

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA  
ANNO I - N. 11 NOVEMBRE 1973

SPED. IN ABB. POST. GRUPPO III L. 350



**microtrasmettitore  
con diodo tunnel**

**originale ricevitore  
portatile**



**SONORIZZAZIONE AUTOMATICA DELLE DIACOLOR**



# Supertester 680 E

**BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt**

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano

resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

## 10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20 000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4 000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V e 2500 Volts C.A.
- AMP C.C.:** 6 portate: 50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP C.A.:** 3 portate: 250  $\mu$ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate:  $\Omega$  - 10  $\Omega$  x 1 -  $\Omega$  x 10 -  $\Omega$  x 100 -  $\Omega$  x 1000 -  $\Omega$  x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
- Rivelatore di REATTANZA CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 10 Megaohms
- FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 5000 Hz
- V USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V e 2500 V.
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

- Amperometro a **Taglia modello Ampereclamp** - per Corrente Alternata. Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amperes C.A.
- Prova transistori a **Taglia modello Transetest** - 6E2 I.C.E.
- Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Amperes C.C.
- Volt - ohmetro a **Taglia modello Transistor** - di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperature da -30 a +200°C.
- Trasformatore mod. 51R per Amp. C.A. Portate: 250 mA - 100 A C.A.
- 1 A - 5 A - 25 A - 25000 V C.C.
- Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE** 25000 V C.C.
- Lussometri per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24

**IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)**

Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiriflesso. **IL TESTER PIU' ROBUSTO PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed errori: anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antirullo con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errore nel passare da una portata all'altra.

**IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!**



I N S U P E R A B I L E !

**IL PIU' PRECISO!**

**IL PIU' COMPLETO!**

**PREZZO**

eccezionale per elettrotecnici, radiotecnici e rivenditori

**LIRE 12.500!!**

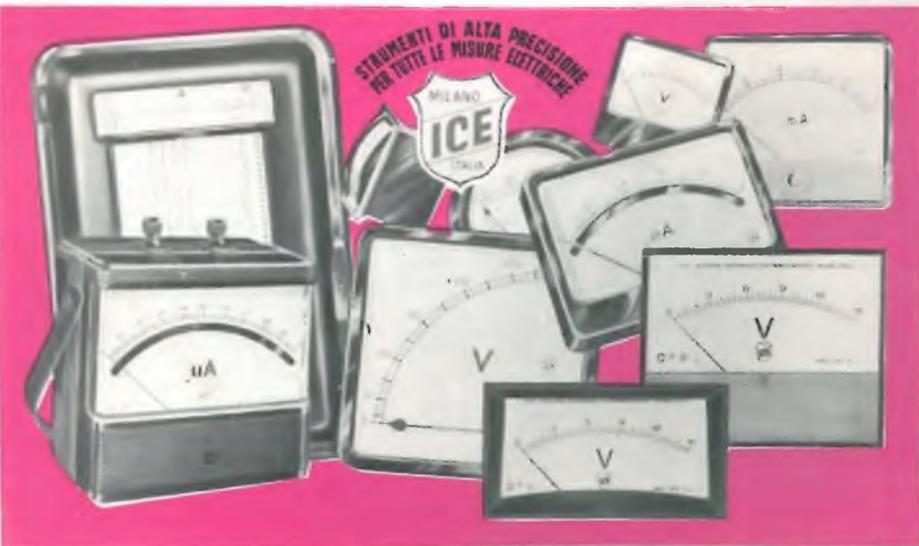
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio!!!**

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8.200 franco nostro Stabilimento.

**Richiedere Cataloghi gratuiti a:**

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



**STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE**



**VOLTMETRI  
AMPEROMETRI  
WATTMETRI  
COSFIMETRI  
FREQUENZIMETRI  
REGISTRATORI  
STRUMENTI  
CAMPIONE**

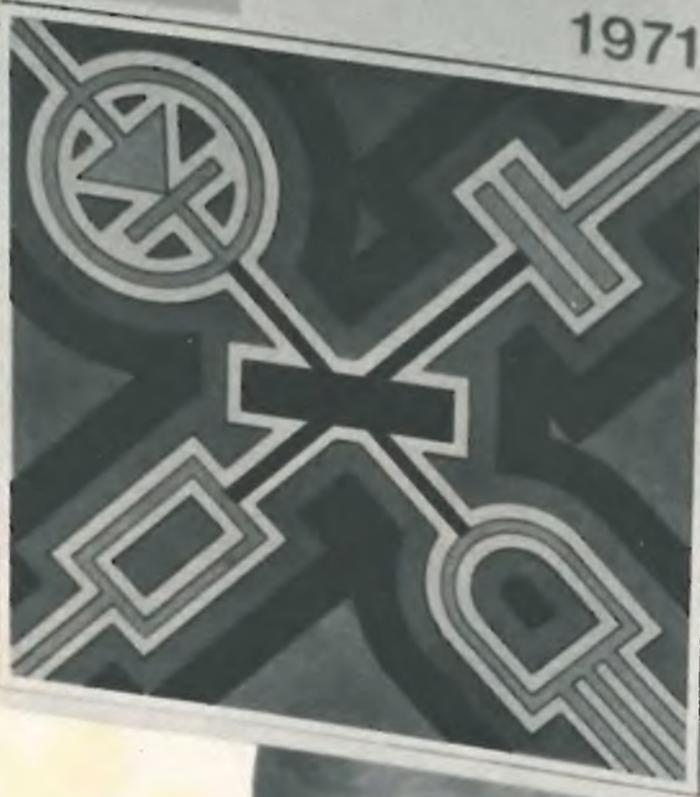
**PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.**

# GRATIS

POCKETBOOK

tubi elettronici  
semiconduttori  
circuiti integrati  
componenti  
materiali

1971



# A CHI SI ABBONA

# 10.000 informazioni in tasca! **GRATIS**

Pur comprendendo tutti i componenti in uno spazio tanto ridotto, con un ordine rigorosamente logico, il volume non trascura la completezza delle caratteristiche elettroniche di ogni elemento. E non mancano i valori limite che si è tenuti a rispettare in ogni applicazione.

Dei tubi elettronici più diffusi nel mondo il volume presenta una completa guida all'equivalenza. Analoga guida è dedicata ai semiconduttori attualmente in commercio.

Il volume si chiude con un indice nel quale sono elencati, in ordine progressivo ed alfabetico, i tubi, i semiconduttori ed i circuiti integrati.



**A CHI SI ABBONA  
OGGI STESSO  
A  
Radiopratica**

L'abbonamento a Radiopratica è veramente un grosso affare. Sentite cosa vi diamo con sole 4.200 lire!

Un Volume di 1.030 pagine, illustratissimo.

