solchi. La polvere, in particolare, è attratta dal materiale di cui è fatto il disco, che si carica facilmente di elettricità statica. I grassi, che provengono quasi sempre dalla manipolazione del disco con le mani, provocano l'effetto di fissare la polvere nei solchi. La prima precauzione contro la polvere consiste nel conservare i dischi in perfetto stato di pulizia, maneggiandoli senza mettere le dita sulle incisioni e conservandoli in sacchetti di plastica. Anche il piatto giradischi deve rimanere protetto dalla polvere, ricoprendolo, ad esempio, con un coperchio a chiusura ermetica quando il giradischi rimane inutilizzato. Durante l'ascolto occorre sempre controllare che il disco non sia ricoperto di polvere. La pulizia perfetta delle superfici del disco si ottiene con una spugna imbevuta di liquido antistatico. Questo metodo si rivela



Fig. 4 - Un altro sistema per mantenere costantemente pulito il disco consiste nell'applicare sul disco stesso un bilanciere munito di spazzolina e un piccolo rullo di peli flessibili atto a raccogliere la polvere.

molto utile specialmente nelle riproduzioni ad alta fedeltà, perchè impedisce anche alla minima pellicola di grasso di formarsi sui solchi del disco. Ma il metodo migliore per la pulizia dei dischi, consiste nel pulirli con taluni dispositivi appositamente concepiti per tale scopo. Il primo di questi è rappresentato da un rullo ricoperto di peli di nylon antistatico, che permette una pulizia efficace dei dischi nuovi o molto polverosi. Con quest'attrezzo la pulizia del disco si ottiene mentre il disco stesso vien fatto ruotare sul piatto. I peli raccolgono e trattengono la polvere. Ma esiste anche un altro accessorio che permette di mantenere pulito il solco prima che la puntina lo percorra. Si tratta di un bilanciante, che viene fissato sul piatto giradischi e che è munito di una spazzolina che esplora il solco e di un piccolo rullo di peli flessibili che raccolgono la polvere.

Conservazione dei dischi

La conservazione dei dischi ha pure essa la sua influenza sulla qualità dell'ascolto. In pratica, basta che un disco sia incurvato, cioè

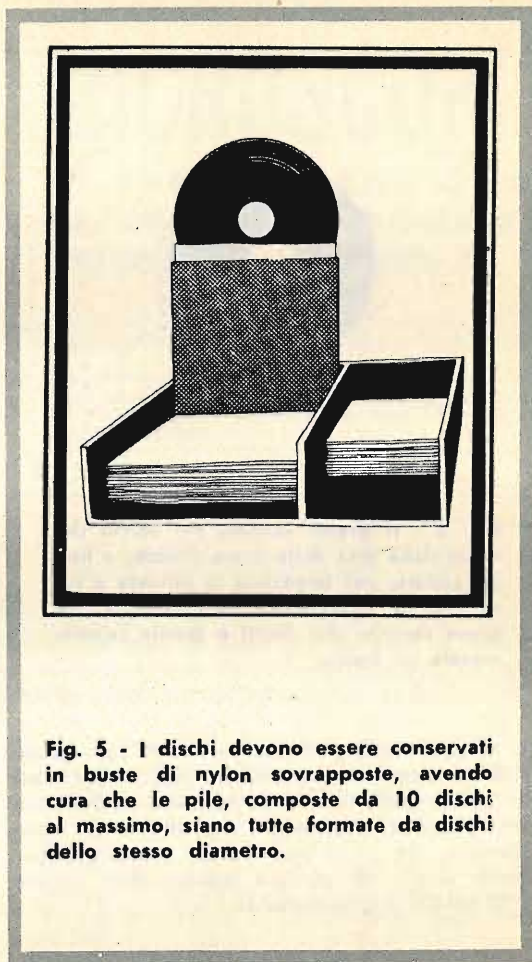
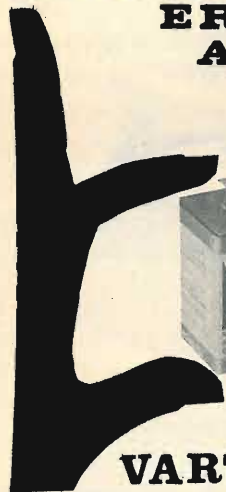


Fig. 5 - I dischi devono essere conservati in buste di nylon sovrapposte, avendo cura che le pile, composte da 10 dischi al massimo, siano tutte formate da dischi dello stesso diametro.

privo di superficie perfettamente orizzontale, perchè la puntina di lettura si sposti con velocità variabile; tutto ciò è causa di distorsioni nella riproduzione sonora. Occorre dunque conservare i dischi in modo da eliminare ogni rischio di deformazione. Il procedimento più semplice consiste nel disporli, chiusi in buste di nylon, negli appositi quaderni di conservazione. Nei raccoglitori non devono mai essere conservati più di 10 dischi delle stesse dimensioni. Occorre evitare di sistemare i dischi a piccolo raggio sotto quelli a grande raggio.

In ogni caso, la conservazione dei dischi deve essere fatta in luoghi lontani da sorgenti di calore, perchè il materiale di cui è fatto il disco subisce danni alle temperature elevate.

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



VARTA e DEAC

S.p.A.
**TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI
MILANO**

VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
TELEX: 32219 TLM

Representante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

IDENTIFICAZIONE

DEI DIODI E DEI TRANSISTOR

Con il tester
e la consultazione di una
apposita tabella saprete tutto
sui semiconduttori



Capita spesso di trovarsi fra le mani, durante il lavoro di montaggio o di riparazione di un qualsiasi radioapparato, un diodo o un transistor sprovvisti della necessaria sigla di identificazione. Il problema, quindi, di riconoscere esattamente la posizione del catodo di un diodo e il tipo di transistor, PNP o NPN, è della massima importanza per tutti, per i dilettanti e per i professionisti.

Per i diodi, in particolare, il problema di identificazione si articola in due punti:

- 1) Occorre individuare la posizione dell'anodo e del catodo.
- 2) Occorre saper stabilire se il diodo è al silicio o al germanio.

Per i transistor, il problema di identificazione si articola invece in quattro punti:

- 1) Occorre individuare i terminali di base, collettore ed emittore.
- 2) Occorre stabilire se il transistor è di tipo NPN o PNP.
- 3) Occorre saper riconoscere se il transistor è al germanio o al silicio.
- 4) Bisogna determinare il guadagno del transistor con mezzi molto semplici, alla portata di tutti i dilettanti.

Ben sappiamo come la maggior parte dei nostri lettori non può permettersi il lusso di acquistare un transistormetro, ma sappiamo anche come il sistema di... cestinare un semiconduttore, soltanto perchè una eccessiva manipolazione del componente ha fatto scomparire la sigla, risulti ancor più costoso.

Il materiale necessario per l'identificazione dei semiconduttori con i metodi che ora descriveremo si riduce a ben poca cosa. Basta infatti possedere un tester di minima sensibilità (10.000 ohm/volt) e una pila da 4,5 volt. Ed abbiamo voluto ricordare questa particolare caratteristica del tester soltanto per tranquillizzare coloro che ancora posseggono ed usano i vecchi tester; oggi infatti la maggior parte delle case costruttrici producono, a prez-

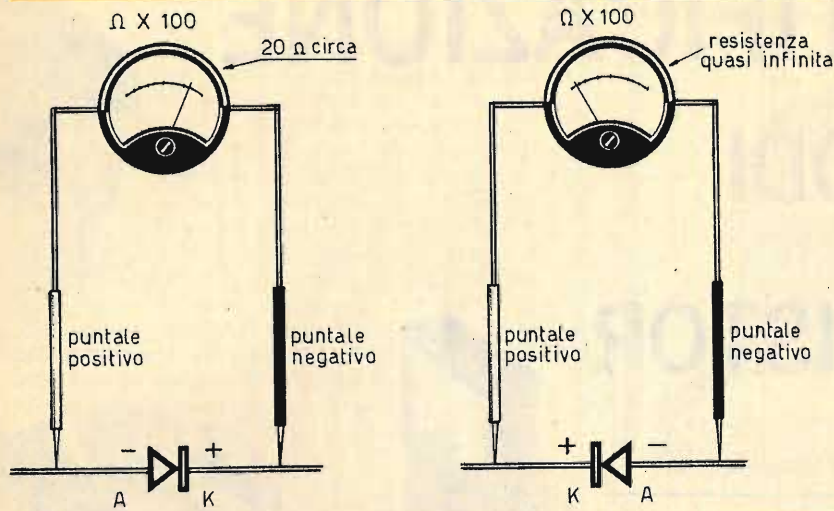


Fig. 1 - Misura dei diodi. Se il diodo è in buono stato, si dovrà trovare un valore resistivo di 20 ohm nel senso della conduttività. Se il diodo è interrotto si misurerà una resistenza infinita. Se il diodo è in cortocircuito non sussiste alcuna resistenza da una parte e dall'altra. Lo ohmmetro verrà commutato nella scala ohm x 100.

zi economici, analizzatori universali di sensibilità più elevata. Chi dovesse dunque far acquisto soltanto ora del tester, non dovrà rifiutare lo strumento con sensibilità elevata, da 20.000 ohm/volt in su.

Polarità di un diodo

Per determinare le esatte polarità di un diodo, si procede nel modo indicato in fig. 1. Si commuta dapprima il tester nella posizione adatta per la misura delle resistenze ohmiche e si applica poi, a caso, il puntale negativo dello strumento da una parte del diodo e quello positivo dall'altra. Naturalmente tale operazione va eseguita dopo aver tarato lo strumento, cioè dopo averne controllato l'azzeramento. Anche la scala dell'ohmmetro dovrà essere quella con moltiplicatore 100 (ohm x 100). Dopo aver appoggiati i puntali sui terminali del diodo, si legge, sulla scala dello strumento, il valore della resistenza e si effettua quindi una seconda misura invertendo i puntali. Le due condizioni che si possono verificare sono quelle indicate in fig. 1. Se lo strumento segnala una resistenza di 20 ohm circa, allora si deve arguire che il puntale negativo dello strumento è applicato sul catodo del diodo, mentre il puntale positivo è applicato sull'anodo. Viceversa, qualora sulla scala dello strumento si dovesse leggere un valore di resistenza grandissimo, allora si dovrà concludere che il puntale negativo dello strumento è applicato sull'anodo, mentre il puntale positivo è collegato con il catodo.

Se il diodo risultasse interrotto, allora la cor-

rente erogata dalla pila, incorporata nello strumento di misura, non eroga alcuna corrente e lo strumento non offre alcuna indicazione, perchè l'indice rimane immobile. Al contrario, se il diodo è in cortocircuito, l'indice dello strumento va a fondo scala, e tutto avviene come se si mettessero in contatto tra di loro, direttamente, i due puntali.

Si tenga presente che il terminale corrispondente al catodo è quello che si trova da quella parte del componente in cui, sull'involucro esterno, è riportata una fascetta colorata.

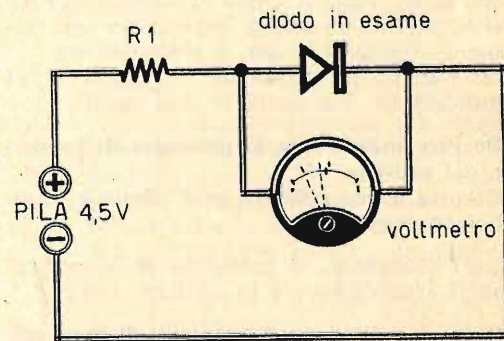
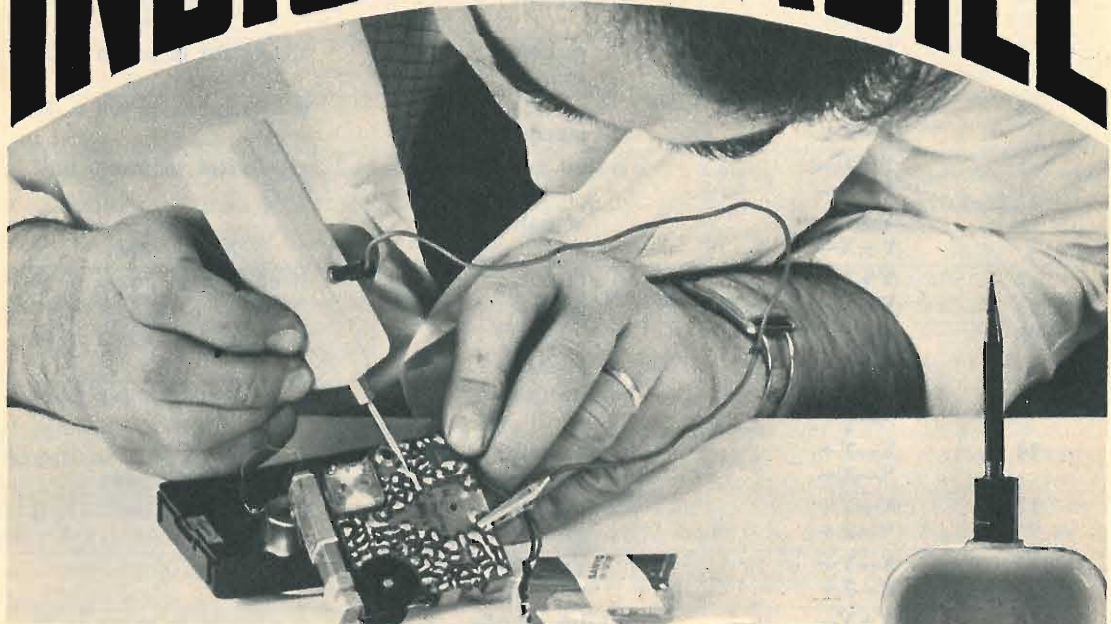


Fig. 2 - Circuito atto a stabilire se un diodo è al germanio o al silicio. Se il diodo è al silicio, la tensione misurata sarà di 0,8 volt; se il diodo è al germanio la tensione sarà di 0,4 volt. Il voltmetro verrà commutato nella misura per tensioni continue - 2 volt.

N. prova	Collegamento	Resistenza misurata	Conclusione
1	Y-Z+ Y-X+	molto grande molto grande	si effettui la prova n. 6
2	Y-Z+ Y-X+	uguali	PNP Y è la base
3	Y-Z+ Y-Z+	piccola grande	si effettui la prova n. 22
4	Y-Z+ Y-Z+	grande piccola	si effettui la prova n. 14
5	Y+Z- Y+X-	molto grande	si effettui la prova n. 2
6	Y+Z- Y+X-	uguali	NPN X è la base
7	Y+Z- Y+X-	piccola grande	si effettui la prova n. 20
8	Y+Z- Y+X-	grande piccola	si effettui la prova n. 14
9	X-Y+ X-Z+	molto grande	si effettui la prova n. 14
10	X-Y+ X-Z+	uguali	PNP X è la base
11	X-Y+ X-Z+	piccola grande	si effettui la prova n. 6
12	X-Y+ X-Z+	grande piccola	
13	X+Y- X+Z-	molto grande	si effettui la prova n. 10
14	X+Y- X+Z-	uguali	NPN X è la base
15	X+Y- X+Z-	piccola grande	si effettui la prova n. 2
16	X+Y- X+Z-	grande piccola	si effettui la prova n. 14
17	Z-X+ Z-Y+	molto grande	si effettui la prova n. 22
18	Z-X+ Z-Y+	uguali	PNP Z è la base
19	Z-X+ Z-Y+	piccola grande	si effettui la prova n. 6
20	Z-X+ Z-Y+	grande piccola	si effettui la prova n. 2
21	Z+X- Z+Y-	molto grande	si effettui la prova n. 18
22	Z+X- Z+Y-	uguali	NPN Z è la base
23	Z+X- Z+Y-	piccola grande	si effettui la prova n. 6
24	Z+X- Z+Y-	grande piccola	si effettui la prova n. 2

INDISPENSABILE



INIETTORE DI SEGNALI

in scatola di montaggio!

CARATTERISTICHE

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

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una microspina a bocca di cocodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.



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

La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.100. a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3-57180, a RADICPRATICA, Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.

Fig. 3 - Principio di ricerca del terminale di base di un transistor. Questa prova implica due operazioni successive. Con questa prova si può ugualmente sapere se un transistor è di tipo NPN o PNP. Lo strumento di misura verrà commutato nella posizione ohm sulla scala ohm x 100.

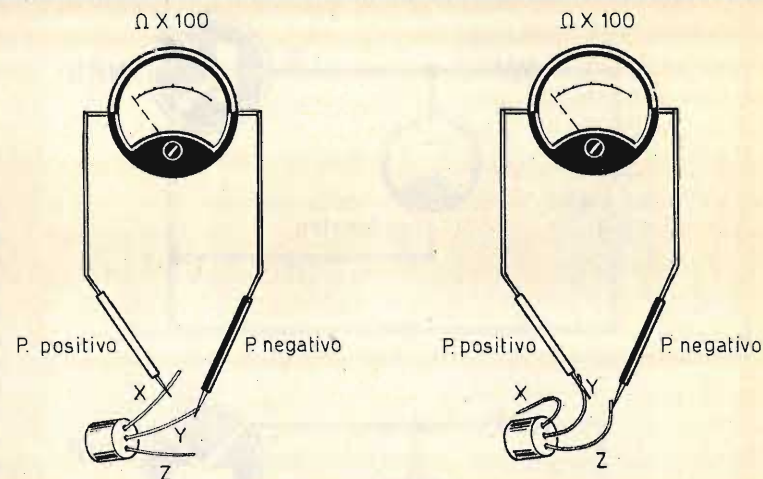
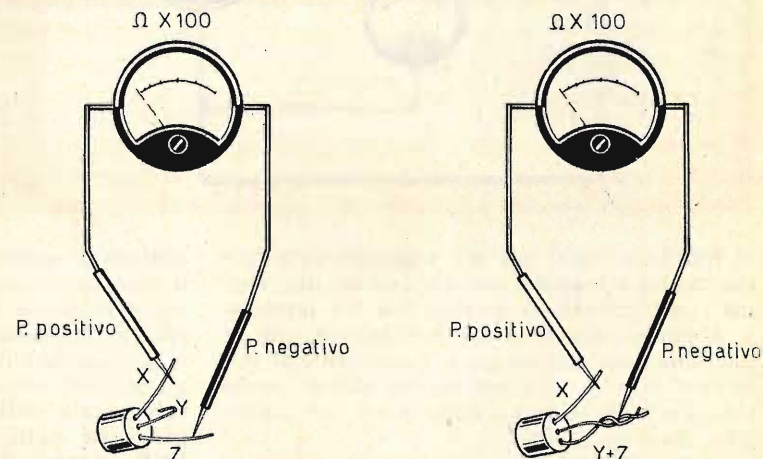


Fig. 4 - Principio di individuazione del collettore e controllo dello stato di un transistor. Per effettuare questa prova l'ohmmetro verrà commutato nella scala ohm x 100; la prima operazione consiste nel misurare la resistenza del transistor lasciando libera la base. Successivamente si misura la resistenza con la base unita al collettore. Se la resistenza diminuisce, il transistor è in ottimo stato. Se la resistenza non diminuisce, il transistor è avariato. Se la resistenza è nulla il transistor è in cortocircuito.