12 nuovi fascicoli della rivista sempre più ricchi di novità, progetti di elettronica, esperienze, più l'assistenza del nostro ufficio tecnico specializzato nell'aiutare per corrispondenza il lavoro e le difficoltà

di chi comincia e nel risolvere i problemi di chi deve perfezionarsi

E' un'ampia carrellata su quanto di più moderno, oggi, è disponibile sul mercato elettronico.

Nel volume sono condensati gli elementi fondamentali, e più utili, di tutti i componenti di produzione Philips. L'indice è suddiviso in tre parti, corrispondenti ai tre fondamentali settori produttivi.

Il primo si riferisce ai tubi elettronici; il secondo ai semiconduttori ed ai circuiti integrati; il terzo a tutti gli altri componenti e materiali elettronici.

**1.030 PAGINE  
LEGATURA  
TELATA  
RAPIDA  
CONSULTAZIONE**

**GRATIS**

# Per ricevere il volume

## NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE  
SUBITO QUESTO  
TAGLIANDO

NON DOVETE  
FAR ALTRO  
CHE COMPILARE  
RITAGLIARE E SPEDIRE  
IN BUSTA CHIUSA  
QUESTO TAGLIANDO.  
IL RESTO  
VIENE DA SE'  
PAGHERETE  
CON COMODO QUANDO  
RICEVERETE IL NOSTRO  
AVVISO.

INDIRIZZATE A:

## Radiopratica

VIA ZURETTI 50  
20125 MILANO

## Abbonatemi a: Radiopratica

Per un anno a partire dal prossimo numero

Pagherò il relativo importo (lire 4200) quando riceverò il vostro avviso.  
Desidero ricevere **GRATIS** il volume

### POCKET BOOK

(NON SOSTITUIBILI CON  
ALTRI DELLA NOSTRA  
COLLANA LIBRARIA)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME .....

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

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

CODICE ..... CITTA' .....

PROVINCIA ..... PROFESSIONE .....

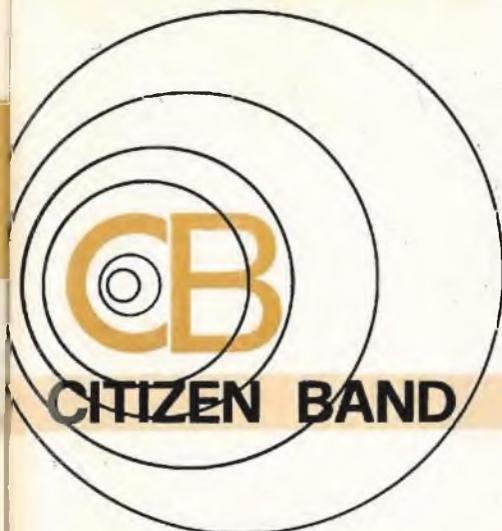
DATA ..... FIRMA .....

(per favore scrivere in stampatello)

#### IMPORTANTE

QUESTO  
TAGLIANDO  
NON E' VALIDO  
PER IL  
RINNOVO  
DELL'ABBONAMENTO

Compilate, ritagliate e spedite  
in busta chiusa, subito, questo tagliando



Questa rubrica è dedicata ai CB, a coloro cioè che possiedono e usano radiotelefoni. L'importanza e l'utilità di questi radioapparati va sempre più crescendo in questi tempi di comunicazioni rapide e a largo raggio, quindi anche i problemi tecnici ad essi connessi acquistano interesse e importanza sempre maggiore. E' gradita la collaborazione dei lettori, con le loro esperienze al riguardo.



# CARBONARI A 27 MHz

ovvero una serata in una « ruota » milanese

—CQ, CQ!

— Attento amico del CQ, guarda che è in ruota (°) l'amico Folgore, la Milano 2, la Murena e il sottoscritto; vieni avanti CQ kappa, kappa (°).

— 73-51 (°) amici, è Luigi che vi saluta, e resta in ascolto, kappa...

A questo punto qualcuno si starà chiedendo a chi appartiene questo strano linguaggio. Rispondiamo subito che stiamo ascoltando una trasmissione sui 27 Mc, dove « pirateggiano » i famigerati CB. Sì, cari lettori, da oggi ci avventuriamo insieme nel mondo della Cityzens Band per vedere un po' di chi sono tutte quelle voci che escono dall'altoparlante del baracchino (che non è un carretto da venditore ambulante, ma — pensate! — è un « altisonante » ricetrasmittitore). Abbiamo deciso, infatti, di venire incontro ai CB veterani e soprattutto aspiranti con una serie di articoli che li guideranno ad allestire una efficiente e, per quanto possibile, economica stazione ricetrasmittente completa di accessori e strumenti: vi presenteremo infatti le novità in campo CB o tutto ciò che possa essere utile per migliorare le prestazioni del vostro rice-trasmittitore, se già lo avete.

Ma, ascoltiamo ancora...

— Grazie, grazie Luigi, guarda che c'è materia cerebrale (sentiamo cosa ha da dirci questo « geniaccio »); vieni avanti un po' amico Folgore, kappa.

—Folgore:

— Ehi roger (°) Murena, io ho sotto qua il mio... la mia bibbia, la Bibbia dei CB si potrebbe chiamare... ti leggo il trafiletto HI, mi puoi chiamare pignolo, ma dice: « Sia il cavo da 52 ohm che quello da 75 possono essere usati per alimentare il centro del dipolo, benché quello da 75 sia indicato per un migliore adattamento di impedenza per normali altezze di antenna da terra... (continua la disquisizione sul cavo coassiale e sulla piattina bipolare)... a te il mike (°) Murena.

Stiamo ascoltando una delle tante « lezioni di radiotecnica »; titolare della cattedra è ora l'amico Folgore che pare voler dettar legge con la sua « Bibbia dei CB ». Non crediate comunque che Folgore sia un professorone o qualcosa del genere: è, molto probabilmente, uno come tutti noi. Forse uno studente, un operaio o un professionista che, nel suo lavoro, la radiotecnica non la vede neppure col cannocchiale. Vediamo come lo contestano i suoi « discepoli »...

— Voce improvvisa:

— CQ, CQ, CQ!

Murena:

— Un momento il CQ, guarda Folgore certe volte la teoria si discosta un po' dalla pratica, potrei darti un esempio: un nostro amico che tu conosci anche in verticale (°) ha un



**Non è detto che un CB debba essere un ricco signore con una vera e propria stazione d'ascolto. Vicino a quella meravigliosa scatola di metallo che è il ricetrasmittitore (ve ne sono che costano meno di 100.000 lire) ci si può stare anche in cucina, fra piatti e pignatte!**

dipolo, a un quarto d'onda veramente, o lo ha alimentato con un cavo da 75 ohm e dice: «Vado bene perché onde stazionarie non ne ho ecc. ecc.», guarda Folgore facciamo venire avanti il CQ, nel frattempo aspettiamo l'amico Milano 2; avanti il CQ per la Folgore, la Milano 2 e la Murena.

Voce improvvisa:

— *Ciao Folgore!*

Il CQ:

— *E' la Milano 2, volevo dire al caro amico Folgore che sarà vero quello che sarà scritto, (amichevole diffidenza, ognuno è fermamente convinto delle proprie idee) comunque la discesa in piattina non è mai da preferirsi...*

Non rinuncia neppure questi a gratificare gli amici del CQ di una profonda lezione sul cavo coassiale, sul dipolo ecc. ecc.

Folgore:

— *Ehi roger, roger d'accordissimo con te, però...*

L'amico pare non sia troppo d'accordo con ciò che dice la Milano 2; il fatto è che in «frequenza» discorsi di questo tipo sono all'ordine del giorno e più che di radiotecnica vera e proprio, molto spesso si tratta di una sorta di alchimia elettronica! Ognuno dice la sua ed è convinto di essere nel giusto (o quasi). Dire che si può imparare qualcosa dai tecnici dei CB può essere anche vero; basta dar credito, tra le numerose opinioni, «semplicemente» a quella giusta! Il che per un neofita è alquanto arduo. In ogni caso queste simpatiche disquisizioni sono sempre interessanti ed utili perché fanno pensare, spingono all'approfondimento di determinati argomenti. Chi, in un primo tempo, si era limitato ad immagazzinare opinioni su opinioni, in seguito, spinto dalla lettura accanita di testi e trattati tra i più disparati, forte di essa,

potrà finalmente far sentire la sua « autorevole » voce. In ogni caso l'amico lettore sappia che le sopra riportate disquisizioni rappresentano la trecentosessantesima parte di una ruota di argomenti trattati in CB.

Si parla infatti delle cose più disparate che interessano quelle persone, diversissime per età, condizione, professione che sono i CB: lo studentello e il pensionato, l'artigiano e l'ingegnere rubano il tempo al riposo per incontrarsi amichevolmente nell'aria partendo ciascuno dalla sua personale trasmittente. Ma è venuto ora il momento di presentarla questa stazione trasmittente.

Quella in cui ci troviamo è una spaziosa (sic) cucina di 2 per 2 metri e si intravedono, tra piatti e bicchieri, delle strane lucette colorate, qualche manopola e un microfono con un cavo attorcigliato che si perde quasi tra le stoviglie. Bisogna stare attenti a non inciampare nel cavo dell'antenna e, soprattutto, in quello di alimentazione. L'alimentatore stabilizzato da 15,5 Volt: la solita sovralimentazione di tre volt e mezzo per spremere il «finale» fino all'ultimo millivolt, poiché tutti i ricetrasmittitori portatili vanno solitamente alimentati a 12 volt!

Una stazione un po' strana, potresti dire. No, invece assolutamente normale, addirittura classica!

Facciamo spazio fra tutto quel bailamme (°)... ruotiamo la manopola del selettore... canale 9. Non vi sorprendete. Quanto riportiamo è autentico al cento per cento, perché frutto di una registrazione. Possiamo assicurarvi che i CB non sono né matti né cospiratori come potrebbe sembrare.

— *Circe, Circe 2, qui è la Astro 1 che ti chiama, dai roger.*

Circe:

— *Astro 1 sei tu?*

Astro 1:

— *Ehi roger sono io. Se riesci a copiarli*

## IL VOCABOLARIO DEI CB

Ballamme	= Confusione
Baraccamento	= Stazione trasmittente
Baracchino	= Ricetrasmittitore
Baraccone	= Grosso ricetrasmittitore
Bassa	= Telefonata
Bianco	= Astenersi dal trasmettere
Cantina (modulazione in)	= Modulazione insufficiente
Carica batterie	= Mangiare
Carica elettrolitico	= Bere
Copiare	= Ricevere
Due metri orizzontali	= Essere a letto
Due metri verticali	= Stare in piedi, conoscersi di persona
HI	= Risata
Kappa	= Cambio, passo (il microfono)
Luce Blu	= Polizia
Modulazione	= R (radio) 1...incomprensibile
	» 2...incomprensibile
	» 3...appena comprensibile
	» 4...discreta
	» 5... buona
Roger	= Molto bene
Rubinetto	= Canale di trasmissione
Ruota	= Gruppo di partecipanti alla trasmissione
Santiago	= Forza dei segnali ricevuti con scala dall'1 al 9 + 40 dB
	S (segnale) 1-2...molto debole
	» 3-4...debole
	» 5-6...discreto
	» 7-8...forte
	» 9...molto forte
	» 9-10 dB ÷ 4 + 40 dB... fortissimo
Spire	= Anni
Verticale (avere un)	= Incontrarsi per conoscersi
Whisky	= Watt

## CODICE Q (voci più frequentemente usate in CB)

QRA	= Casa
QRA familiare	= I componenti della famiglia
QRM	= Disturbi dovuti ad interferenze
QRT	= Smettere definitivamente di trasmettere
QRX	= Smettere momentaneamente di trasmettere
QSA	= Forza dei segnali
QSO	= Dialogo, discussione, trasmissione
QSL	= Conferma di aver ricevuto Cartolina di conferma
QSY	= Cambiare frequenza (canale)
QTC	= Messaggio
QTH	= Città o zona della città
QTH trabacco	= Posto di lavoro, ufficio
CQ	= Chiamata generale
CW	= Radiotelegrafia
MIKE	= Microfono
YL	= Signorina, ragazza
XYL	= Moglie
73-51	= Cordiali saluti
88	= Baci affettuosi

Il significato di alcune sigle del codice Q si discosta da quello originale; noi le interpretiamo secondo l'uso dei CB. Ecco quelle più usate ed il loro particolare significato.

# 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** N. 10 potenziometri di tutti i valori nuovi più 4 relay 12 V - 15 V ricuperati come nuovi - L. 2.500.
- B** N. 2 altoparlanti Philips Ø 8 cm 12 c.c. per diversi usi, più n. 2 antenne c.s. per diversi usi, più n. 2 antenne per radiotelefonii - L. 2.000.
- C** N. 12 schede IBM per calcolatori elettronici con transistori misti più circuiti integrati diodi, resistenze, condensatori - L. 2.500.
- D** Amplificatore a transistori 1 W  $\frac{1}{2}$  9 V munito di schema L. 1.500. Amplificatori: 4 W L. 3.000; 12 W L. 7.000 entrambi muniti di potenziometri e schemi per stereo.
- 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** N. 20 transistor di tutti i tipi, di media e alta frequenza, nuovi, più n. 4 autodiodi 6 - 9 - 12 - 24 - 30 V - 15 A per caricabatteria - L. 4.000.

## OMAGGIO

A chi acquisterà per il valore di L. 9.000 spediremo N. 10 transistori assortiti, adatti per la costruzione di apparecchi radio. Non si accettano ordini inferiori a L. 3.000. Nell'effettuare l'ordine si prega vivamente di citare il mese e l'anno del presente fascicolo della Rivista in cui è apparsa la presente pubblicità.