Diodi al silicio o al germanio?

Per poter stabilire se un diodo è di tipo al silicio, oppure al germanio, occorre comporre un circuito come quello rappresentato in figura 2. Occorre cioè servirsi di una pila da 4,5 volt e di una resistenza da 1.000 ohm (R1).

Il tester deve essere commutato nella posizione adatta per la misura di tensioni continue, sulla gamma 2 volt.

E' assolutamente necessario che il circuito di prova sia realizzato nel modo indicato in fig. 2, con il morsetto positivo della pila direttamente collegato con la resistenza R1.

Per questo esame è necessario conoscere esattamente le polarità del diodo (che potranno essere individuate con il metodo prima descritto). Il diodo va inserito nel circuito con

il catodo rivolto dalla parte del morsetto negativo della pila.

Se la tensione, misurata sui terminali del diodo è dell'ordine di 0,8 volt, allora si dovrà concludere che il diodo in esame è di tipo al silicio; se la tensione misurata sui terminali del diodo in esame è dell'ordine di 0,4 volt, allora si potrà esser certi che il diodo è di tipo al germanio.

Ricordiamo che questi due particolari valori di tensione dovranno essere ben ritenuti a memoria, perchè di essi ci si servirà anche in sede di analisi dei transistor.

Identificazione dei transistor

L'identificazione dei terminali di un transistor (base-emittore-collettore) potrà sembra-

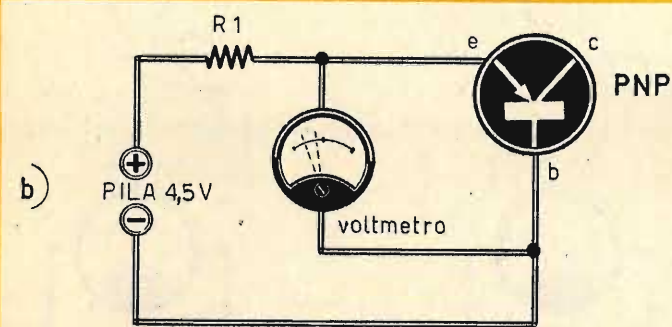
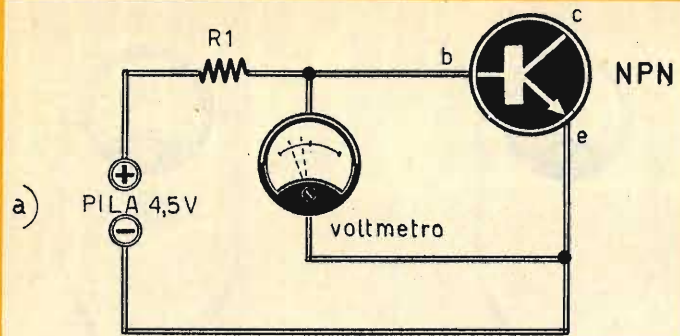


Fig. 5 - Principio di individuazione di transistor al germanio o al silicio. Il procedimento è analogo a quello dei diodi e consiste nella misura della tensione sui terminali di emittore e di base. Se il transistor è al silicio, la tensione misurata si aggira intorno a 0,7 volt; se il transistor è al germanio, la tensione è di 0,4 volt circa.

re inutile a molti, ma noi vogliamo ricordare che taluni transistor non rispondono alle norme convenzionali di disposizione dei terminali. Dunque, occorre saper individuare, con la massima sicurezza, la base, l'emittore e il collettore. E può capitare anche che il punto colorato, che si trova dalla parte del collettore, sia scomparso.

Per individuare il terminale di base di un transistor e per poter stabilire se questo è di tipo NPN o PNP, ci si regola nel modo indicato in fig. 3.

L'ohmmetro, commutato nella scala ohm x 100, dovrà essere prima tarato, cioè azzerato. Il transistor verrà sistemato in qualche modo su una tavoletta di appoggio per procedere, innanzitutto, alla ricerca del terminale di base.

A tale scopo si applica il puntale negativo dello strumento con il terminale centrale del transistor (Y); successivamente con il puntale positivo si toccano gli altri due terminali del transistor (XZ).

A seconda del senso di collegamento dei puntali e del tipo di materiale usato nella costruzione del transistor, l'indice dello strumento devierà più o meno. Supponendo che, nell'esempio di fig. 3, la resistenza misurata sia uguale, si dovrà ritenere che il terminale

centrale è quello di base del transistor e che il transistor stesso è di tipo PNP.

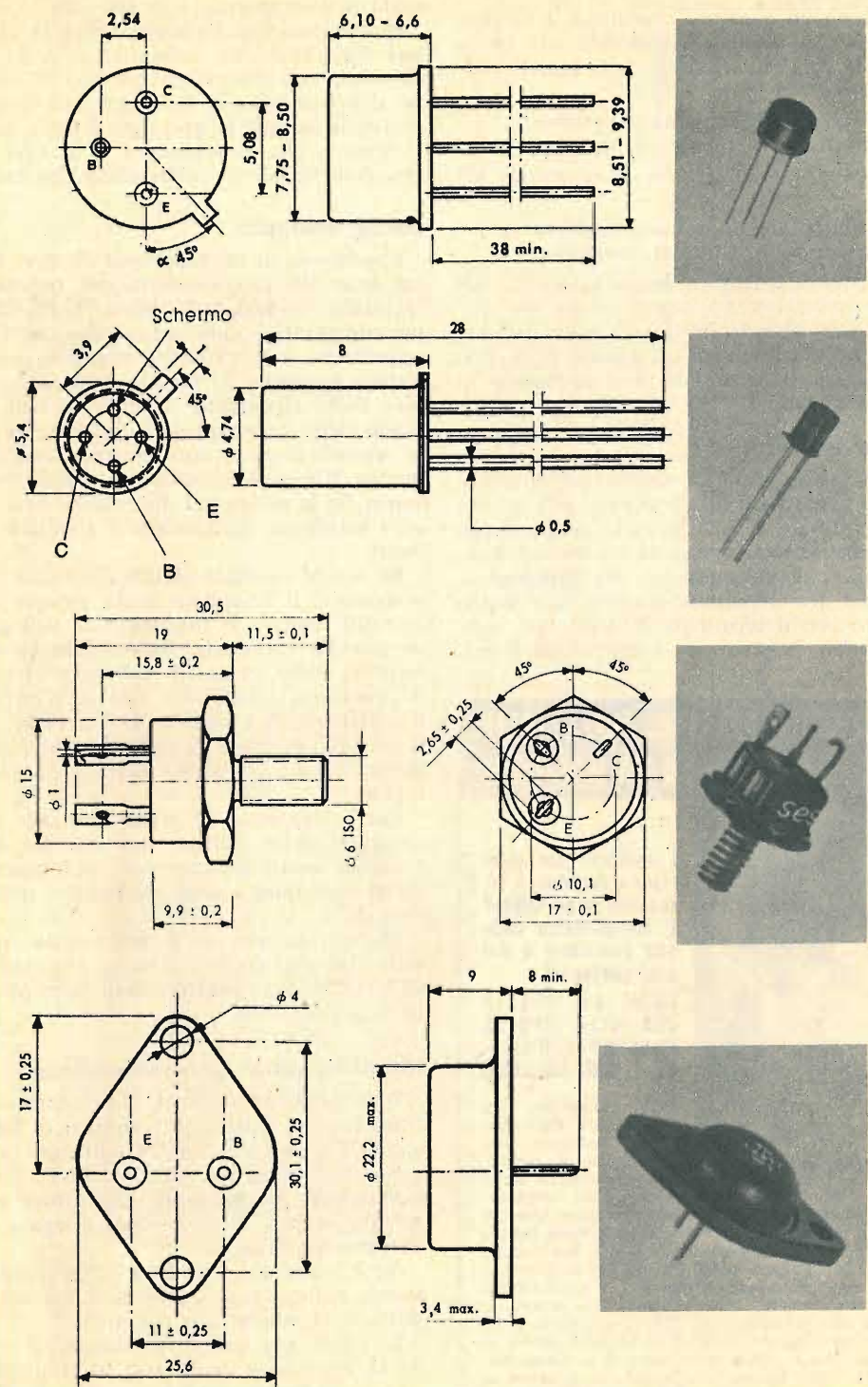
Viceversa, se i due valori di resistenza segnalati dall'indice dello strumento sono diversi, a seconda che il puntale positivo venga applicato sul terminale X o Z, e i valori letti sulla scala dello strumento sono infiniti o pressochè nulli, il transistor non è di tipo PNP, mentre il terminale Y sarà quello di base.

Quando si mettono in contatto i puntali dello strumento con i terminali del transistor, si possono presentare 24 casi diversi, che abbiamo elencato in un'unica tabella.

Per ciascuna prova, uno dei due puntali dello strumento deve rimanere permanentemente in contatto con uno dei terminali del transistor, mentre l'altro puntale viene messo successivamente in contatto con gli altri due terminali del transistor.

In ogni caso, la base del transistor è sempre individuata ogni volta che la resistenza misurata è uguale per entrambe le prove.

Fig. 6 - Dati dimensionali, disposizioni dei terminali e raffigurazione fotografica di alcuni tipi fondamentali di transistor.



Primo esempio

Prendiamo un qualsiasi transistor a tre terminali ed utilizziamo l'ohmmetro nel modo indicato in fig. 3, eseguendo le seguenti successive prove:

Y in contatto con il puntale positivo
Z in contatto con il puntale negativo

La resistenza misurata ha il valore di 400 ohm.

Y in contatto con il puntale positivo
X in contatto con il puntale negativo

La resistenza misurata ha il valore di 400 ohm.

Con i dati rilevati in questa prova si può arguire che il transistor in esame è di tipo NPN, mentre il terminale Y corrisponde al terminale di base.

Secondo esempio

Come secondo esempio supponiamo di porre il puntale negativo dello strumento in contatto con il terminale Z e il puntale positivo con il terminale Y. Il valore della resistenza, letto sulla scala dell'ohmmetro, è di 200.000 ohm. Invertiamo ora il puntale positivo, ponendolo a contatto con il terminale X, lasciando sempre il puntale negativo in contatto con il ter-

minale Z. Il valore della resistenza, letto sulla scala dell'ohmmetro, è di 200 ohm.

Questo secondo esempio dimostra che i valori delle resistenze misurate possono variare notevolmente a seconda del tipo di costruzione dei transistor e del materiale impiegato. Si faccia quindi la prova n. 2 della tabella e si troverà che il transistor è di tipo PNP e che il terminale Y corrisponde alla base.

Terzo esempio

Consideriamo un transistor di tipo PNP, la cui base sia rappresentata dal terminale Y; facciamo la seguente prova: colleghiamo il puntale positivo dello strumento con l'emittore presunto e il terminale negativo con il collettore presunto. Si noti la deviazione dell'indice dello strumento commutato nello stesso modo delle prove precedenti. Successivamente, conservando il collegamento con lo strumento, si unisce la base con il collettore presunto. Se la resistenza diminuisce notevolmente, i terminali del transistor risultano individuati.

Se non si constata alcuna diminuzione della resistenza, il transistor è da considerarsi interrotto, oppure è interrotto il collegamento di qualche terminale. Se si constata una resistenza nulla, prima di collegare la base con il collettore, o dopo aver collegata la base con il collettore, il transistor è interrotto. Se fossero state invertite le polarità non si sarebbe notata alcuna deviazione dell'indice dello strumento.

Per i transistor di grande potenza non c'è da aver alcun dubbio, ma volendo fare un semplice controllo occorrerà commutare l'ohmmetro, per questo caso particolare, nella scala ohmx1.

Ma questo metodo è soprattutto utile per individuare il collettore dei transistor di tipo OC70-OC71, ecc., commutando l'ohmmetro nella scala ohmx100.

Identificazione germanio-silicio

Dopo aver identificati i tre terminali del transistor, si realizzano i circuiti di fig. 5, nei quali il transistor risulta collegato a diodo.

Se il transistor è di tipo PNP, l'emittore deve essere collegato al conduttore positivo, mentre la base deve essere collegata al conduttore negativo.

Se il transistor è di tipo NPN, la base deve essere collegata al conduttore positivo e l'emittore al conduttore negativo.

Si effettuano quindi le misure di tensione. Se la tensione è di 0,4 volt, il transistor è di tipo al germanio; se la tensione è di 0,7 volt, il transistor è di tipo al silicio.

IN REGALO

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

ALIMENTATORE UNIVERSALE



con entrata rete a 220 volt (o batteria auto a 12 volt) e uscite (con cambiattensioni) raddrizzate e livellate a quattro tensioni di 6 - 7,5 - 9 - 12 volt e 300 mA. Dimensioni cm. 6x7. Serve per alimentare direttamente risparmiando le pile qualsiasi apparecchio che funzioni a batterie: mangiadischi, registratori a « cassette », mangianastri, radio a transistor, radiotelefonni, trenini elettrici e giocattoli e serve per ricaricare piccole batterie al Nichel-Cadmio ecc. Ogni alimentatore viene fornito di serie con un cavetto intercambiabile con pinze a coccodrillo polarizzate mentre in più e a richiesta vengono forniti i seguenti cavetti già pronti: tipo A per registratori Philips K7, tipo B per mangiadischi Pack Son, tipo C per mangiadischi Lesa Mady, tipo D per registratori giapponesi e « Cassettophore » Philips, tipo E per registratori Grundig « cassette ».

Prezzi: Alimentatore rete 220 con cavetto a pinze L. 1.950 + spese - Alimentatore auto 12 volt con cavetto a pinze L. 1.900 + spese - Ogni cavetto in più L. 400.

Spedizione con pagamento in contrassegno.

TELENOVAR

Via Ronchi 31 - 20134 MILANO

IO? CON UN FALLITO, NO... MAI! ED HA RAGIONE!



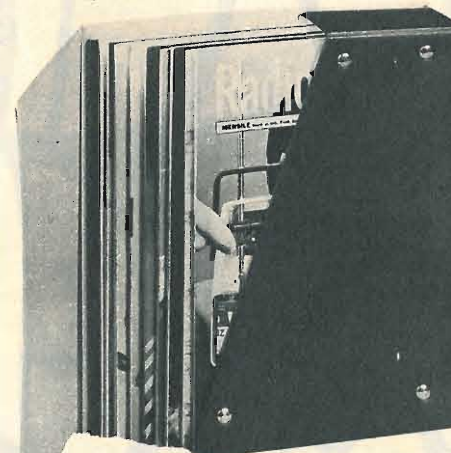
I mediocri non piacciono a nessuno. E lei, si sente un po' fallito? E' insoddisfatto della sua posizione e dei suoi guadagni?

COME 40 LIRE IN UNA FOLLE IMPRESA POSSONO TRIPPLICARE I SUOI GUADAGNI

Volete diventare Capo-Ufficio, Capo-Servizio, Capo-Zona, Capo-Officina, o meglio: volete diventare Direttore?

E' finalmente possibile a chiunque, conoscendo le **Moderne Tecniche di Organizzazione Direttiva Aziendale**. Le imparerete facilmente a casa Vostra, per Posta, in 6-9-12 mesi al massimo. Tre Facoltà Universitarie: Scienza della Direzione Commerciale, Tecnica, Amministrativa. Ed alla fine, il nostro **Titolo Universitario Privato, senza Esami!** (Giuridicamente ammesso con Sentenza Trib. TO). Costa meno di un pacchetto di sigarette al giorno! Scrivete subito a: **Università Libera « Città di Torino », C.E. Corso Co-senza 123, 10137 Torino**, chiedendoci la Documentazione RD/1. Ve la invieremo **Gratis**.



CON SOLE 1300 LIRE



LA CUSTODIA DEI FASCICOLI DEL 1968

PIÙ UN MANUALE IN REGALO

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



E' un gioco elettronico che vi diventerà molto e che può trovare molte e utili applicazioni pratiche

Era davvero impossibile che, in tempi come i nostri, così pieni di stravaganze e curiosità, l'elettronica rimanesse insensibile a talune forme di esigenze originali e nuove, particolarmente insite nella gioventù e ormai dilaganti nelle espressioni esteriori di questa.

Quando si ascolta la musica, ad esempio, si pretende oggi una particolare forma di arredamento ed una originale cornice luminosa. Nelle sale da ballo, poi, sono arrivate le luci psichedeliche e certi riproduttori sonori sono equipaggiati con un pannello luminoso che, per mezzo di luci diversamente colorate, impegna maggiormente l'attenzione dell'ascoltatore. E tutto ciò perchè si vuole sempre qualcosa di più, per mantenere impegnati diversi sensi e per completare la ricreazione dello spirito.