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

(<sup>o</sup>), l'ho chiamato ancora, gli ho detto qualcos'altro (!?), e abbiamo cominciato a raggruppare; se poi pensi alla Primula Rossa, attenta che lui ne ha qualcuna in serbo, quindi penso che il problema si vada via via risolvendo. A te se mi hai copiato Circe 2.

Circe 2:

— Roger, roger Astro 1, ti ringrazio, e con la Barracuda ho già parlato, tutto OK: cinque persone in più (!?). Per quanto riguarda la Primula Rossa non ho capito bene se è insieme a Barracuda o a qualche altro. A te ancora Astro 1.

Astro 1:

— Un attimo Circe 2, perché qui c'è sotto un po' di bailamme, cerca di capire Circe 2, perché più di così non posso uscire (!?). Comunque volevo dirti questo, che la terza persona che si interessava quella sera era la Primula Rossa: mi ha detto che per domani cercherà di recuperare ancora qualcuno (!?) e al 99% lo avrà. Tu cercherai eventualmente di fargli una bassa (<sup>o</sup>) nel QTH tabacco (<sup>o</sup>), oppure vi vedrete domani sera dove tu sai(!?); a te cambio.

Circe 2:

— OK roger di tutto!...

Un linguaggio segreto, comprensibile solo a un ristretto gruppo di appartenenti a chissà quale setta? Niente di tutto questo, cari amici; è un modo (divenuto ormai usuale e al quale il CB non sa rinunciare) piuttosto suggestivo di darsi un appuntamento in gruppo per discutere gli « annosi problemi » dei 27 Mc in riunioni che ricercano il piacere del clandestino anche se di segreto non vi è nulla.

Amici e « nemici » della CB sono quasi sempre al corrente di queste « diaboliche macchinazioni ». Questa e mille altre suggestioni può provocare il sentirsi protetti dietro una barriera a 27 Mc, vicino a quella meravigliosa ed affascinante scatola di metallo che è il ricetrasmittitore. Tutti possono godere di queste innocenti soddisfazioni, innocenti anche se ancora la vista della « luce blu » (non ci riferiamo alla spia di alimentazione) mette in pericolo la nostra trasmissione e il nostro baracchino. Il problema più scottante infatti, per chi non lo sapesse, è rappresentato dal fatto che in Italia è vietato qualsiasi tipo di trasmissione sulla frequenza dei 27 Mc. Ma i CB, forti del numero (siamo più di 500.000) e della loro innocenza (non fanno nulla di male!), si batteranno per ottenere il riconoscimento legale della banda.

Con questo articolo non pretendiamo di avervi detto tutto sui CB, ma di avervi messo in condizioni di farvene un'idea, perciò vi salutiamo: arrivederci e i più cordiali 73-51!

quando "ingrandire" diventa un hobby

# Durst

è il tuo ingranditore

che ti consente di provare il piacere di "creare" le immagini che hai raccolto con la tua macchina M 301, uno dei modelli Durst, e un ingranditore riproduttore per negative 24x36, tecnicamente completo e conveniente nel prezzo, dotato di testata girevole per proiezioni su pavimento e a parete (gigantografie), inclinabile per correzione delle linee cadenti.

ercaclub  è il tuo club

perché comprando Durst farai parte di una prestigiosa associazione e di diritto parteciperai gratis ad una serie di importanti iniziative elencate in un opuscolo che ti sarà consegnato dal negoziante rivenditore o che potrai chiedere direttamente alla ERCA assieme ad altro materiale informativo su tutta la gamma dei prodotti Durst.

**ERCA** DIVISIONE PRODOTTI FOTOGRAFICI  
VIALE CERTOSA, 49 - 20149 MILANO  
tel. 325241 - 390047 (8 linee con ric. aut.)