Vogliamo fare anche noi qualche cosa di simile o, per lo meno, vogliamo indirizzare i nostri lettori verso quelle tecniche che, pur essendo relativamente diffuse, sono conosciute da pochi? No! Non abbiamo la pretesa di insegnarvi a illuminare un grande salone con luci pulsanti, di vario colore, in grado di seguire fedelmente i toni e le intensità musicali. Non lo vogliamo fare soprattutto perchè le potenze elettriche in gioco sarebbero notevoli, le energie da spendere sarebbero troppo grandi e l'applicazione pratica interesserebbe di più il settore industriale che non quello diletantistico. Ma qualche cosa di simile, sia pure in dimensioni ridotte, vogliamo insegnarvelo. E vogliamo insegnarvi come si possono pilotare trenta lampadine con il suono uscente da un amplificatore di bassa frequenza, cioè con le note musicali e la loro intensità sonora. Se queste trenta lampadine, poi, verranno artisticamente colorate e sapientemente distribuite su un pannello o in un ambiente, allora l'effetto risultante sarà davvero originale e ci ricorderà molto da vicino quello delle luci psichedeliche che accompagnano le danze in

certi locali. Ma passiamo senz'altro nel vivo dell'argomento, interpretando in un primo tempo la meccanica del nostro sistema luminoso e per insegnarvi, subito dopo, il principio costruttivo dell'intero apparato che, in ultima analisi, è rappresentato dall'insieme di tre amplificatori di bassa frequenza, che lavorano indipendentemente tra loro sulle note acute, sulle medie e su quelle gravi.

Principio di funzionamento

Il principio di funzionamento del nostro apparato si intuisce subito osservando il disegno riprodotto in fig. 1 e quello riprodotto in fig. 2.

In fig. 1 è disegnato un normale amplificatore di bassa frequenza, la cui uscita è ovviamente rappresentata da uno o più altoparlanti. Questo insieme ci interessa soltanto perchè dai terminali della bobina mobile (A-B) preleviamo una parte del segnale di bassa frequenza, per applicarlo poi all'entrata, contrassegnata con le stesse lettere A-B, del circuito rappresentato in fig. 2, che è poi quello che il lettore dovrà costruire.

E prima di procedere con la descrizione del principio di funzionamento del complesso, vogliamo ricordare al lettore che l'amplificatore di bassa frequenza può essere rappresentato da una semplice valigia per giradischi, da un apparecchio radio e da qualsiasi altro amplificatore di bassa frequenza. Su tutti questi apparati la parte del segnale che ci interessa verrà sempre prelevata sui terminali della bo-

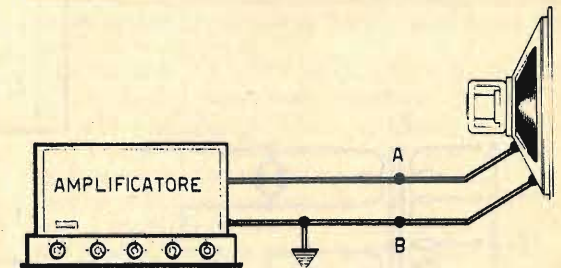


Fig. 1 - Il principio che regola gli effetti luminosi ottenuti con tre serie di dieci lampadine ciascuna è il seguente: da un apparato riproduttore sonoro (fonovaligia, apparecchio radio, giradischi, amplificatore BF, ecc.) si preleva una parte del segnale di bassa frequenza; il prelievo viene effettuato sui terminali della bobina mobile dell'altoparlante ed il segnale stesso viene poi applicato all'entrata dell'apparato amplificatore rappresentato in fig. 2.

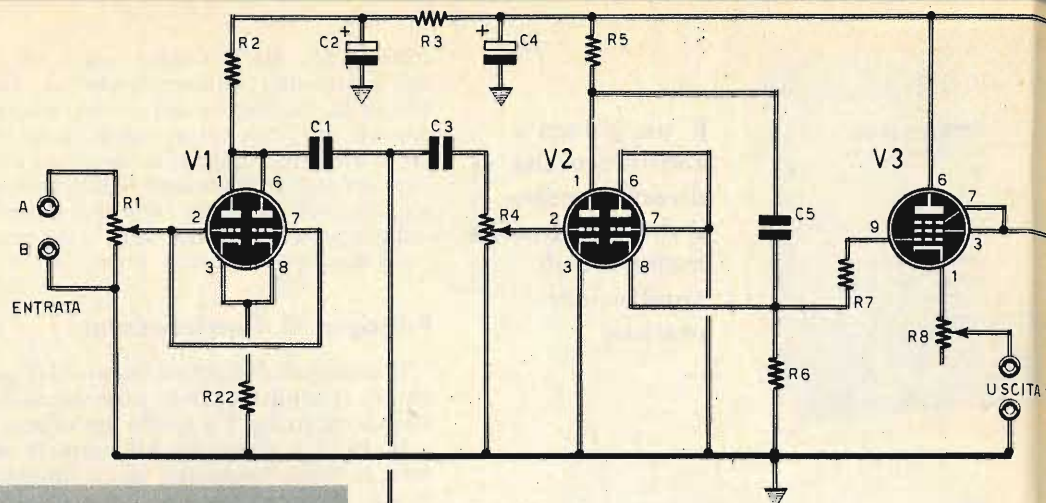
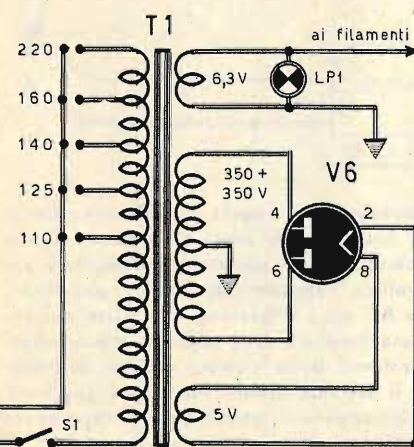
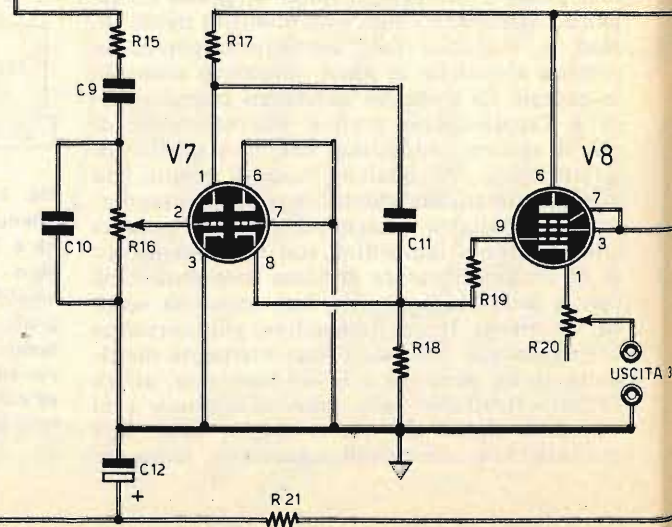
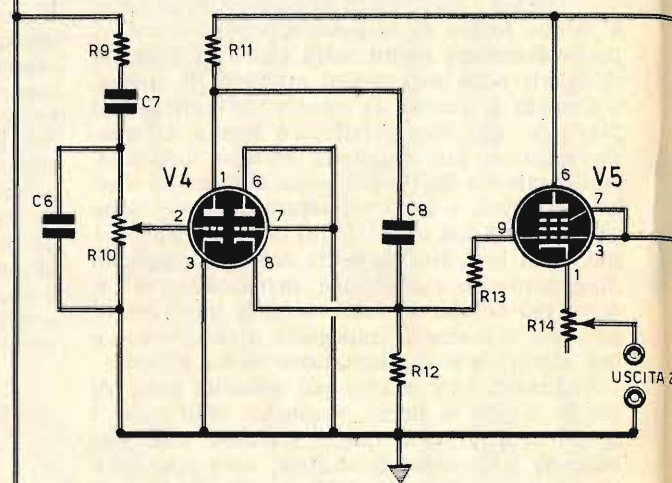


Fig. 2 - Il segnale prelevato sui terminali della bobina mobile di un qualsiasi riproduttore sonoro viene applicato all'entrata A-B di questo circuito. La valvola V1 pilota uno stadio amplificatore comune, mentre gli altri tre canali amplificano le frequenze alte, quelle medie e le gravi.



COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	100.000 pF (a carta)
C2	=	8 μF - 400 V. (elettrolitico)
C3	=	250 pF (ceramico)
C4	=	8 μF - 400 V. (elettrolitico)
C5	=	250 pF (ceramico)
C6	=	2.000 pF (a carta)
C7	=	2.000 pF (a carta)
C8	=	2.000 pF (a carta)
C9	=	100.000 pF (a carta)
C10	=	50.000 pF (a carta)
C11	=	100.000 pF (a carta)
C12	=	8 μF - 500 V. (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	15.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2	=	100.000 ohm
R3	=	5.600 ohm - 1 watt
R4	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R5	=	220.000 ohm
R6	=	470.000 ohm
R7	=	100.000 ohm
R8	=	500 ohm (potenz. a filo)
R9	=	100.000 ohm
R10	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R11	=	220.000 ohm
R12	=	470.000 ohm
R13	=	100.000 ohm
R14	=	500 ohm (potenz. a filo)
R15	=	100.000 ohm
R16	=	500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R17	=	220.000 ohm
R18	=	470.000 ohm
R19	=	100.000 ohm
R20	=	500 ohm (potenz. a filo)
R21	=	250 ohm - 4 watt (resistenza a filo)
R22	=	330 ohm

VARIE

V1	=	12AX7
V2	=	12AX7
V3	=	6CL6
V4	=	12AX7
V5	=	6CL6
V6	=	5Y3
V7	=	12AX7
V8	=	6CL6

T1 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)
 LP1 = lampada-spia a 6,3 volt

bina mobile dell'altoparlante ed inviata all'entrata del circuito rappresentato in fig. 2.

E passiamo senz'altro alla descrizione dell'amplificatore che regola l'accensione di ben trenta lampadine.

L'amplificatore a tre canali

Il potenziometro R1 regola l'amplificazione generale di tutto l'apparato. Il segnale prelevato dal suo cursore viene inviato alle griglie controllo della valvola V1, nella quale i due triodi sono collegati in parallelo fra di loro in modo tale da ottenere un unico triodo amplificatore. Il segnale amplificato, prelevato dalle placche di V1, può incanalarsi attraverso tre canali diversi, attraverso tre filtri resistivo-capacitivi, che hanno il compito di selezionare le frequenze del segnale. Avviene così che i segnali rappresentativi delle note acute sono disponibili sul potenziometro R4, quelli rappresentativi delle note medie sono disponibili sul potenziometro R10, mentre quelli caratteristici delle note gravi sono presenti sul potenziometro R16. Questi tre potenziometri, che sono di tipo a grafite, a variazione logaritmica, permettono di regolare la sensibilità di ogni canale e verranno regolati una volta per sempre.

Ricapitolando, il progetto di fig. 2 si compone di uno stadio amplificatore di bassa frequenza comune, pilotato dalla valvola V1, e di tre stadi amplificatori separati, che rappresentano altrettanti canali di amplificazione, atti ad amplificare le note acute, le medie o le gravi. Vi è ancora uno stadio alimentatore, pilotato dalla valvola V6, che eroga la tensione anodica necessaria per il funzionamento dell'intero apparato.

Le valvole V2-V4-V7 sono identiche tra di loro; si tratta di tre doppi triodi di tipo 12AX7. La prima sezione triodica di queste tre valvole funge da amplificatore dei segnali di bassa frequenza. La seconda sezione triodica, invece, è collegata a diodo, in modo da raddrizzare i segnali di bassa frequenza ed inviare alla griglia controllo delle valvole finali la sola parte positiva del segnale.

A proposito delle valvole amplificatrici finali V3-V5-V8, che sono tutte e tre di tipo 6CL6, si noterà come esse, pur essendo dei pentodi, risultino collegate a triodo. Ed è interessante notare l'originalità del circuito di griglia di queste valvole, che hanno il catodo ad un potenziale positivo elevato, di 63-70 volt, in modo che la tensione negativa di griglia risulti pur essa elevata. E' quindi chiaro che il segnale che provvede a pilotare la griglia controllo deve essere fortemente positivo, e a ciò provvede, come abbiamo detto, la seconda se-

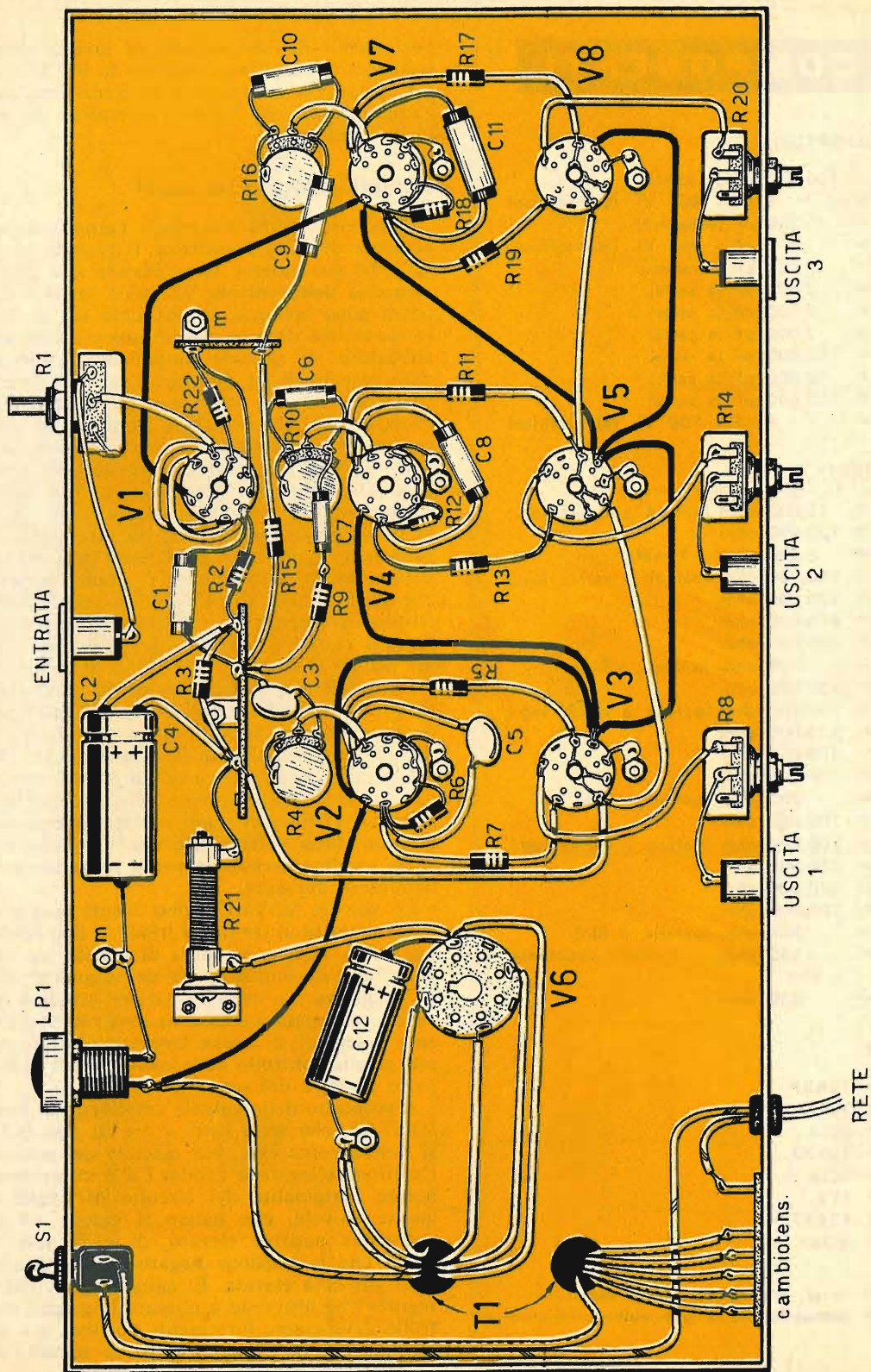


Fig. 3 - Piano di cablaggio dell'amplificatore a tre canali che permette di ottenere gli effetti luminosi psichedelici.

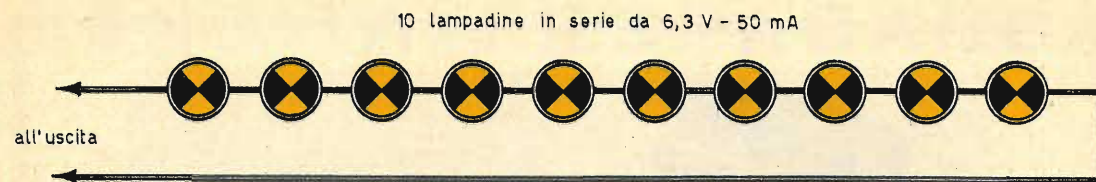


Fig. 4 - Su tutte e tre le uscite, corrispondenti ai tre canali amplificatori, si applicheranno dieci lampadine, collegate in serie tra di loro, da 6,3 volt-50 mA.

zione triodica delle valvole V2-V4-V7, collegata a diodo.

I tre potenziometri R8-R14-R20, collegati sui catodi delle valvole amplificatrici finali, permettono di regolare la luminosità minima delle lampadine collegate, in serie tra di loro, sulle tre uscite dei tre diversi canali. Questi tre potenziometri andranno regolati una volta per sempre, e dovranno essere di tipo a filo, per la corrente relativamente notevole che li attraversa.

L'alimentatore

L'alimentatore dell'intero circuito è composto dal trasformatore T1 e dalla valvola V6, che è una raddrizzatrice biplacca, di tipo 5Y3. Il trasformatore di alimentazione dovrà avere una potenza di 100 watt almeno; dovrà essere munito di avvolgimento primario universale e di tre avvolgimenti secondari: quello a 6,3 volt per l'accensione in parallelo dei filamenti delle sette valvole che compongono l'amplificatore, quello a 5 volt che permette di accendere il filamento della valvola raddrizzatrice V6 e quello a 350+350 volt per l'alimentazione degli anodi della valvola raddrizzatrice. In parallelo all'avvolgimento secondario a 6,3 volt è collegata pure la lampada-spia LP1, che verrà applicata sul pannello frontale dell'apparato.

recchio. Ricordiamo che l'avvolgimento secondario a 5 volt deve essere in grado di erogare una corrente di due ampere, mentre l'avvolgimento secondario a 6,3 volt dovrà essere in grado di erogare una corrente di 3,5 ampere.