# STRAORDINARIA OFFERTA

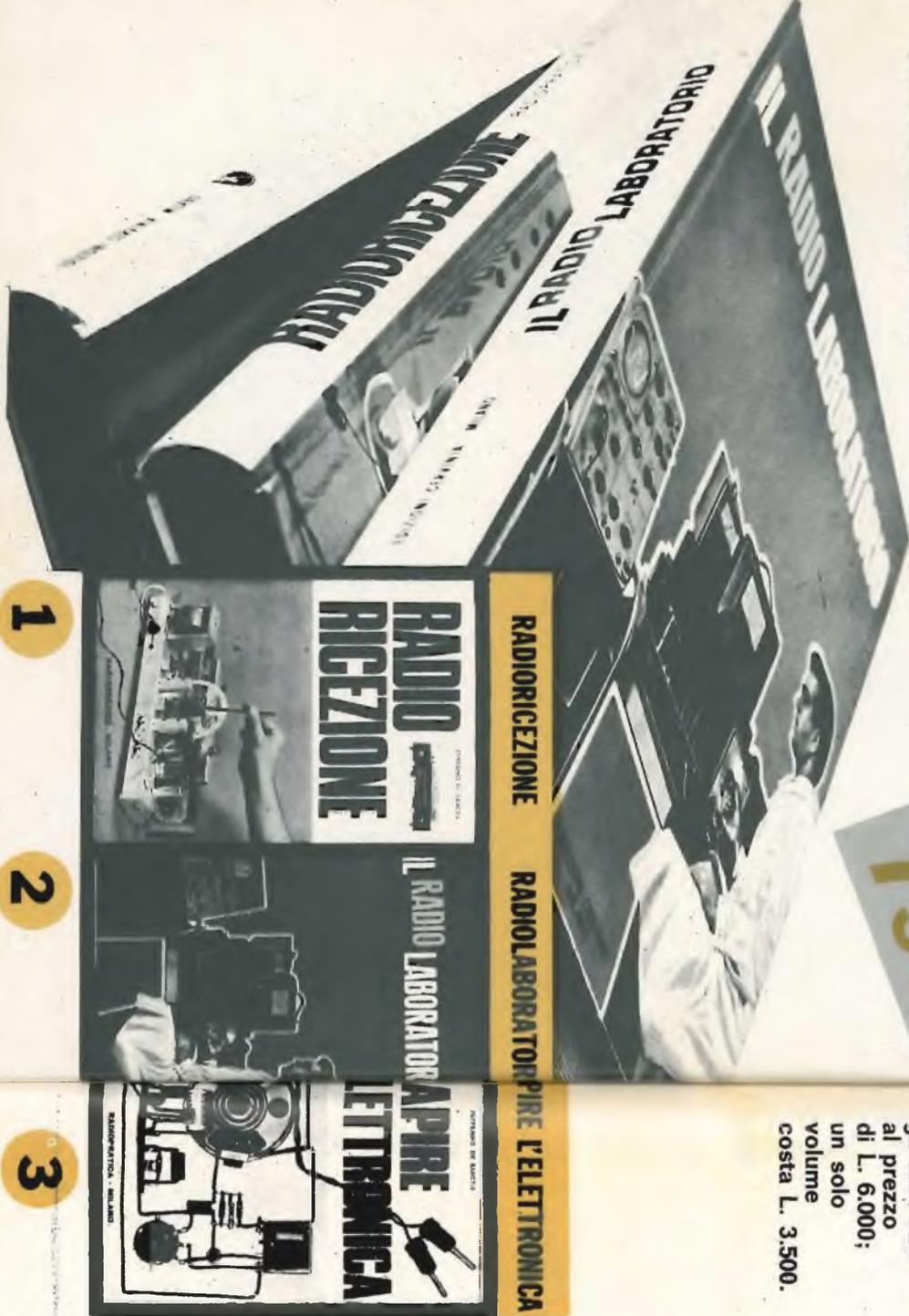
di nuovi lettori,

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

tutti a lire **7500**

Ordinate questi volumi al prezzo ridotto di L. 7.500 (un'occasione unica) anziché di L. 12.000 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. 6.000; un solo volume costa L. 3.500.



1

2

3

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. **7500**

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (\*) ..... 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. **7500**

(in cifre)

Lire **settemilaquattrocento**

(in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA** 20125 MILANO - Via Zuretti, 50  
nell'ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante ..... Addi (\*) ..... 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

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

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. \* **7500**

(in cifre)

Lire **settemilaquattrocento**

(in lettere)

eseguito da .....

residente in .....

via .....

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addi (\*) ..... 19

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

L'Ufficiale di Posta

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

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

**AVVERTENZE**

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

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

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

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

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

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

**Fatevi Correntisti Postali!**

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

**POSTAGIRO**

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

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

**OFFERTA SPECIALE**

inviatemi i volumi indicati con la crocetta

- 1 - Radio Ricezione
- 2 - Il Radiolaboratorio
- 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

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

Il Verificatore \_\_\_\_\_

**STRAORDINARIA OFFERTA**

ai nuovi lettori

**3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA**

Effettuate subito il versamento.

**SOLO L. 7.500 INVECE DI L. 12.000**

**23 CANALI C. B. CONTROLLATI A QUARZO**



- 5 Watt massima potenza input
- Ricevitore supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità 0,7 µ volt
- Compressore microfono incorporato
- Filtro meccanico a 455 KHz

**UN PREZZO ECCEZIONALE PER UN PRODOTTO DI CLASSE**

- Grande altoparlante mm 125 x 75
- Presa per priva com. dispositivo di chiamata privata
- Squelch variabile, più dispositivo automatico antirumore
- Opzionale supporto portatile
- Possibilità di positivo o negativo a massa - 12 Vcc.
- Alimentatore opzionale per funzionamento in c.a.

Ricetrans C.B. completamente in solid state, monta 15 transistors + 1 circuito integrato nello stadio di media frequenza per una maggiore stabilità e sensibilità. Filtro meccanico a 455 KHz per una superiore selettività con selezione eccellente nei canali adiacenti. Parte ricevente a doppia conversione (0,7 mv di sensibilità. Provisto (automatic noise limiter) limitatore automatico di disturbi, squelch variabile, e di push-pull audio. Trasmettitore potenza 5 Watt. Pannello frontale con indicazione di canali e strumento "S-meter" illuminati. Provisto di presa con esclusione dell'altoparlante per l'ascolto in cuffia. Attacco per prova com (apparecchio Lafayette per la chiamata). Funzionamento a 12 V negativo o positivo a massa, oppure attraverso l'alimentatore in CA. L'apparecchio viene fornito completo di microfono con tasto per trasmissione, cavi per l'alimentazione in CC., staffa di montaggio per auto completo di 23 canali. Dimensioni cm 13 x 20 x 6. Peso Kg 2,600.

**ACCESSORI PER DETTO**

HB502B In solid state. Alimentatore per funzionamento in corrente alternata HB507 Contenitore di pile da incorporare con l'HB23 per funzionare da campo.

Richiedete il catalogo radiotelefonici con numerosi altri apparecchi e un vasto assortimento di antenne.

**MARCUCCI - 20129 MILANO - Via Bronzetti, 37 - Tel. 7386051**

CRTV	Corso Re Umberto 31	10128 TORINO	Tel. 510442
PAOLETTI	Via Il Prato 40 R	50123 FIRENZE	Tel. 294974
ALTA FEDELTA'	Corso d'Italia 34/C	00198 ROMA	Tel. 857941
M.M.P. ELECTRONICS	Via Villafraanca 26	90141 PALERMO	Tel. 215988
G. VECCHIETTI	Via Battistelli 6/C	40122 BOLOGNA	Tel. 435142
D. FONTANINI	Via Umberto 1 3	33038 S. DANIELE F.	Tel. 93104
VIDEON	Via Armenia 5	16129 GENOVA	Tel. 363907
G. GALEAZZI	Galleria Ferrari 2	46100 MANTOVA	Tel. 23305
BERNASCONI & C.	Via Galileo Ferraris	80142 NAPOLI	Tel. 490459
MAINARDI	Campo dei Frari 3014	30125 VENEZIA	Tel. 22238
RIANCHETTI	Via Martirina 1 289	03100 FROSINONE	Tel. 24630
RAVVEL	Via Mazzini 136	74100 TARANTO	Tel. 28871
BONATTI	Via Rinchiosa 18B	54036 M. DI CAR.	Tel. 57446
SIME	Via Dino Angelini 112	63100 A. PICENO	Tel. 20045
MINICUCCI	Via Genova 22	65100 PESCARA	Tel. 26169
TROVATO	P.zza Buonarroti 14	96100 CATANIA	Tel. 298672

solo lire **99.900** netto

completo di 23 canali



HB-507  
Portable HB-23 With HB-507 Power Pack



HB-23  
HB-502B  
HB-23 Base Station

eccezionale offerta ai lettori di **Radiopratica**  
sconto 50 %

# RADIO PORTATILE

onde medie, FM, Polizia, Aereo

# A PILE E A CORRENTE



modello  
**16 F5**

**prezzo L. 38.000**

## STOCK RADIO

Via P. Castaldi, 20  
20124 Milano - tel. 27.98.31

### offerta speciale

Spett. Ditta STOCK RADIO

Desidero ricevere N° ..... apparecchi  
mod. 16F5 al prezzo netto speciale di

**L. 19.000 cad.**

Pagamento anticipato con versamento  
sul c.c.p. 3/30271 intestato a:

Stock-Radio, opp. con assegno, vaglia o contro  
assegno con anticipo all'ordine.