Il pannello luminoso

Su tutte e tre le uscite dei tre canali dell'amplificatore si collegheranno, in serie tra di loro, 10 lampadine da 6,3 volt-50 mA, secondo lo schema rappresentato in fig. 4. I terminali del collegamento in serie delle 10 lampadine verranno poi collegati con le boccole di uscita dei tre canali.

L'effetto luminoso risultante sarà originale e curioso, perchè le tre serie di lampadine si accenderanno più o meno a seconda delle variazioni di tonalità e di volume di una determinata musica. E l'effetto risulterà sorprendente anche se l'installazione verrà realizzata in ambienti poco luminosi.

Per esaltare maggiormente l'effetto psichedelico di questo apparato, il lettore potrà comporre il pannello rappresentato in fig. 5, applicando alle lampadine schermi variamente colorati e distribuendole sul pannello in ordine... disordinato.

Nel pannello di fig. 5 tutti i dischetti contrassegnati con il n. 1 si riferiscono alle 10



Fig. 5 - Uno dei sistemi che permettono di esaltare l'effetto luminoso psichedelico può essere rappresentato da un pannello nel quale le lampadine sono applicate in ordine sparso. I cerchietti riprodotti nel disegno si riferiscono alle lampadine, mentre i numeri corrispondono al canale di uscita.

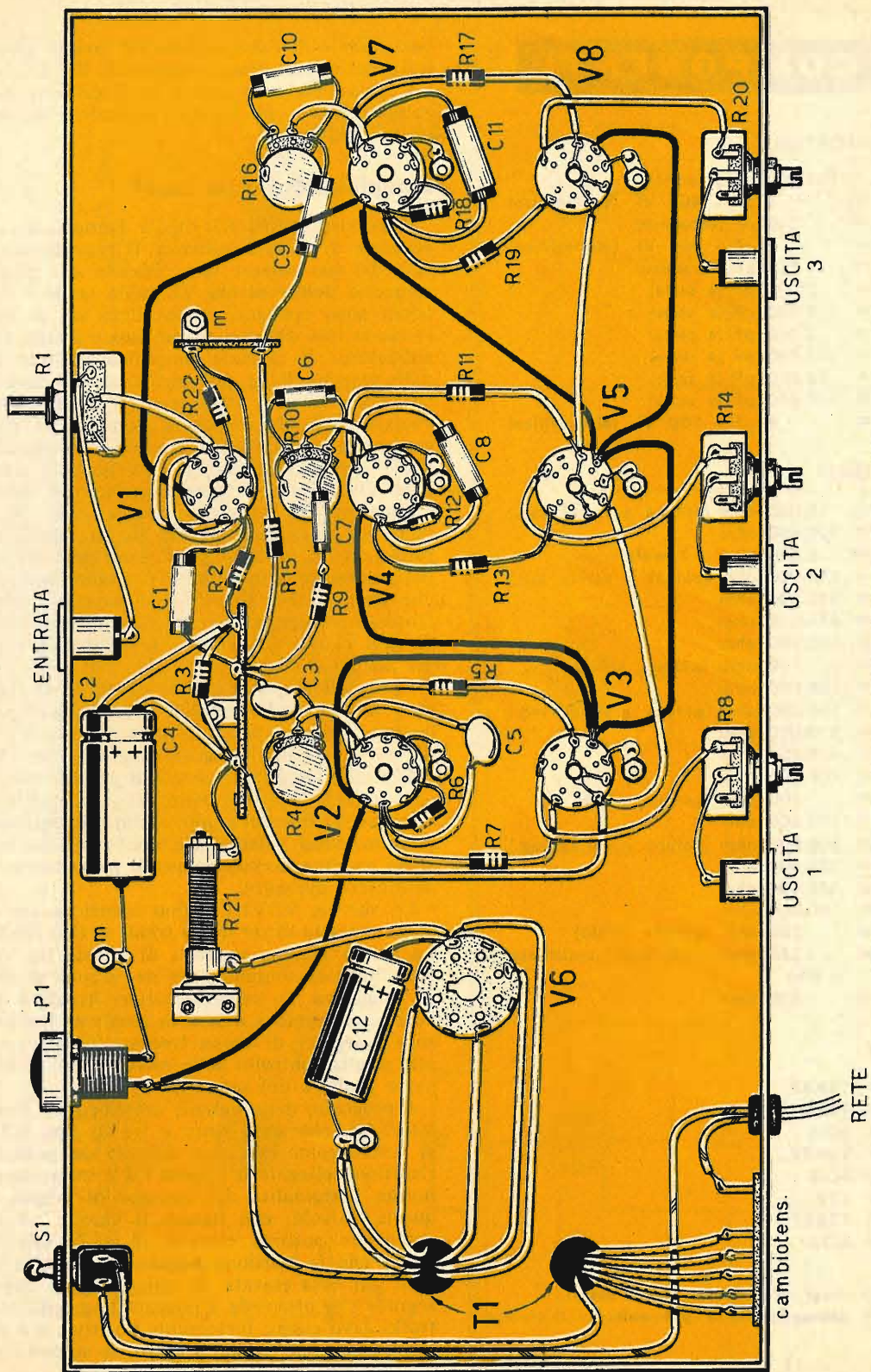


Fig. 3 - Piano di cablaggio dell'amplificatore a tre canali che permette di ottenere gli effetti luminosi psichedelici.



Fig. 4 - Su tutte e tre le uscite, corrispondenti ai tre canali amplificatori, si applicheranno dieci lampadine, collegate in serie tra di loro, da 6,3 volt-50 mA.

zione triodica delle valvole V2-V4-V7, collegata a diodo.

I tre potenziometri R8-R14-R20, collegati sui catodi delle valvole amplificatrici finali, permettono di regolare la luminosità minima delle lampadine collegate, in serie tra di loro, sulle tre uscite dei tre diversi canali. Questi tre potenziometri andranno regolati una volta per sempre, e dovranno essere di tipo a filo, per la corrente relativamente notevole che li attraversa.

L'alimentatore

L'alimentatore dell'intero circuito è composto dal trasformatore T1 e dalla valvola V6, che è una raddrizzatrice bipiacca, di tipo 5Y3. Il trasformatore di alimentazione dovrà avere una potenza di 100 watt almeno; dovrà essere munito di avvolgimento primario universale e di tre avvolgimenti secondari: quello a 6,3 volt per l'accensione in parallelo dei filamenti delle sette valvole che compongono l'amplificatore, quello a 5 volt che permette di accendere il filamento della valvola raddrizzatrice V6 e quello a 350+350 volt per l'alimentazione degli anodi della valvola raddrizzatrice. In parallelo all'avvolgimento secondario a 6,3 volt è collegata pure la lampada-spia LP1, che verrà applicata sul pannello frontale dell'apparato.

recchio. Ricordiamo che l'avvolgimento secondario a 5 volt deve essere in grado di erogare una corrente di due ampere, mentre l'avvolgimento secondario a 6,3 volt dovrà essere in grado di erogare una corrente di 3,5 ampere.

Il pannello luminoso

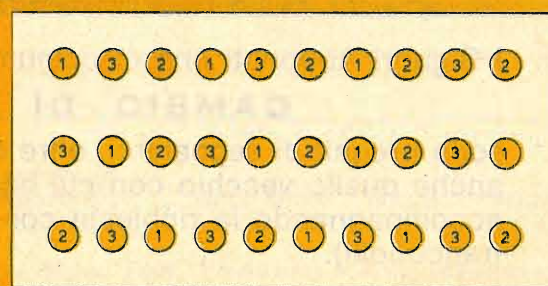
Su tutte e tre le uscite dei tre canali dell'amplificatore si collegheranno, in serie tra di loro, 10 lampadine da 6,3 volt-50 mA, secondo lo schema rappresentato in fig. 4. I terminali del collegamento in serie delle 10 lampadine verranno poi collegati con le bocche di uscita dei tre canali.

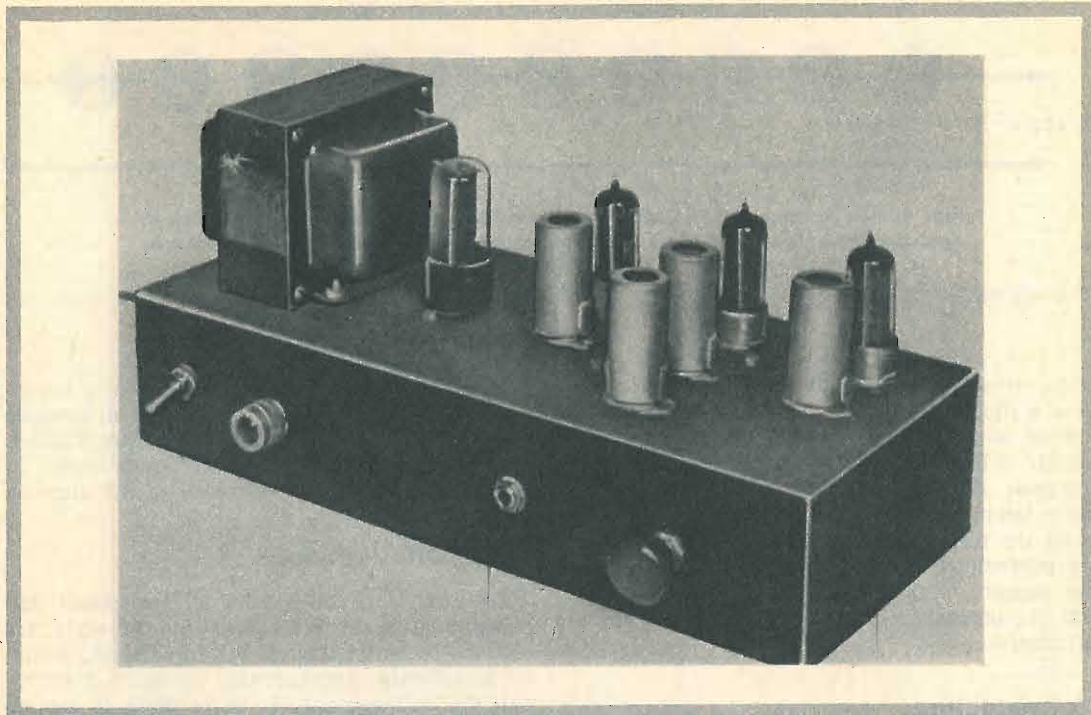
L'effetto luminoso risultante sarà originale e curioso, perchè le tre serie di lampadine si accenderanno più o meno a seconda delle variazioni di tonalità e di volume di una determinata musica. E l'effetto risulterà sorprendente anche se l'installazione verrà realizzata in ambienti poco luminosi.

Per esaltare maggiormente l'effetto psichedelico di questo apparato, il lettore potrà comporre il pannello rappresentato in fig. 5, applicando alle lampadine schermi variamente colorati e distribuendole sul pannello in ordine... disordinato.

Nel pannello di fig. 5 tutti i dischetti contrassegnati con il n. 1 si riferiscono alle 10

Fig. 5 - Uno dei sistemi che permettono di esaltare l'effetto luminoso psichedelico può essere rappresentato da un pannello nel quale le lampadine sono applicate in ordine sparso. I cerchietti riprodotti nel disegno si riferiscono alle lampadine, mentre i numeri corrispondono al canale di uscita.





lampadine collegate in serie all'uscita del 1° canale; i dischetti contrassegnati con il n. 2 si riferiscono alle 10 lampadine collegate in serie all'uscita del 2° canale; altrettanto si intende per i dischetti contrassegnati con il n. 3.

Il pannello dovrà essere di grandi dimensioni, ma il lettore potrà affidarsi al proprio spirito creativo e alla propria fantasia per realizzare collegamenti diversi, ad esempio a grappoli, a fiori, ecc.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore è rappresen-

tato, nel suo piano di cablaggio, in fig. 3. La realizzazione si effettua secondo i canoni che regolano tutti i montaggi degli amplificatori di bassa frequenza.

Sul pannello frontale dell'apparato sono applicati: l'interruttore S1, la lampada-spia LP1, la boccia di entrata e il perno del potenziometro R1, che regola l'amplificazione generale del circuito. Le tre uscite e i tre potenziometri, che regolano la luminosità minima delle lampadine, sono applicati nella parte posteriore del telaio. Gli altri tre potenziometri R4-R10-R16 sono applicati in modo che i loro perni fuoriescano dalla parte superiore del telaio.

I Signori Abbonati che ci comunicano il

CAMBIO DI INDIRIZZO

sono pregati di segnalarci, oltre che il preciso nuovo indirizzo, anche quello vecchio con cui hanno finora ricevuto la Rivista, accompagnando la richiesta con l'importo di L. 150 (anche in francobolli).

VENDITA PROPAGANDA

(estratto della nostra OFFERTA SPECIALE)

scatole di montaggio (KIT)

KIT n. 1

per **AMPLIFICATORE BF** senza trasform. 600 mW. L'amplificatore lavora con 4 transistori e 1 diodo, è facilmente costruibile e occupa poco spazio

alimentazione: 9 V
corrente riposo: 15÷18 mA
corrente max.: 90÷100 mA
raccordo altoparlante: 8 Ω
circuito stampato forato per KIT n. 1 L. 1.250
(dim. 50 x 80 mm) L. 375

KIT n. 3

per **AMPLIFICATORE BF** di potenza, di alta qualità, senza trasformatore - 10 W

7 transistori 2 diodi
alimentazione: 30 V
corrente riposo: 70÷80 mA
corrente max.: 600÷650 mA
raccordo altoparlante: 5 Ω
circuito stampato forato per KIT n. 3 L. 3.750
(dim. 105 x 163 mm) L. 800

KIT n. 5

per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasformatore 4 W

alimentazione: 12 V
corrente riposo: 50 mA
corrente max.: 620 mA
raccordo altoparlante: 5 Ω
circuito stampato forato per KIT n. 5 L. 2.250
(dim. 55 x 135 mm) L. 600

KIT n. 6

per **REGOLATORE** di tonalità con potenziom. di volume per KIT n. 3

3 transistori
alimentazione: 9÷12 V
tensione di ingresso: 50 mV L. 1.600
circuito stampato forato per KIT n. 6 L. 400
(dim. 60 x 110 mm)

KIT n. 7

per **AMPLIFICATORE BF** di potenza senza trasform. 20 W

6 transistori
alimentazione: 30 V
corrente riposo: 40 mA
corrente max.: 1300 mA
raccordo altoparlante: 4 Ω
tens. ingr. vol. mass.: 20 mV
impedenza di ingresso: 2 kΩ L. 4.500
gamma di frequenza: 20 Hz ÷ 20 kHz
circuito stampato forato per KIT n. 7 L. 950
(dim. 115 x 180 mm)

KIT N. 14 MIXER con 4 entrate

Quattro fonti acustiche possono mescolate p. es. due microfoni e due chitarre, o un giradischi, un tuner per radiodiffusione e due microfoni. Le singole fonti acustiche sono regolabili con precisione mediante i potenziometri situati all'entrata.
Corrente d'assorbimento max.: 3 mA
Tensione di alimentazione: 9 V
Tensione di ingresso ca.: 2 mV
Tensione di uscita ca.: 100 mV
circuito stampato forato per KIT n. 14 solo L. 2.000
(dim. 50 x 120 mm) L. 430

schema di montaggio con distinta dei componenti elettronici allegato a ogni KIT

ASSORTIMENTO DI SEMICONDUTTORI

N. d'ordinazione TRAD 1

assortimento di transistori e diodi

10 transistori AF per MF in custodia metallica sim. a AF114, AF115, AF142, AF164, AF124

10 transistori BF per fase preliminare in custodia metallica simili a AC122, AC125, AC151, AC107

10 transistori BF per fase finale in custodia metallica simili a AC117, AC128, AC153, AC139

10 diodi subminiatura simili a 1N60, AA118.

40 semiconduttori solo L. 800
Questi semiconduttori non sono timbrati, bensì caratterizzati

N. d'ordinazione DIO 3

100 DIODI subminiatura al germanio L. 800

N. d'ordinazione TRA 1

50 TRANSISTORI assortiti L. 1.100

DIODI ZENER - 1 W

tensione di zener: 3,9 4,3 4,7 5,6 6,2 6,8 7,5 8,2 9,1 10 11
12 15 16 20 24 27 33 36 43 47 51 56 cad. L. 180

ASSORTIMENTI DI CONDENSATORI ELETTROLITICI

N. d'ordinazione ELKO 1

30 cond. elettrolitici miniatura ben assortiti L. 1.100

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI CERAMICI

a disco, a perlina e a tubetto - 20 valori ben assortiti

N. d'ordinazione KER 1

100 pezzi (20 x 5) assortiti L. 900

ASSORTIMENTO DI CONDENSATORI IN POLISTIROLO (KS)

N. d'ordinazione KON 1

100 pezzi (20 x 5) assortiti L. 900

ASSORTIMENTI DI RESISTENZE CHIMICHE

N. d'ordinazione:

WID 1-1/10 100 pezzi (20 x 5) assort. 1/10 W L. 900

WID 1-1/8 100 pezzi (20 x 5) assort. 1/8 W L. 900

WID 1-1/3 100 pezzi (20 x 5) assort. 1/3 W L. 900

WID 1-1/2 100 pezzi (20 x 5) assort. 1/2 W L. 900

WID 2-1 60 pezzi (20 x 3) assort. 1 W L. 550

WID 4-2 40 pezzi (20 x 2) assort. 2 W L. 500

TRANSISTORI

BC121 subminiatura planari al Si - 260 mW L. 150
AF150, OC74, OC79, TF65, TF65/30 cad. L. 100

Unicamente merce nuova di alta qualità. Prezzi netti.

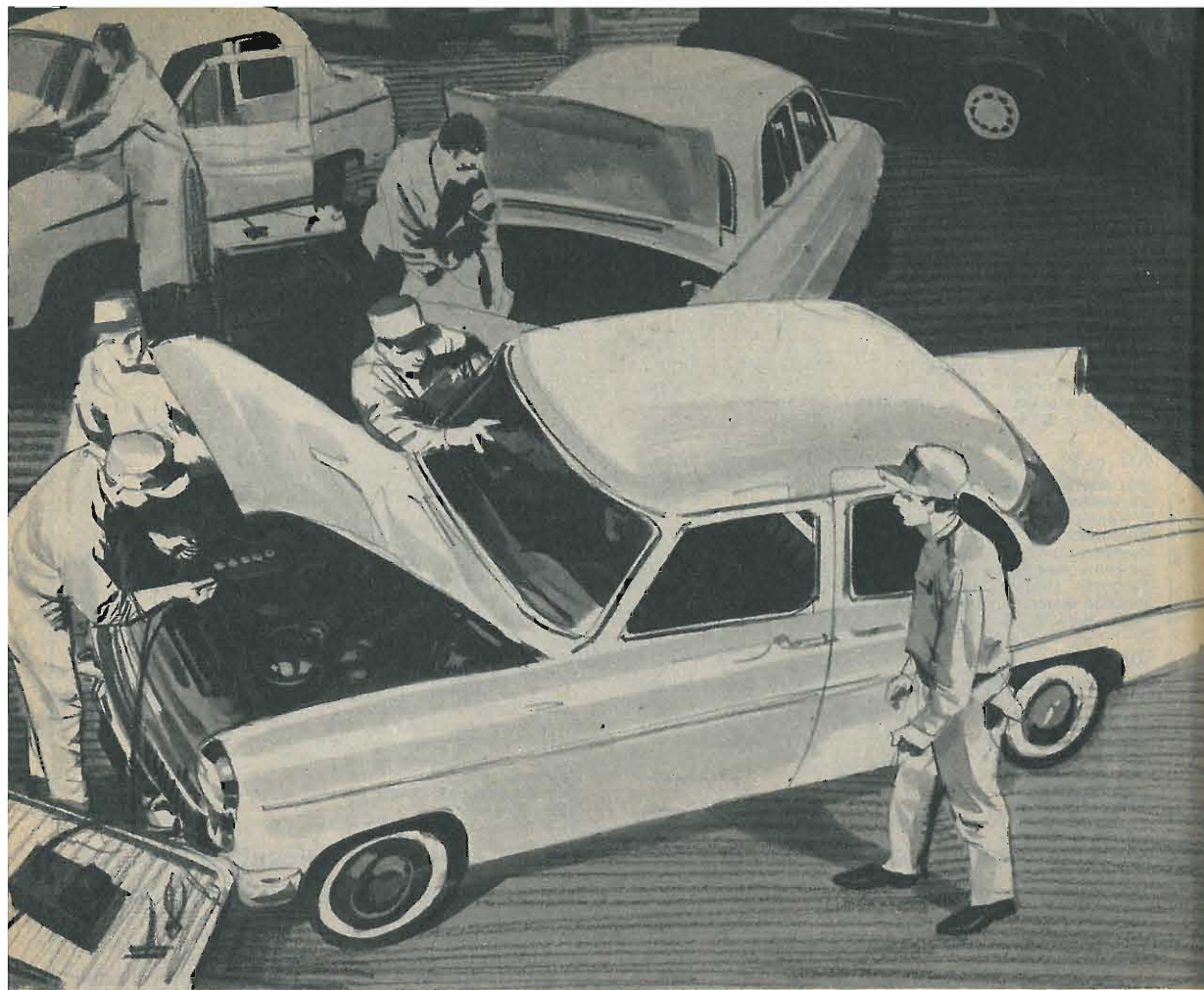
Le ordinazioni vengono eseguite immediatamente da Norimberga per aereo in contrassegno. Spedizioni ovunque. Merce esente da dazio sotto il regime del Mercato Comune Europeo. Spese d'imballo e di trasporto al costo. Richiedete gratuitamente la nostra OFFERTA SPECIALE COMPLETA.



EUGEN QUECK

Ing. Büro - Export-Import

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



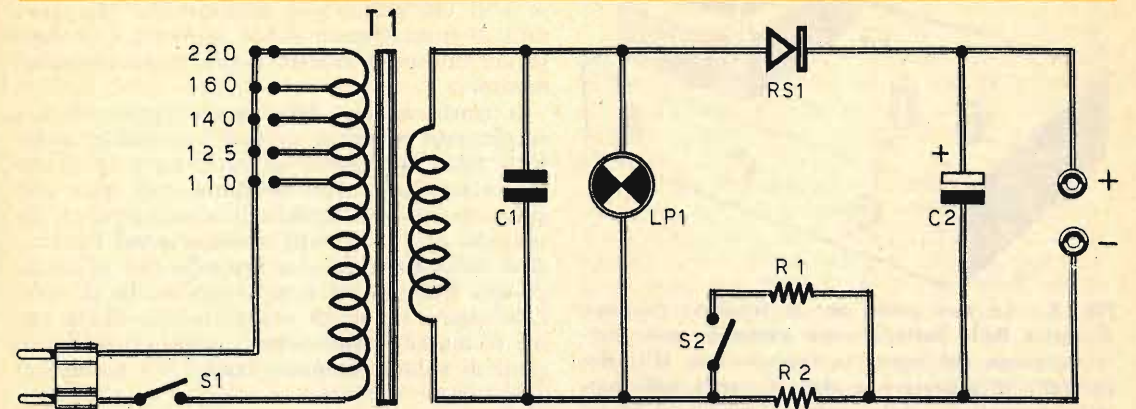
IL CARICABATTERIE PERSONALE

Vi insegnamo a liberarvi dalla schiavitù dell'elettrauto

Durante l'inverno le batterie d'auto vengono sottoposte ad un lavoro eccessivo, a causa del maggior assorbimento di corrente richiesto dall'impianto elettrico. L'accorciarsi delle giornate impone all'automobilista un maggior uso dei fari e le lampadine funzionano costantemente con un assorbimento di corrente medio o elevato. Anche l'avviamento del motore diviene più difficile con il freddo con evidenti ripercussioni negative sulla batteria. La dinamo, il cui ruolo è quello di mantenere costante la carica della batteria stessa, non è più in grado di compensare la corrente assorbita e l'accumulatore si scarica lentamente, obbligando l'automobi-

lista ad insistere una o più volte il comando di messa in moto del motore.

Questi inconvenienti si manifestano d'inverno e si arriva quindi alla conclusione che, durante questo periodo dell'anno, è necessario caricare più o meno la batteria stessa. E non sempre è possibile lasciare l'autovettura in un garage per sottoporla all'operazione di ricarica. Ma c'è di più; gli apparati di ricarica delle officine erogano, assai spesso, una corrente di carica elevata, pregiudizievole per la durata della batteria. In linea generale, la corrente di ricarica dovrebbe avere una intensità inferiore alla decima parte della capacità totale; per una batteria da 50 ampere-



COMPONENTI

Fig. 1 - Schema elettrico del caricabatterie. L'avvolgimento secondario del trasformatore T1 deve essere calcolato per le tensioni di uscita di 8 o 15 volt e per un assorbimento di corrente di 5-6 ampere.

- C1 = 22.000 pF
- C2 = 50 μ F (elettrolitico)
- R1 = 2 ohm - 30 watt
- R2 = 2 ohm - 30 watt
- LP1 = lampada-spia 6 volt
- RS1 = diodo raddrizzatore (BYX20/200)
- T1 = trasf. d'alimentaz. (sec 8-15 volt 5-6 ampere)

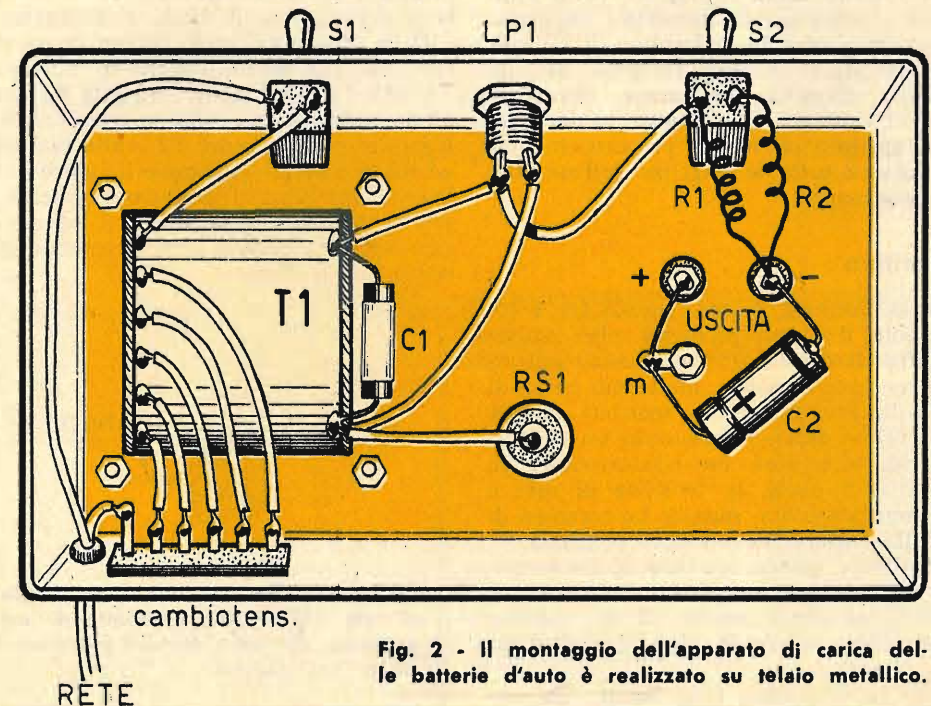


Fig. 2 - Il montaggio dell'apparato di carica delle batterie d'auto è realizzato su telaio metallico.

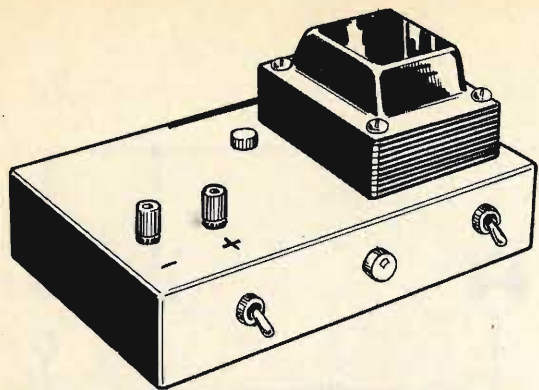


Fig. 3 - Le due prese per la tensione continua di carica delle batterie sono sistemate nella parte superiore del telaio; la lampada-spia LP1, che permette di segnalare lo stato di carica della batteria, è applicata nella parte anteriore del telaio, in posizione centrale.

ora, per esempio, la corrente di carica dovrebbe aggirarsi intorno ai 5 ampere, e l'operazione dovrebbe effettuarsi in una decina d'ore. E' ovvio che, effettuando la ricarica con una corrente più debole, la durata della operazione si prolunga nel tempo, ma in questo modo si favorisce il tempo di durata di carica della batteria. Al contrario, la carica rapida è meno efficace e compromette la durata della batteria stessa.

Da tali considerazioni si arguisce come l'impiego di un caricabatterie personale, in grado di erogare una corrente dell'ordine di 2-3 ampere, da utilizzarsi durante la notte, quando l'autovettura stazionata nel garage, offra numerosissimi vantaggi. E in queste pagine presentiamo appunto un nostro progetto in grado di risolvere tutte le esigenze dell'automobilista moderno.

Il dispositivo

Poiché la tensione di rete oscilla fra i 110 e i 220 volt, il primo problema che investe un progetto di caricabatterie consiste nel ridurre la tensione ai valori, molto più bassi, di 6 o 12 volt. Per ridurre la tensione da 220 volt a 12 volt è dunque necessario un trasformatore riduttore, cioè un trasformatore in discesa. D'altra parte, la tensione di rete è una tensione alternata, mentre la corrente di carica della batteria deve essere continua.

Per realizzare questa seconda trasformazione, da corrente alternata a corrente continua, si rende necessario l'impiego di un raddrizzatore al silicio in grado di sopportare una corrente elevata.

Il diodo raddrizzatore contemplato dal nostro progetto è di tipo BYX20/200 al silicio,

che può sopportare una corrente di 25 ampere e il cui prezzo può considerarsi alla portata di tutti. Questo diodo presenta i vantaggi del consumo ridotto e del basso riscaldamento.

Il trasformatore deve essere dotato di avvolgimento primario di tipo universale, adatto a tutte le tensioni di rete; l'avvolgimento secondario deve avere un numero di spire tale per cui sui suoi terminali siano presenti le tensioni di 8 o 15 volt, necessarie per la ricarica della batteria e a seconda che si tratti di una batteria da 6 volt oppure da 12 volt. L'avvolgimento verrà realizzato con filo di rame di diametro sufficiente a sopportare le correnti di valore compreso fra i 5 e i 6 ampere.

Lo schema

Lo schema elettrico del caricabatterie è rappresentato in fig. 1. L'interruttore S1 permette di chiudere il circuito della corrente di alimentazione prelevata dalla rete luce e, di conseguenza, mette in funzione il circuito del caricabatterie. Sui terminali dell'avvolgimento secondario è presente il condensatore C1, di tipo a carta e del valore di 22.000 pF, che permette di eliminare gli impulsi di tensione elevata che si manifestano durante l'apertura e la chiusura del circuito dell'avvolgimento primario del trasformatore T1, e che potrebbero danneggiare il diodo raddrizzatore RS1.

Delle due estremità dell'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1, una è direttamente collegata all'anodo del diodo raddrizzatore RS1, mentre l'altra è collegata al commutatore S2 e alle resistenze R1 ed R2, che hanno entrambe il valore di 2 ohm. Questo semplice dispositivo permette di ottenere un processo di carica a regime accelerato, oppure a regime lento, a seconda del tempo di cui si dispone.

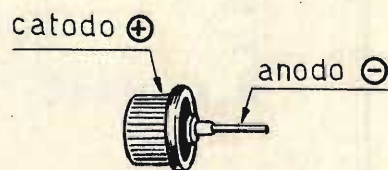


Fig. 4 - Il diodo raddrizzatore al silicio, di tipo BYX20/200, è munito di anodo e catodo, che sono disposti nel modo indicato nel disegno.

Quando le due resistenze sono collegate in parallelo, cioè quando il commutatore S2 è chiuso, il processo di carica è assai più rapido, pur rimanendo entro i limiti di intensità, di 1/10 della capacità totale, che ci eravamo prefissi; se il commutatore S2 è aperto, la carica è lenta. Queste resistenze presentano inoltre il vantaggio di preservare il diodo raddrizzatore dai sovraccarichi. Abbiamo visto che la tensione sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T1 è superiore a quella della batteria; in pratica, se le due tensioni fossero uguali, non circolerebbe alcuna corrente. La corrente infatti è determinata dalla differenza di potenziale fra l'alimentatore e la batteria.

Quando la batteria è scarica, sui terminali della resistenza si misura una differenza di potenziale che va da 4 a 6 volt; questa tensione si riduce ad un valore inferiore ad 1 volt quando la batteria è carica; ne consegue che le resistenze R1 ed R2 funzionano da elementi regolatori automatici della tensione.

Lo stato di carica della batteria è segnalato dalla lampada LP1, collegata sulle estremità dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1; questa lampada brilla intensamente quando la batteria è scarica ed attenua pro-

gressivamente la sua luminosità a mano a mano che l'accumulatore si carica.

In virtù dell'elevata tensione della batteria, durante la sua carica, e a causa della presenza delle due resistenze R1 ed R2, la corrente di carica è intensa all'inizio e diminuisce automaticamente, sino ad estinguersi, a carica avvenuta.

Dato che le resistenze R1 ed R2 hanno il basso valore di 2 ohm, ma la potenza di dissipazione di 30 watt, sarà difficile trovare in commercio questi componenti. Il lettore, tuttavia, potrà risolvere facilmente il problema utilizzando degli spezzoni di filo da resistenza, ricavati da un ferro da stiro o da un fornello elettrico fuori uso, collegandoli in parallelo tra di loro. Il condensatore elettrolitico C2 ha il compito di completare la cellula di filtro che trasforma la corrente pulsante in corrente continua.

Montaggio

Il montaggio dell'apparato caricabatterie è rappresentato in fig. 2. Tutti i componenti risultano montati su un telaio metallico, che funge anche da conduttore della tensione continua positiva.

novità

applicatelo su ogni apparato fatto con le vostre mani...

La targhetta applicata sul King.

un distintivo di classe

si tratta di una targhetta sagomata (cm. 1,8 x 4) a rilievo in tre colori che RADIOPRATICA ha realizzato apposta per voi. E' lucida, splendente e dà il tocco finale al vostro capolavoro. E' costruita in materia plastica rigida dello spessore di 3 mm. e si applica con una goccia di Vinavil su tutte le superfici. Ogni targhetta costa lire 200. Per richiederne uno o più esemplari inviate l'importo, anche in francobolli, a mezzo vaglia o con versamento sul nostro CCP N. 3/57180, intestato a « RADIOPRATICA », Via Zuretti 52 - 20125 MILANO.

La targhetta applicata su un radiotelefono.