- Circuito: 13 transistor, 7 diodi, 2 raddrizzatori, 1 varistor
- Frequenze: o.m. 525-1605 Kc/s. FM. 88-108 Mc/s. Polizia 145-175 Mc/s. Aereo 108-145 Mc/s
- Altoparlante dinamico  $\varnothing$  mm. 75 impedenza 8 ohm
- Alimentazione: a rete 220 Volt, a batterie 6 Volt (4 pile mezza torcia 1,5 V.)
- Antenna interna e telescopica esterna
- Potenza di uscita 350 mW.
- Dimensioni: mm 247 x 152 x 76
- Corredato di auricolare e batterie
- Confezionata in una elegante scatola di cartone.

**è uscito il nuovo listino**

STOCK-RADIO - Fatene richiesta

# CATALOGO

## LAFAYETTE

**ORA PIÙ  
RICCO CHE  
MAI NEL  
51°  
ANNI-  
VERSARIO  
DELLA  
FONDA-  
ZIONE**

Finalmente oggi è disponibile anche in Italia il famoso catalogo LAFAYETTE la grande organizzazione americana specializzata nella vendita per corrispondenza di materiali radio elettronici sia montati che in scatola di montaggio. Nelle pagine del catalogo troverete una gamma vastissima di: trasmettitori di qualsiasi potenza; radiotelefonii portatili e non; amplificatori HI.FI e stereo; registratori; strumenti di misura e controllo; ricevitori per le onde cortissime e ultracorte; strumenti didattici; attrezzature di laboratorio; strumenti musicali, eccetera. Il prestigioso nome LAFAYETTE è rappresentato in Italia dalla ditta Marcucci presso la quale potrete rivolgervi per effettuare ordinazioni.



STRUMENTI DI MISURA



REGISTRATORI STEREO



POTENTI  
RICETRASMETTITORI



RADIO COMANDI



SCATOLE DI MONTAGGIO



CERVELLI ELETTRONICI

**USATE QUESTO TAGLIANDO**

**MARCUCCI**

**VIA F.LLI BRONZETTI 37 - 20129 MILANO**

Spedisco L. 1.000 per l'invio del Catalogo LAFAYETTE stampato in lingua inglese, ma con chiare illustrazioni esplicative. Ho effettuato il pagamento con la seguente forma.

- Vaglia postale
- Conto corrente Postale n° 3/21435
- In francobolli

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

CITTA' \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

Non si effettuano spedizioni in contrassegno

Il catalogo stampato in lingua inglese è costituito di 407 pagine di cui molte a colori e illustra migliaia di articoli radio elettronici per la casa, il laboratorio e l'industria. Potete richiederlo inviando 1.000 lire a mezzo vaglia postale, in francobolli o sul nostro conto corrente postale intestato a

**MARCUCCI - 20129 MILANO  
VIA BRONZETTI, 37 - TEL. 7386051**

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio 32 - 32100 Belluno - Tel. 25102

analizzatore

## CORTINA 59 portate

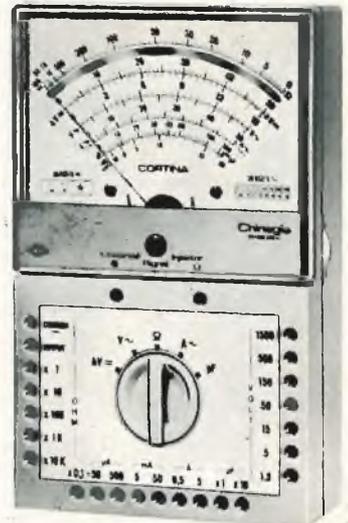
sensibilità 20 Kohm/Vcc e ca

Analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia in metacrilato « Granluce ». Dim. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650. Quadrante a specchio antiparellasse con 6 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Circuito amperometrico in cc e ca: bassa caduta di tensione 50  $\mu$ A-100 mV/5A 500 mV.

Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1/40  $\mu$ A. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni. A richiesta versione con iniettore di segnali universale U.S.I. transistorizzato per RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Acc 50 500  $\mu$ A 5 50 mA 0,5 5 A  
 Acc 500  $\mu$ A 5 50 mA 0,5 5 A  
 Vcc 100 mV 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)\*  
 Vca 1,5 5 15 50 150 500 1500 V  
 VBF 1,5 5 15 50 150 500 1500 V  
 dB da -20 a +66 dB  
 Ohm in cc 1 10 100 K $\Omega$  1 10 100 M $\Omega$

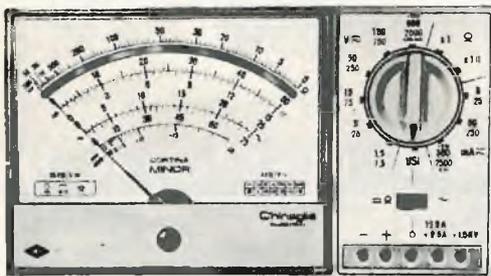
Ohm in ca 10 100 M $\Omega$   
 pF 50 000 500 000 pF  
 $\mu$ F 10 100 1000 10 000  
 100.000  $\mu$ F 1 F  
 Hz 50 500 5000 Hz  
 \* mediante puntale a.t. a richiesta AT. 30 KV.



Cortina L. 12.900  
 Cortina USI L. 14.900

## analizzatore CORTINA Minor L. 9.900

C. Minor USI compreso astuccio L. 12.500



Aca 25 250 mA 2,5 12,5 A  
 Acc 50  $\mu$ A 5 50 500 mA 2,5 12,5 A  
 Vcc 1,5 5 15 50 150 500 1500 V (30 KV)\*  
 Vca 7,5 25 75 250 750 2500 V  
 VBF 7,5 25 75 250 750 2500 V  
 dB da -10 a +69  
 Ohm 10 K $\Omega$  10 M $\Omega$   
 pF 100  $\mu$ F 10.000  $\mu$ F

\* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.

38 portate 20 Kohm/Vcc  
 4 Kohm/Vca

Analizzatore tascabile universale con dispositivo di protezione. Scatola in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce ». Dim. 150 x 85 x 37. Peso gr. 350. Strumento a bobina mobile e nucleo magnetico centrale Cl. 1,5/40  $\mu$ A. Quadrante a specchio con 4 scale a colori. Commutatore rotante. Cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato. Costruzione semiprofessionale. Nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili. Componenti professionali di qualità. Accessori in dotazione: coppia puntali, istruzioni. A richiesta versione con iniettore di segnali U.S.I. transistorizzato con RTV, frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

# Radiopratica

RIVISTA MENSILE PER LA  
DIFFUSIONE DELL'ELETTRONICA

editrice / Radiopratica s.r.l. / Milano  
direttore responsabile / Massimo Casolaro  
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis  
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galletti  
progettazione / p.i. Ennio Rossi  
disegno tecnico / Eugenio Corrado  
fotografie / Vittorio Verri  
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro  
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 50 - 20125 Milano  
pubblicità inferiore al 73%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448  
ufficio tecnico - Via Zuretti 50 - Milano telef. 690875  
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 4.200  
estero L. 7.000  
spedizione in abbonamento postale gruppo III  
c.c.p. 3/16574 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 50 -  
20125 Milano  
registrazione Tribunale di Milano del 2-11-70 N. 388  
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane  
Via G. Carcano 32 - 20141 Milano  
Tipi e Veline / Linotipia Stiltype  
stampa / Scarabeo s.a.s. - Milano



## NOVEMBRE

1971 - Anno I - N. 11

UNA COPIA L. 350 - ARR. 500

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

### sommario

- |  |  |
|--|--|
| <b>1008</b> L'angolo del principiante                  | <b>1052</b> Frequenzimetro BF elementare                   |
| <b>1017</b> Originale ricevitore portatile             | <b>1056</b> Capacimetro per principianti                   |
| <b>1024</b> Elettrofono portatile - 3 watt             | <b>1060</b> Microtrasmettitore con diodo tunnel            |
| <b>1029</b> Sonorizzazione automatica delle diacolor   | <b>1065</b> Montaggi pratici in BF (II <sup>a</sup> parte) |
| <b>1036</b> Onda quadra - dente di sega - picco rapido | <b>1071</b> Consulenza tecnica                             |
| <b>1043</b> L'indicatore catodico EAM86                | <b>1077</b> Prontuario delle valvole elettroniche          |
| <b>1048</b> Generatore marker - serie amtron           |  |

20125 MILANO - VIA ZURETTI 50



## 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 particolar 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 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.

# ENERGIA E POTENZA

Dai concetti di energia e potenza elettrica si risale facilmente a quello di wattmetro, che è lo strumento che misura la potenza assorbita o erogata da un circuito elettrico.

# ELETTTRICA

**M**olto spesso si fa uso della parola "energia" senza conoscerne l'esatto significato, oppure la si usa in modo non appropriato.

Capita, alle volte, di sentir dire: quell'uomo, o quella donna, è persona ricca di energia; oppure: quell'uomo è molto energetico, intendendo dire, e ciò è esatto, che la persona in questione è attiva, zelante, che non conosce, o conosce poco, la sosta ed il riposo.

Ma il significato esatto della parola è un altro. Energia significa attitudine a compiere un lavoro. Quindi un uomo energetico è un

uomo in grado di svolgere del lavoro e l'energia, in generale, è l'attitudine posseduta da una macchina, da un motore, da un complesso meccanico a svolgere del lavoro.

E veniamo ora al concetto di energia elettrica, non prima di aver ricordato una parte delle molte espressioni di energie oggi conosciute.

Consideriamo, ad esempio, la comune pila elettrica. Questa è un apparato in grado di offrire dell'energia elettrica come conseguenza diretta dell'energia chimica. E continuiamo con gli esempi. Il ferro da stiro trasforma

l'energia elettrica in energia termica. Le centrali idroelettriche producono una grande quantità di energia elettrica che risulta essere una trasformazione diretta dell'energia meccanica generata dalla caduta di grandi masse di acqua che mettono in movimento le turbine.

Esaminata sotto questi aspetti, l'energia di un sistema va intesa come capacità di quel sistema di trasformarsi, ossia di cambiare di stato, compiendo un lavoro. E' noto, infatti che in base al principio della conservazione dell'energia, quest'ultima non può mai diminuire né aumentare, ma solo trasformarsi o trasmettersi da un sistema ad un altro, assumendo forme od aspetti diversi. Il lavoro compiuto serve a valutare precisamente la quantità di energia trasformata o trasmessa: l'energia quindi si misura con la stessa unità con cui si misura il lavoro.

bile, che da soli non saranno più in grado di abbandonare.

Sono esempi di energia potenziale, l'energia posseduta dai corpi nel campo della gravità, l'energia dei corpi elastici deformati e, come caso che particolarmente ci interessa, l'energia elettrica, la quale, come abbiamo già visto, è definita precisamente come l'energia potenziale che viene assunta dalle cariche elettriche, che vengono separate in seno ai corpi, in seguito all'azione di processi esterni (generatori elettrici), contro la reazione delle forze elettrostatiche che tendono a ricondurre il sistema allo stato elettricamente neutro, cioè allo stato di equilibrio stabile.

Un qualunque oggetto appoggiato sopra un tavolo è dotato di energia potenziale, in quanto un qualsiasi intervento meccanico esterno che lo faccia spostare dalla superficie di appoggio mette l'oggetto in condizioni di com-

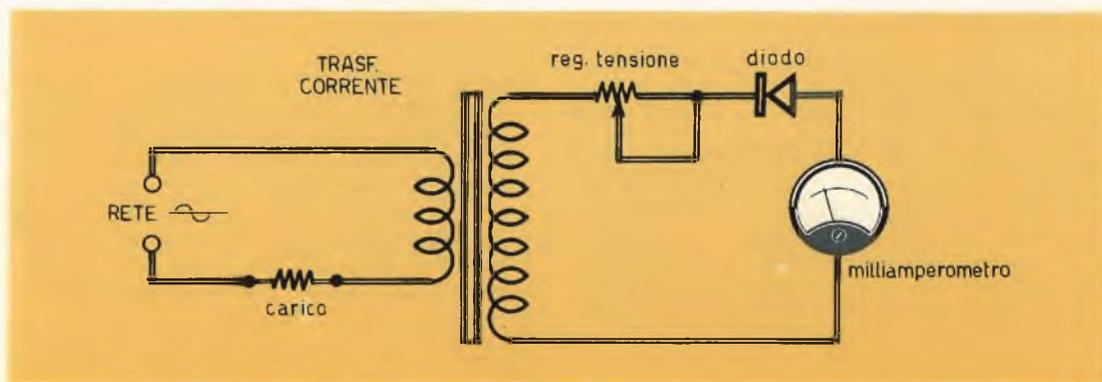


Fig.1 - Si può risalire al valore della potenza elettrica, assorbita da un qualsiasi carico elettrico, valutando la corrente indotta sull'avvolgimento secondario di un trasformatore. Il carico è inserito nell'avvolgimento primario del trasformatore, il milliamperometro in quello secondario.

Ma l'energia si presenta praticamente sotto due forme fondamentali: l'energia cinetica e l'energia potenziale. La prima, cioè l'energia cinetica, è connessa all'inerzia dei corpi in movimento, ed in essa è da includere, come caso particolare, l'energia termica, dovuta precisamente ai moti migratori di tutte le particelle che costituiscono la materia; la seconda è invece connessa con i sistemi che sono mantenuti in uno stato di equilibrio instabile e forzato e che pertanto hanno la tendenza spontanea a mettersi in movimento per assumere uno stato di equilibrio sta-

piere un lavoro, cioè di cadere dal tavolo sul pavimento; questo è un esempio classico di trasformazione di energia potenziale in lavoro, ed il lavoro, in questo caso specifico, è dato dal prodotto della forza di gravità, che naturalmente agisce sull'oggetto, per lo spostamento, cioè per la distanza che separa la superficie del tavolo dal pavimento.