**NELLE
EDICOLE**

*il fascicolo di giugno
di*

clic

**IL MENSILE CHE AIUTA
TUTTI A FOTOGRAFARE MEGLIO**

gratis a chi si abbona

**IL VOLUME "100 CAPOLAVORI
DELLA FOTOGRAFIA"**

*Tirate fuori la macchina fotografica dal cassetto,
dove l'avevate relegata alle prime piccole delusioni. Fotografare è facile,
e noi ve lo dimostreremo. Fate "clic" insieme con noi
e tutte le vostre foto saranno dei piccoli capolavori.*

72
pagine

solo 300 lire



*Corso
elementare di*
RADIOTECNICA

RIPARAZIONE DEI RICEVITORI A VALVOLE

Valvola convertitrice

L'esaurimento della prima valvola del ricevitore radio, cioè della valvola convertitrice di frequenza, può essere causa di distorsione. Conviene provare a sostituire la valvola convertitrice. Se le tensioni di alimentazione sono normali e la valvola è difettosa, il ricevitore riprende a funzionare normalmente dopo aver compiuta la sostituzione; in caso contrario si è certi che non si tratta della valvola convertitrice.

Tensioni errate

Le tensioni errate nello stadio di alta frequenza possono essere causa di distorsione. Il radioriparatore farà sempre bene a controllare con il tester le tensioni anodiche sulla placca della valvola convertitrice, sulla griglia schermo e sulla placca oscillatrice.

Molto spesso le resistenze di carico possono risultare parzialmente in cortocircuito e determinare tensioni anodiche errate sugli elettrodi della valvola. Altre volte può trattarsi di una precedente riparazione eseguita da persona frettolosa e poco precisa che ha sostituito i valori resistivi del circuito di alta frequenza con altri errati.

Circuito CAV

Il circuito CAV, quando risulta alterato, può determinare fenomeni di distorsione sia negli stadi di media frequenza come in quelli di alta frequenza. Per valutare l'efficienza del circuito CAV nello stadio di alta frequenza si opera così: si stacca il collegamento alla griglia controllo della valvola convertitrice lasciandolo a 1 o 2 mm. di distanza dal piedino corrispondente nello zoccolo (trattandosi di valvola con cappuccio, si stacchi il clip e si operi nella stessa maniera). Se la ricezione non è più distorta, ma soltanto più debole, si potrà ritenere mancante la tensione di polarizzazione negativa di griglia e la tensione del catodo. In tali casi oc-

corre sostituire la resistenza del circuito CAV e, se ciò non bastasse, anche il condensatore di fuga connesso all'avvolgimento secondario del primo trasformatore di media frequenza.

I condensatori di fuga sul CAV possono risultare dissaldati oppure malamente saldati al circuito. Può capitare ancora che i terminali dei condensatori facciano contatto con altri componenti o con il telaio stesso. Il controllo, quindi, va esteso anche a questi casi.

Interruzioni

La ricerca dei guasti che provocano interruzioni nell'ascolto dell'apparecchio radio rappresenta il lavoro più difficile per il radioriparatore; è un lavoro di grande pazienza e di completa applicazione. In molti casi il difetto si presenta con grande frequenza e in questi casi la riparazione può risultare più semplice, in quanto ci si può orientare senz'altro su una valvola ritenuta difettosa o su un falso contatto. Altre volte l'interruzione della ricezione si manifesta solo a lunghi intervalli di tempo per cui il lavoro di indagine e di localizzazione dell'inconveniente risulta aggravato dall'attesa della manifestazione del fenomeno. Non si può, infatti, eliminare un difetto che diventa un guasto soltanto saltuariamente se esso... non esiste. Al radioriparatore non resta che attendere oppure tentare di anticipare la manifestazione del fenomeno, provocandola in qualche maniera, elettrica o meccanica.

Le cause che possono determinare la ricezione incostante sono molteplici e possono risiedere in tutti gli stadi dell'apparecchio radio. Elencarle sarebbe troppo lungo; risulta invece più interessante e più breve elencare le varie forme sotto le quali si può presentare un guasto in esame:

- 1) ricezione completamente assente
- 2) ricezione debole ma costante
- 3) ricezione normale con interruzioni
- 4) ricezione distorta
- 5) ricezione instabile
- 6) ascolto disturbato

Le cause del guasto vanno ricercate nell'alimentatore, nei circuiti di bassa frequenza, nei circuiti di media frequenza e nei circuiti di alta frequenza, praticamente, in tutti gli stadi dell'apparecchio radio.

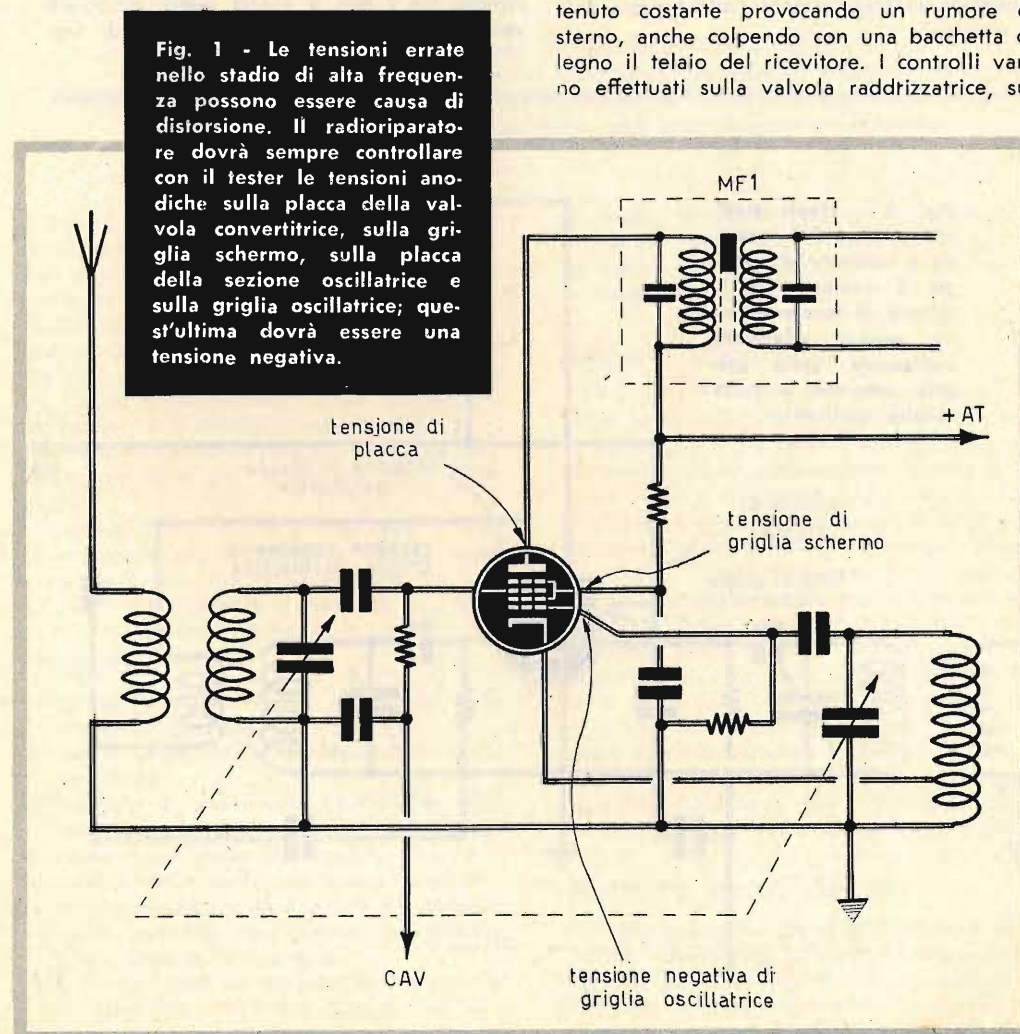
Alimentatore

L'alimentatore costituisce quel circuito del ricevitore radio in cui principalmente può risiedere la causa delle interruzioni. L'indagine va svolta così: si ruota il perno del potenziometro di volume in posizione di minimo e si lascia acceso il ricevitore per una buona mezz'ora; trascorso tale tempo, si agisce nuovamente sul controllo manuale di

volume, portandolo ad un valore di massimo; appena il guasto si manifesta non ci si deve preoccupare di localizzarlo immediatamente, ma conviene rimanere in osservazione, badando principalmente agli effetti da esso prodotti.

Si faccia quindi bene attenzione se l'apparecchio funziona normalmente per un po' di tempo e poi la ricezione cessa oppure diviene debole o distorta.

Questo genere di guasti, infatti, per quanto si manifestino in modo intermittente, vanno attribuiti a quelle stesse cause che, in una ricezione costante, determinano gli stessi fenomeni. Soltanto nel caso in cui la ricezione cessa, si può pensare ad una interruzione elettrica dovuta a saldatura instabile o ad interruzione parziale di un collegamento. Un simile guasto potrà essere esaltato e mantenuto costante provocando un rumore esterno, anche colpendo con una bacchetta di legno il telaio del ricevitore. I controlli vanno effettuati sulla valvola raddrizzatrice, sul



cambiotensione, sul trasformatore di alimentazione, sul cordone di alimentazione, sull'interruttore.

Circuito di bassa frequenza

Una delle cause più frequenti che danno luogo ad interruzione della ricezione e che risiedono nel circuito di bassa frequenza, va ricercata in un difettoso funzionamento del potenziometro del controllo di volume.

Per tutti gli altri componenti valgono, in parte, le considerazioni esposte a proposito dell'alimentatore: valvola finale difettosa, saldature instabili, cortocircuiti. Anche per il circuito di bassa frequenza è molto utile percuotere con un bastoncino di legno la parte del telaio in cui esso risiede, allo scopo di provocare meccanicamente l'interruzione della ricezione.

Circuito di media frequenza

Assai raramente il circuito di media frequenza provoca il fenomeno della ricezione incostante. Ad ogni modo, se le cause della incostanza della ricezione risiedono nel circuito di media frequenza, allora esse vanno ricercate: nelle valvole (difettose), nei condensatori, nei trasformatori di media frequenza, nei loro nuclei e nei condensatori applicati internamente agli schermi dei trasformatori di media frequenza.

Circuito di alta frequenza

L'incostanza della ricezione si può manifestare su una o più gamme oppure su tutte contemporaneamente. Se il difetto si produce sulla gamma delle onde medie, ad esempio fra i 300 e i 600 metri, occorrerà verificare il circuito di conversione di fre-

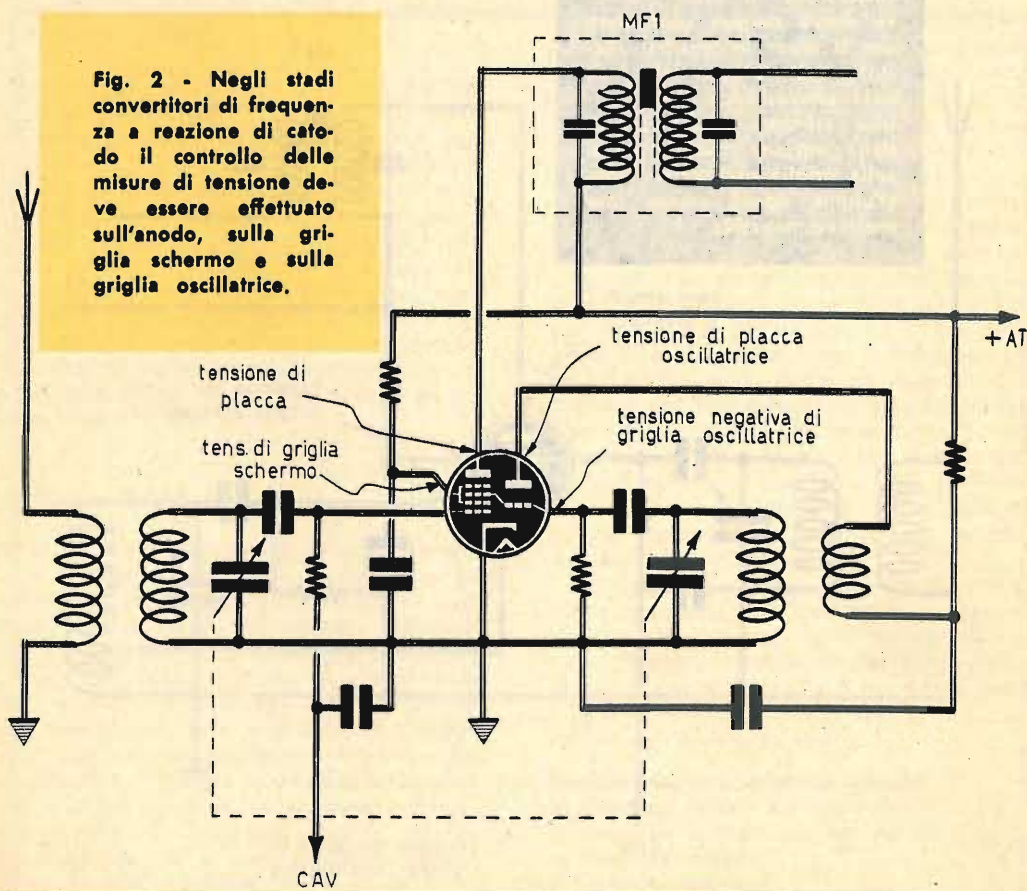


Fig. 2 - Negli stadi convertitori di frequenza a reazione di catodo il controllo delle misure di tensione deve essere effettuato sull'anodo, sulla griglia schermo e sulla griglia oscillatrice.

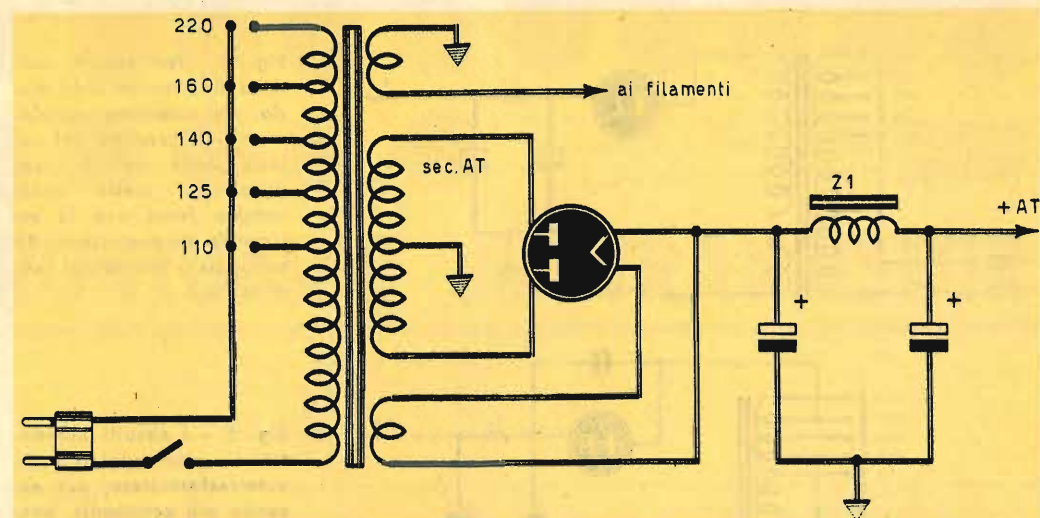


Fig. 3 - L'alimentatore rappresenta quel circuito del ricevitore radio in cui principalmente può risiedere la causa delle interruzioni. Nel caso di alimentatore con raddrizzatore a due semionde ed impedenza di filtro, la massima attenzione va rivolta a quest'ultimo componente, che può determinare fenomeni di scintillo e interruzione.

quenza. In esso può mancare la tensione di griglia oscillatrice della valvola convertitrice. Può capitare ancora che il padding onde medie si trovi in cattivo stato. Possono verificarsi fughe di alta frequenza. Il nucleo magnetico della bobina di oscillatore onde medie può essere in cattivo stato. Può esistere un difetto di allineamento nella gamma onde medie. Se il difetto si produce sulla gamma delle onde corte valgono le stesse considerazioni fatte per la gamma delle onde medie.

Quando l'interruzione si manifesta su tutte le gamme ed il ricevitore rimane muto ruotando il comando di sintonia per un tratto della scala parlante o per tutta la sua estensione, allora le cause sono da ricercarsi nei seguenti punti:

- 1) cattivo collegamento di massa del condensatore variabile
- 2) cattivo collegamento di massa nello stadio oscillatore
- 3) tensione di accensione insufficiente nella valvola oscillatrice
- 4) valvola oscillatrice difettosa
- 5) contatti dello stadio oscillatore ossidati
- 6) difetto meccanico: una lamina del condensatore variabile fa contatto in qualche punto durante la sua corsa
- 7) il condensatore di reazione di conversione di frequenza è difettoso (fughe A.F.)
- 8) il condensatore di accoppiamento con la

griglia di conversione di frequenza è difettoso (fuga A.F. - valore errato)
9) bobina di reazione della conversione di frequenza difettosa.

Disturbi intermittenti

Fra tutti i difetti che possono insorgere negli apparecchi radio, i rumori intermittenti sono certo i più difficili a localizzare e ad eliminare. Capita assai spesso, infatti, di iniziare l'opera di indagine su un ricevitore difettoso, e proprio quando gli attrezzi e gli strumenti adatti sono stati preparati, improvvisamente il funzionamento ritorna normale. I rumori parassiti, purtroppo, compaiono bruscamente e poi cessano rapidamente per riprendere ancora qualche minuto dopo. Generalmente, le cause dei rumori intermittenti sono meno gravi di quelle che determinano i normali difetti dei radioapparati, ma la ricerca è evidentemente assai più difficile. E per localizzare il fenomeno non è neppure possibile stabilire a priori il tempo necessario per un controllo razionale e completo.

Materiale per l'indagine

L'indagine sulle cause che determinano i rumori intermittenti si svolge secondo i normali principi che regolano la riparazione dei radioapparati. Non è necessaria, quindi, una speciale e costosa attrezzatura per effettuare

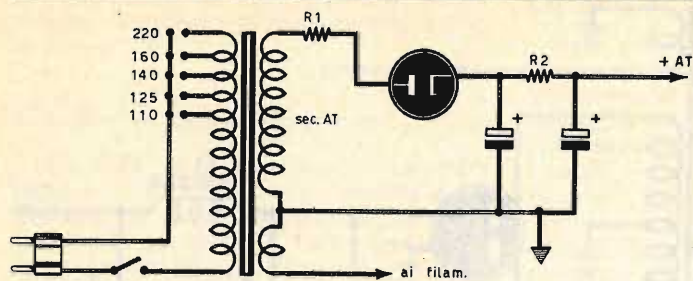


Fig. 4 - Nei circuiti raddrizzatori con un solo diodo, un eccessivo assorbimento di corrente sul catodo della valvola raddrizzatrice mette quasi sempre fuori uso la resistenza di protezione R1 collegata a monte del raddrizzatore.

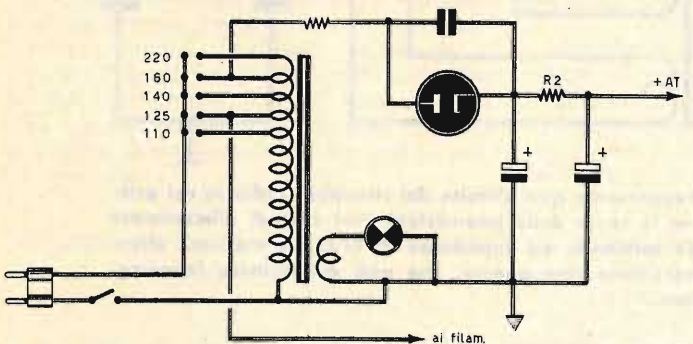


Fig. 5 - I circuiti alimentatori, equipaggiati con autotrasformatore, pur essendo più economici, possono essere causa di cortocircuiti nel sistema antenna-terra del ricevitore radio.

tale lavoro. Basta avere a disposizione i comuni strumenti del radiolaboratorio e, se possibile, alcuni dispositivi particolari.

Prima di tutto occorre un provavalvole. E' sufficiente un modello normale di buona marca a controllo d'emissione, dato che anche i migliori provavalvole non permettono di individuare tutti i difetti delle valvole elettroniche e la soluzione migliore rimane sempre quella della loro sostituzione. Il tester dovrà essere il più preciso possibile, portatile e robusto ed oggi in tale campo c'è solo l'imbarazzo della scelta.

Un altro apparato molto utile per questo tipo di riparazione è costituito dall'alimentatore a tensione continua, variabile fra 0 e 250 V, con una corrente massima di 8 ampere. Un tale apparecchio dovrà avere incorporato un voltmetro in grado di dare la costante indicazione della tensione continua erogata.

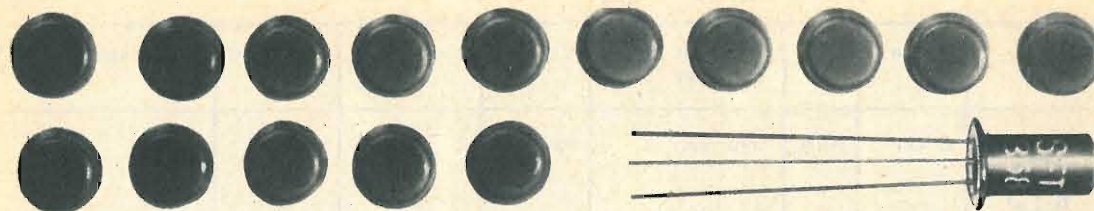
Altri strumenti necessari sono poi il voltmetro elettronico, l'oscilloscopio, il generatore di segnali ad alta frequenza.

Fra i dispositivi speciali, utili nell'indagine dei rumori intermittenti, va ricordato il «generatore di calore», cioè una fonte di calore in grado di far elevare di molto la temperatura dei componenti il circuito esaminato. Tale apparecchio potrà consistere in una lampada ad elevato wattaggio, munita

di specchio riflettore in modo da concentrare i raggi luminosi e termici in un punto preciso. Un generatore di bassa frequenza, una sonda di controllo, un buon quantitativo di resistenze e condensatori e un signaltracer possono altresì risultare utili nella ricerca dei rumori intermittenti. Anche alcuni potenziometri, montati su un pannello e dotati di cavetti-sonda, possono risultare altrettanto utili durante il lavoro di indagine. Tuttavia, non bisogna esagerare, tenendo conto che il materiale fin qui elencato non è strettamente necessario.





La maggior parte dei rumori prodotti dalle valvole elettroniche, come quelli dovuti alla mancanza di continuità di collegamento dei filamenti, dei catodi, alla scarsa emissione elettronica o alla formazione di piccoli archi voltaici, possono essere eliminati quasi immediatamente. Ma il metodo più sicuro e più rapido per accertarsi della bontà del funzionamento delle valvole è sempre quello della loro completa sostituzione in una sola volta.




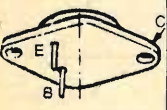


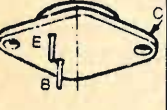
Solo in questo caso, se i rumori intermittenti si manifestano ancora, ci si orienterà verso l'esame di altri componenti. Ad ogni modo, non bisogna mai fidarsi troppo del proprio intuito e della propria esperienza professionale e non ritenere riparato un guasto se non se ne è trovata la causa precisa.

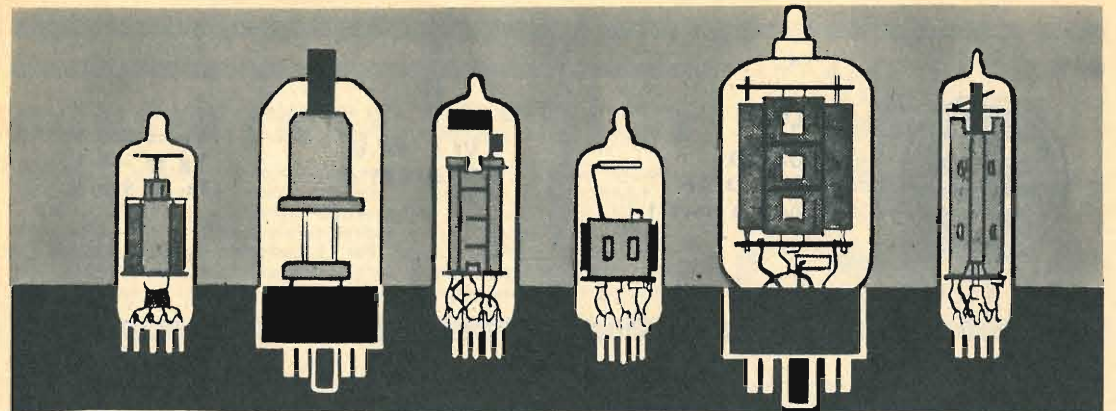


PRONTUARIO dei TRANSISTOR

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

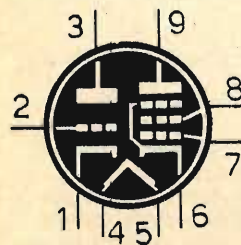
Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	C 407	NPN	preamplificatore	120 V	10 mA	—	—
	C 411	NPN	imp. gen. amplificatore	20 V	10 mA	—	—
	C 415	NPN	imp. gen.	35 V	100 mA	—	—
	C 420	NPN	ampl. RF MF	40 V	100 mA	—	—

Confor- mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	C 424	NPN	imp. gen.	30 V	60 mA	—	—
	C 425	NPN	imp. gen.	60 V	60 mA	—	—
	C 426	NPN	ampl. RF compl. di V 410	60 V	200 mA	—	—
	C 434	NPN	interruttore	50 V	500 mA	—	—
	C 444	NPN	imp. gen. RF (V.H.F.)	35 V	50 mA	—	—
	C 450	NPN	amplificatore	40 V	10 mA	—	—
	CDT 1309	PNP	commutazione	—	—	2N178 2N250	—



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

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



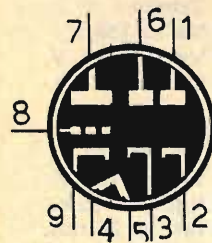
8BH8

TRIODO-PENTODO
PER USO TV
(zoccolo noval)

Vf = 8,4 V.
If = 0,45 A.

Triodo
Va = 150 V.
Vg = -5 V.
Ia = 9,5 mA.

Pentodo
Va = 200 V.
Vg2 = 150 V.
Vg1' = -1,5 V.
Ia = 15 mA.
Ig2 = 3,4 mA.

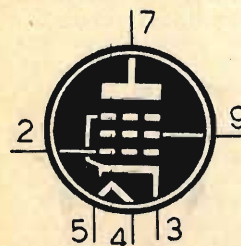


8BN8

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

Vf = 8,4 V.
If = 0,45 A.

Va = 250 V.
Vg = -3 V.
Ia = 1,6 mA.

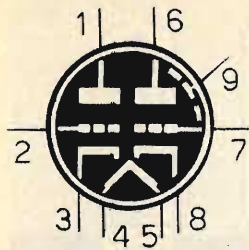


8BQ5

PENTODO
FINALE BF
(zoccolo noval)

Vf = 8,4 V.
If = 0,6 A.

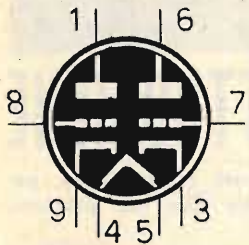
Va = 250 V.
Vg2 = 210 V.
Rk = 160 ohm
Ia = 36 mA.
Ig2 = 3,9 mA.
Ra = 7.000 ohm
Wu = 4,7 W.



8CG7
DOPPIO
TRIODO AF
(zoccolo noval)

$V_f = 8,4 \text{ V.}$
 $I_f = 0,45 \text{ A.}$

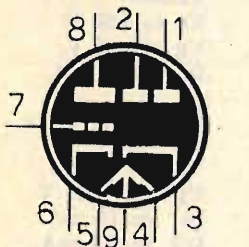
$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_g = -8 \text{ V.}$
 $I_a = 9 \text{ mA.}$



8CM7
DOPPIO TRIODO
PER USO TV
(zoccolo noval)

$V_f = 8,4 \text{ V.}$
 $I_f = 0,45 \text{ A.}$

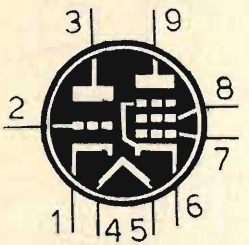
1° Triodo
 $V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_g = -8 \text{ V.}$
 $I_a = 20 \text{ mA.}$
2° Triodo
 $V_a = 200 \text{ V.}$
 $V_g = -7 \text{ V.}$
 $I_a = 5 \text{ mA.}$



8CN7
DOPPIO DIODO
TRIODO RIV.
AMPL. BF
(zoccolo noval)

$V_f = 4,2 - 8,4 \text{ V.}$
 $I_f = 0,45 - 0,22 \text{ A.}$

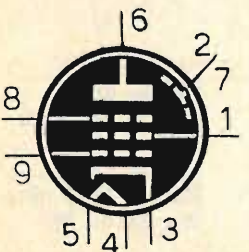
$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_g = -3 \text{ V.}$
 $I_a = 1 \text{ mA.}$



8CX8
TRIODO-PENTODO
PER USO TV
(zoccolo noval)

$V_f = 8,4 \text{ V.}$
 $I_f = 0,6 \text{ A.}$

Triodo
 $V_a = 150 \text{ V.}$
 $V_g = -1,4 \text{ V.}$
 $I_a = 9,2 \text{ mA.}$
Pentodo
 $V_a = 200 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 125 \text{ V.}$
 $V_{g1} = -2 \text{ V.}$
 $I_a = 24 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 5,2 \text{ mA.}$



8D8
PENTODO
AMPL. AF. MF.
(zoccolo noval)

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

$V_a = 250 \text{ V.}$
 $V_{g2} = 140 \text{ V.}$
 $V_{g1} = -2 \text{ V.}$
 $I_a = 3 \text{ mA.}$
 $I_{g2} = 0,6 \text{ mA.}$

CONSULENZA **tecnica**



Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «RADIOPRATICA» sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO

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

Circa un mese fa ho ricevuto dal vostro ufficio-forniture la scatola di montaggio del piccolo radiomicrofono a suo tempo da me ordinata.

Dopo aver montato e collaudato l'apparecchio, mi sono accorto che esso non risponde ai requisiti, da voi pubblicizzati sulla Rivista. Il trasmettitore, infatti, permette ottimi collegamenti fino alla distanza di 20 metri, ma non si riesce a superare i 25 metri. Vi prego di darmi una spiegazione in proposito, con lo scopo di mettermi nelle condizioni di stabilire collegamenti almeno sino a 50 metri.

VALDO DI MATTEO
Pavia

Alcuni nostri lettori, dopo aver equipaggiato il piccolo trasmettitore con un'antenna calcolata, sono riusciti ad ottenere collegamenti, in linea ottica, fino a mille metri! Dunque, Lei deve prima di tutto tener conto che il potere di irraggiamento delle onde elettromagnetiche dipende, in buona parte, dalle caratteristiche ambientali; la distanza di 20 metri può essere facilmente superata solo che l'apparato trasmittente rimanga sulla linea visuale dell'apparato ricevente, ammesso che quest'ultimo sia un ricevitore di buona qualità e fornito di antenna esterna. Per il Suo caso particolare Le consigliamo di controllare l'efficienza dell'antenna del Suo ricevitore e, nel caso che l'antenna non ci fosse, equipaggiare il ricevitore stesso con un'antenna di tipo Yagi, adatta per il canale C, oppure con un dipolo ripiegato. Ma per raggiungere le maggiori distanze è assolutamente necessario equipaggiare la radiospia con un'antenna a sti-

lo, della lunghezza di 75 cm, cioè pari ad un quarto d'onda della frequenza di emissione.

Sono in possesso di un televisore di tipo commerciale che, da tempo, non accendo più, per paura di provocare qualche grosso guaio. Quando accendo l'apparecchio, infatti, si ode uno strano fruscio che, incuriosendomi, mi ha sollecitato a dare un'occhiata dentro il televisore stesso. Sul lato destro del cinescopio ho notato una lesione, che non so proprio a quale causa attribuire. E' stata forse provocata dall'umidità? Che cosa debbo fare?

Debbo ancora porvi una domanda; vorrei sapere da voi come si fa a muovere i primi passi nel mondo dei radioamatori, ricordandovi che, durante il servizio militare, ero un radiotelegrafista.

ANTONIO MANTINO
Catanzaro

Se nel vetro del cinescopio è presente una incrinatura, occorre sostituire subito il componente, ricorrendo a tutti gli accorgimenti necessari, perchè una brusca manovra potrebbe causare l'implosione del tubo a raggi catodici, e questo fenomeno potrebbe essere molto pericoloso se chi rimuove il cinescopio è sprovvisto degli appositi occhiali e della tuta di protezione; tenga presente che per causare l'implosione del cinescopio non è affatto necessario che il televisore sia acceso. Per Sua tranquillità Le consigliamo di rivolgersi a tecnici esperti, allontanando, il più presto possibile, quel pericolo dalla Sua abitazione.

Il primo passo da compiere per entrare nel mondo dei radioamatori è, a nostro avviso, quello di costruirsi od acquistare un buon ricevitore per le bande radiantistiche, che sono quelle dei 10-20-40 metri.

Sono in possesso di un ricevitore radio ad 8 transistor e 2 gamme d'onda, di marca giapponese. L'apparecchio che ha sempre funzionato bene, soddisfandomi in tutte le sue prestazioni, alcuni giorni or sono mi è sfuggito di mano, cadendo rovinosamente sul pavimento. In seguito all'urto, l'intensità sonora nella gamma delle onde medie era diminuita dell'80% circa, mentre nell'altra gamma tutto è rimasto così com'era prima. Ho ritenuto che l'avaria si fosse verificata nel circuito di antenna o, tutt'al più, nello stadio convertitore. Appoggiando infatti uno dei puntali del tester su alcuni terminali del condensatore variabile, l'intensità sonora ritornava normale. Non sono riuscito peraltro a localizzare il guasto anche perchè, lo confesso, mi sono perduto nel seguire i circuiti di alta frequenza. Quando stavo per desistere, collegando casualmente le basi del transistor di alta frequenza, il funzionamento ritornava quasi alla normalità. Con l'accorgimento da me apportato, tuttavia, per l'ascolto dei programmi radiofonici nazionali, sono costretto a spostare la bobina di antenna lungo l'asse della ferrite; e tale operazione deve essere effettuata ogni volta che mi sintonizzo su una emittente diversa. La ricezione è inoltre accompagnata da un fruscio alquanto fastidioso e tutti i miei interventi sul nucleo della bobina oscillatrice e sui compensatori del condensatore variabile, intesi ad eliminare il difetto, sono risultati vani. Ora mi rivolgo a voi, nella speranza che possiate aiutarmi ad eliminare l'anormale collegamento tra i due transistor e i difetti già elencati.

GIUSEPPE MELODIA
Altamura

Ovviamente solo un esame diretto del radiorecettore potrebbe metterci in grado di diagnosticare con esattezza il guasto, anche se Lei si è prodigato a lungo nella citazione di dati e prove. Possiamo soltanto indicarle alcune tra le più probabili cause dell'inconveniente; queste vanno ricercate nell'interruzione di uno o più collegamenti degli avvolgimenti sull'antenna di ferrite o nell'interruzione dei collegamenti di qualche componente o, ancora, nel guasto di qualche componente nel circuito che fa capo al primo trasformatore di media frequenza. Le consigliamo di controllare meglio, con il tester, anche la continuità delle bobine e l'eventuale presenza di falsi contatti. Ad ogni modo per evitare di «perdersi» nell'esame del circuito di alta frequenza, Le consigliamo di riportare su un foglio di carta il circuito teorico, sia quello di alta, sia quello di media frequenza del ri-

cevitore, procedendo poi al controllo sistematico delle tensioni e dei valori ohmmici.

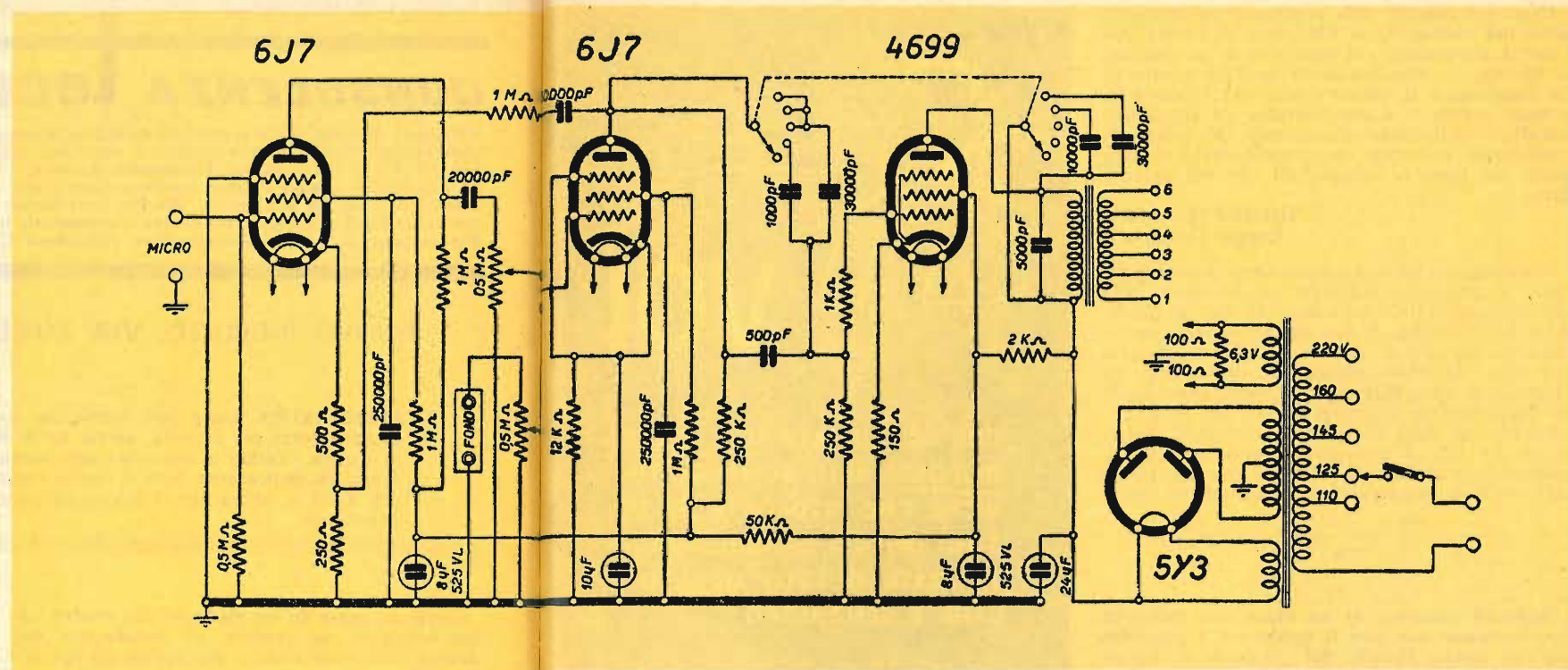
Qual è il tasso di distorsione che si ha all'uscita del rivelatore MF e MA nei sintonizzatori degli apparecchi radio e televisori di tipo commerciale?

MICARELLI NANDO
Roma

Il tasso di distorsione varia a seconda della qualità del sintonizzatore e, a titolo informativo, Le diciamo che esso si estende dall'8%, per l'AM dei ricevitori a transistor di tipo portatile, fino all'1-2% per i sintonizzatori di alta qualità, mentre per la FM si può arrivare anche allo 0,5% dei migliori sintonizzatori HI-FI.

Dovendo riparare un amplificatore di marca NOVA, e non conoscendo i valori dei componenti, vi pregherei di pubblicare sulle pagine di questa rubrica lo schema relativo, tenendo conto che si tratta del modello 31 con potenza di uscita compresa fra gli 8 e i 10 watt.

GIANNI PAOLO
Trento



I valori dei componenti sono riportati nello schema qui pubblicato ma, per aiutarla, possiamo anche ricordarle i valori delle impedenze di uscita e delle tensioni sugli elettrodi delle valvole. Le impedenze di uscita hanno i seguenti valori: 2,5-5-10-15-20 ohm. Le tensioni sui vari elettrodi delle valvole sono le seguenti:

Valvola	Placca	Schermo	Catodo
5Y3	280 V		300 V
4699	292 V	287 V	10 V
6J7A	115 V	25 V	0,7 V
6J7B	25 V	27 V	0,9 V

Desidererei costruire il sintonizzatore per onde corte ed onde medie presentato nel fascicolo di febbraio. Poichè abito in zona di ricezione particolarmente difficile, desidererei aumentare le prestazioni dell'apparecchio aggiungendo uno stadio di media frequenza, cioè un'altra valvola amplificatrice di media frequenza ed un altro trasformatore di media frequenza. Nel caso in cui la trasformazione sia possibile, come devo modificare il CAV perchè esso risulti ancor più efficace senza provocare distorsioni in bassa frequenza?

In che modo si aggiunge uno stadio preamplificatore di alta frequenza funzionante su tutte le gamme? Per aumentare la stabilità dell'oscillatore è opportuno aggiungere nello stadio convertitore una valvola stabilizzatrice come, ad esempio, la OA2?

TURRA GABRIELE
Verona

L'inserimento di un ulteriore stadio di media frequenza è senz'altro possibile; è sufficiente infatti realizzare un altro stadio con un'altra valvola EF89, identico a quello pilotato dalla valvola V2; il collegamento va fatto all'uscita della 2ª media frequenza, utilizzando per il collegamento con la valvola V3 un altro trasformatore di media frequenza. Per il CAV occorre collegare, tra R8, C13 e il condensatore (lato caldo) C10 bis del nuovo stadio, una resistenza da 1 megaohm; per il resto va tutto bene così come sta. Un preamplificatore a radiofrequenza, adatto per tutte le gamme, fino alle onde corte, è stato presentato nel fascicolo di marzo '67 della Rivista.

Per quanto riguarda la stabilizzazione del circuito di alimentazione della valvola convertitrice, possiamo assicurarle che con tale accorgimento si raggiunge un miglioramento nella stabilità di oscillazione, ma il lieve miglioramento non giustificerebbe la maggior spesa necessaria; meglio dunque ricorrere ai cristalli di quarzo e alle bande fisse.

Sono interessato alla realizzazione del progetto del convertitore VHF, per la banda dei 2 metri, presentato sul fascicolo di marzo della Rivista. Il mio desiderio sarebbe quello di far funzionare il convertitore con l'autoradio a onde medie e a modulazione di frequenza installato nella mia autovettura. Vi prego di considerare che sono un principiante e vi sarò grato per tutte le spiegazioni che mi vorrete dare.

GIUSEPPE VIOLA
Reggio Calabria

Il collegamento del convertitore con l'autoradio è possibile soltanto provvedendo alla conversione delle frequenze captate in quelle delle onde medie. A tale scopo occorre sostituire il cristallo di quarzo da 35,5 megahertz con altro da 35,86 megahertz; può usare, ad esempio, il tipo 4821 della Philips, modificando leggermente l'avvolgimento L2, cioè eliminando un paio di spire. Anche gli avvolgimenti L4 ed L5 dovranno essere modificati, aumentando il numero di spire ma mantenendo inalterato il rapporto fra i numeri di spire.

Sono in possesso di un ricevitore radio di tipo commerciale con il quale mi è possibile captare anche l'audio del programma nazionale TV. Poiché non è possibile ricevere l'audio del secondo programma TV, dato che questo viene trasmesso sulla gamma delle onde ultracorte, desidererei sapere se è possibile, con l'aggiunta di qualche componente o apportando qualche modifica ai circuiti di alta frequenza, captare anche l'audio del 2° programma TV.

MARIO BONETTI
Rapallo

Con un normale ricevitore radio a modulazione di frequenza non è assolutamente possibile ricevere la banda UHF, neppure apportando lievi modifiche ai circuiti di alta frequenza; per riuscire in tale scopo occorrerebbe sostituire l'intera sezione di alta frequenza, che non è adatta a lavorare su frequenze tanto elevate. Tutto ciò non esclude che, grazie a fortunate combinazioni delle armoniche dell'oscillatore locale, si possano captare anche talune emittenti della gamma UHF.

Sono in possesso di una coppia di ricetrasmittitori di marca giapponese e desidererei aumentare la potenza di uscita in alta frequenza e, di conseguenza, la portata di trasmissione. E' possibile sostituire i transistor originali con altri, possibilmente di fabbricazione nazionale, con lo scopo di aumentare la portata degli apparati sino a 4-5 Km? Gli apparecchi



VOI

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

ACCONTENTATI

funzionano sulla frequenza di 27-125 MHz e sono controllati a quarzo. Nel caso in cui non fosse possibile un qualsiasi adattamento, quali modifiche potrebbero essere apportate al circuito per migliorarne le prestazioni?

PIETRO GENTILE
Foggia

Unitamente alla Sua lettera abbiamo ricevuto anche lo schema dei radiotelefoni in Suo possesso e Le assicuriamo che gli apparecchi sono ben progettati; non Le consigliamo quindi di apportare alcuna modifica, perchè non sarebbe possibile ottenere di più anche impiegando materiale diverso. Una maggiore potenza può essere ottenuta soltanto progettando nuovamente il ricetrasmittitore. L'unica cosa che Lei può fare consiste in un miglioramento del tipo di antenna, ricorrendo all'uso di un'antenna di tipo Ground-Plane e collocandola nel punto più alto possibile dell'edificio in cui vien fatto funzionare uno dei due apparecchi; tenga presente che la discesa di antenna dovrà essere realizzata con cavo schermato da 75 ohm, che verrà collegato alla presa intermedia della bobina di entrata attraverso un compensatore da 10 pF.

data _____

Spettabile Radiopratica,

spazio riservato all'Ufficio Consulenza			Abbonato	
richiesta di Consulenza N°			SI	NO
schema	consiglio	varie		

UNO SCHEMA



Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.

Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE

GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA

NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
CLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS

SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWART WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TONFUNK
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

firma _____

GENERALITÀ DELLO SCRIVENTE

nome _____ cognome _____

via _____ N° _____

Codice _____ Città _____

Provincia _____

(scrivere in stampatello)

PER ESSERE CERTI DI AVERE UNA RISPOSTA TECNICA INCLUDERE LIRE 600 (gli Abbonati Lire 400) IN FRANCOBOLLI per rimborso spese segreteria e postali.

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIO-PRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

Le scatole di montaggio dal SICURO SUCCESSO!

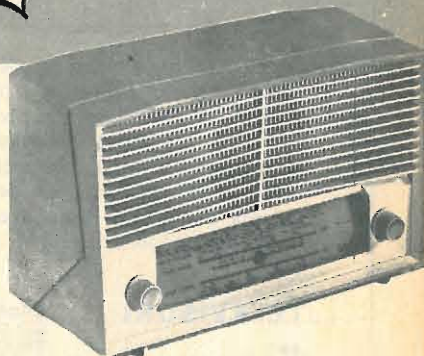


**FACILI
economiche**

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

buona musica CALYPSO

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



Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

...fatte con le vostre mani!

DIVERTENTE

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

LA RADIOSPIA nella mano



L. 5.900

È un radiomicrofono di minime dimensioni, che funziona senza antenna. L'apparecchio, al piacere della tecnica, unisce pure il divertimento di comunicare via radio. Monta due transistor e funziona con una pila da 9 volt.

HOLLY | 2 gamme d'onda 6 transistors



L. 8.900

Un ricevitore potente in un mobile di prestigio. È di tipo portatile, ma non tascabile. L'alimentazione è ottenuta con quattro pile a torcia da 1,5 volt. La potenza di uscita è di 0,7 watt.

Signal tracing



Minimo ingombro, grande autonomia.

INDISPENSABILE

all'obbista ed al radioriparatore, ed anche al video riparatore. 2 transistors pila 9 V. Piastrina per montaggio componenti. Segnalatore acustico.

solo
L. 3100

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

Una splendida coppia di RADIOTELEFONI

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

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

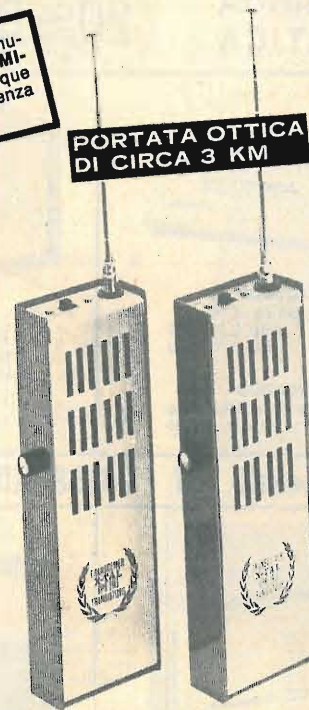
**PORTATA OTTICA
DI CIRCA 3 KM**

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

Se volete potete anche comprare 1 apparecchio alla volta:

L. 13.000 cad.

**1 coppia
L. 25.000**



MASSIMA GARANZIA

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

SODDISFATTI O RIMBORSATI

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

**7 transistors +
1 diodo
al germanio**

SUPERETERODINA NAZIONALE



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

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

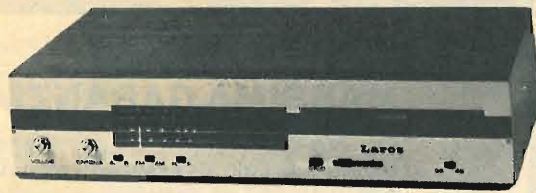
L. 6.200

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

Radiopratica

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

PRODUZIONE elettrocoba

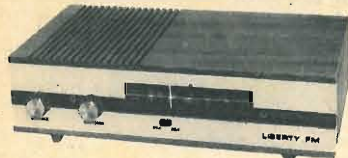


NOVITÀ

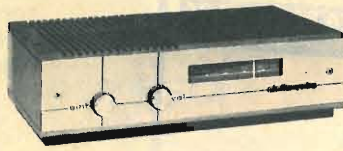
Radiogrammofono con mangliadisci incorporato:
1° modello FM-AM L. 49.000;
2° modello AM (onde medie) L. 35.000.

OFFERTA SPECIALE DI PROPAGANDA PER I LETTORI DI RADIOPRATICA

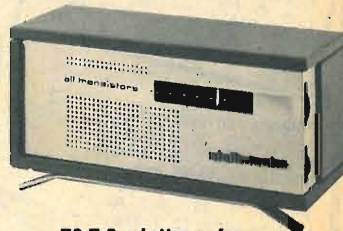
20% DI SCONTO



LIBERTY FM - FM/60
Radio soprammobile a rete
Modello FM L. 24.900



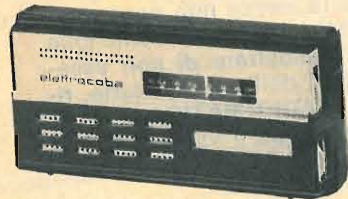
LIBERTY elettrocoba
Radio soprammobile 7 + 1
transistor pile L. 13.000
rete L. 14.000



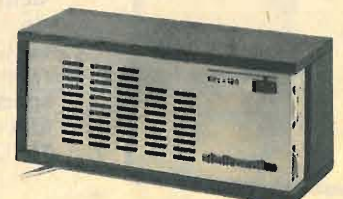
70.7.0 elettrocoba
Radio soprammobile 6 + 1
transistor modello lusso L. 9.900

LIBERTY elettrocoba
Onde medie e filodiffusione
rete L. 15.900

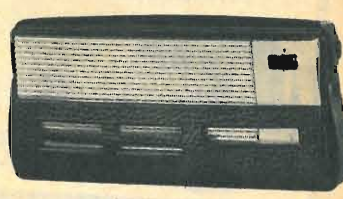
Costruiti da **R. B. ELETTRONICA - Via Carnevali, 107 - 20158 MILANO - Tel. 37.08.11**



70.7.10 elettrocoba
Radio soprammobile 6 + 1
transistor L. 7.500



70.6.L elettrocoba
Radio soprammobile 6 + 1
transistor L. 7.500



70.6.0 elettrocoba
Radio 5 + 1 transistor L. 5.900

70.6.2 elettrocoba
Radio 6 + 1 transistor L. 6.500

Per fare l'ordinazione utilizzate il tagliando qui sotto, specificando chiaramente il modello. Il pagamento va effettuato mediante vaglia postale o assegno circolare.

DESIDERO ACQUISTARE L'APPARECCHIO RADIO

MODELLO _____

AL PREZZO DI LIRE _____

COGNOME _____

NOME _____

VIA _____

CITTA' _____ CAP. _____

(PROV.) _____

TELECOMANDO PER MON AMI
Interruttore a distanza
per l'uso del MON AMI
in auto L. 700

MON AMI
Radio 6+1 transistors
L. 13.000



Supertester 680 R / R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano
RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**



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

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da -24 a +70 dB.
CAPACITÀ: 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 20.000 µF in quattro scale.

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

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

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con centò ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero dei modelli! Di ciò ne siamo orgogliosi poiché, come disse Horst Franke «L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione!».

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



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

Transistor MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: I_{co} (I_{co}) - I_{ebo} (I_{eo}) - I_{ceo} - I_{ces} - I_{cer} - V_{ce sat} - V_{be} hFE (β) per i TRANSISTORS e V_f - I_r per i diodi. Minimo peso: 250 gr. Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. **Prezzo L. 6.900** completo di astuccio - puntali e manuale di istruzione.



VOLTMETRO ELETTRONICO con transistor a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione piccolo-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



TRASFORMATORE I.C.E. A TENAGLIA MOD. 618

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.



AMPEROMETRO A TENAGLIA Amperclamp

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.

(25000 V. C.C.) **Prezzo netto: L. 2.900**

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!! **Prezzo netto: L. 3.900**

SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale: da -50 a +40 °C e da +30 a +200 °C **Prezzo netto: L. 6.900**

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E.

per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C. **Prezzo netto: L. 2.000 cad.**

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6



LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione
di frequenza.



ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: **RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.**