Anche le cariche elettriche, presenti sui morsetti di una pila, sono dotate di energia potenziale, perché questa si trasforma in lavoro elettrico non appena si collegano fra di loro i morsetti, mediante un conduttore.

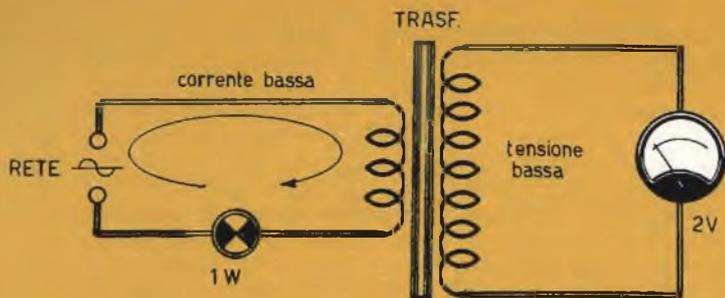


Fig. 2 - Quando il valore della potenza assorbita è piccolo, anche la corrente, che circola attraverso l'avvolgimento primario del trasformatore, è bassa. Conseguentemente, sull'avvolgimento secondario del trasformatore si raggiunge una tensione indotta di basso valore, segnalata dal milliamperometro.

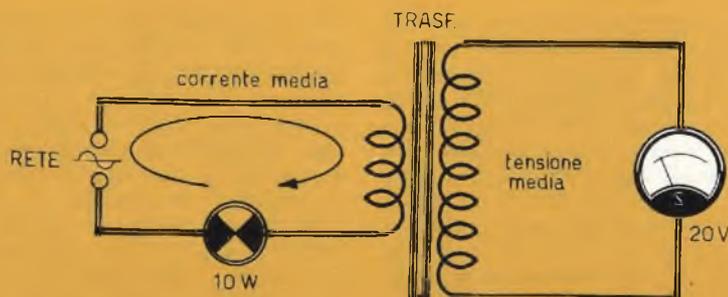
In ogni caso quando si verifica in un modo qualsiasi una trasmissione di energia da un sistema ad un altro, oppure una trasformazione di energia da una forma ad un'altra, si indica sempre col nome di "potenza" la quantità di energia che si trasmette o si trasforma nell'unità di tempo.

In generale si può dire che il concetto di potenza esprime sostanzialmente la velocità con la quale si compie una qualsiasi trasfor-

mazione di energia nel tempo.

Il concetto di potenza esprime quindi, sostanzialmente, la velocità con la quale si compie una qualsiasi trasformazione di energia nel tempo. Pertanto, mentre si può dire che un dato sistema possiede una certa energia, non si potrà mai dire che è disponibile una certa potenza, a meno che non se ne precisi anche la durata nel tempo, ma ciò equivarrebbe a designare ancora l'energia.

Fig. 3 - Un assorbimento di potenza media, nel circuito di alimentazione dell'avvolgimento primario del trasformatore, provoca un flusso di corrente di medio valore. In tal caso anche la tensione indotta sull'avvolgimento secondario assume un valore medio.



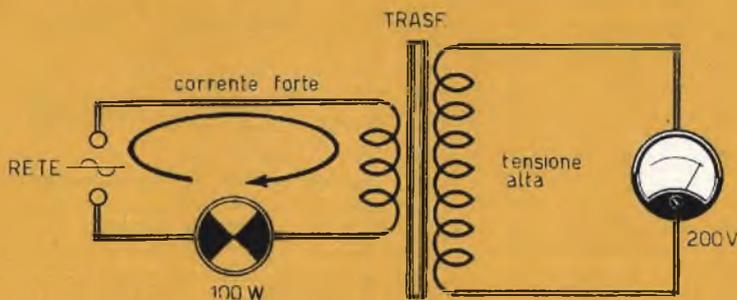
Questo concetto può essere maggiormente chiarito con un'analogia idraulica. Un serbatoio d'acqua può liberare, svuotandosi, una quantità di energia ben determinata: la potenza che si rende disponibile, mentre si compie lo svuotamento, sarà grandissima se il serbatoio si svuota in un tempo molto breve, ma sarà invece piccolissima se dal serbatoio si fa uscire un filo di acqua che lo svuoti in un tempo molto lungo. Ma in questo caso si tratta di potenza meccanica. Per la potenza

che, a sua volta, l'assorbe, trasformandola in una equivalente energia di altra forma.

E' chiaro che la funzione del generatore si compie necessariamente a spese di un lavoro o di altra energia, equivalente a quella che questo trasforma in energia elettrica.

Corrispondentemente, per le definizioni generali precedentemente ricordate, si designa col nome di potenza elettrica, rispettivamente generata, trasmessa e assorbita, la quantità di energia elettrica che si viene trasfor-

**Fig. 4 - Se la potenza assorbita nel circuito di alimentazione dell'avvolgimento primario del trasformatore è elevata, anche la corrente è intensa; ciò provoca nell'avvolgimento secondario del trasformatore una tensione indotta elevata, che viene segnalata dal milliamperometro (200 V).**



elettrica ci si deve rifare ad un altro esempio. Le cariche atmosferiche cioè i fulmini, mettono in gioco delle potenze enormi, mentre l'energia liberata non è affatto rilevante, perché si tratta sempre di un fenomeno molto violento, ma di brevissima durata.

### Misura della potenza elettrica

In un circuito percorso da corrente, gli elettroni, uscenti da uno dei morsetti di un generatore elettrico, come può essere ad esempio la pila, possiedono una certa energia potenziale, la quale diminuisce lungo il circuito trasformandosi in calore o, eventualmente, in lavoro. Si esprime brevemente questo fatto dicendo che, all'interno del generatore, si produce dell'energia elettrica, la quale si trasmette lungo il circuito esterno

mando in ogni secondo.

Parlando dell'energia potenziale, in un precedente esempio, si era pure introdotto il concetto di potenza in gioco nel caso che un oggetto posto sopra un tavolo dovesse cadere per terra. In questo esempio il lavoro compiuto dal corpo risultava definito dal prodotto della forza di gravità, che costituiva la causa di caduta del corpo, per lo spostamento subito, cioè per la distanza tra la superficie del tavolo ed il suolo. Analogamente si definisce il lavoro elettrico come conseguenza dell'esplicazione dell'energia elettrica.

L'energia elettrica che si mette in gioco quando si verifica uno spostamento di cariche elettriche tra due punti qualsiasi, corrisponde, in ogni caso, al prodotto della tensione che esiste tra questi due punti per la quantità di elettricità che partecipa allo spostamento.

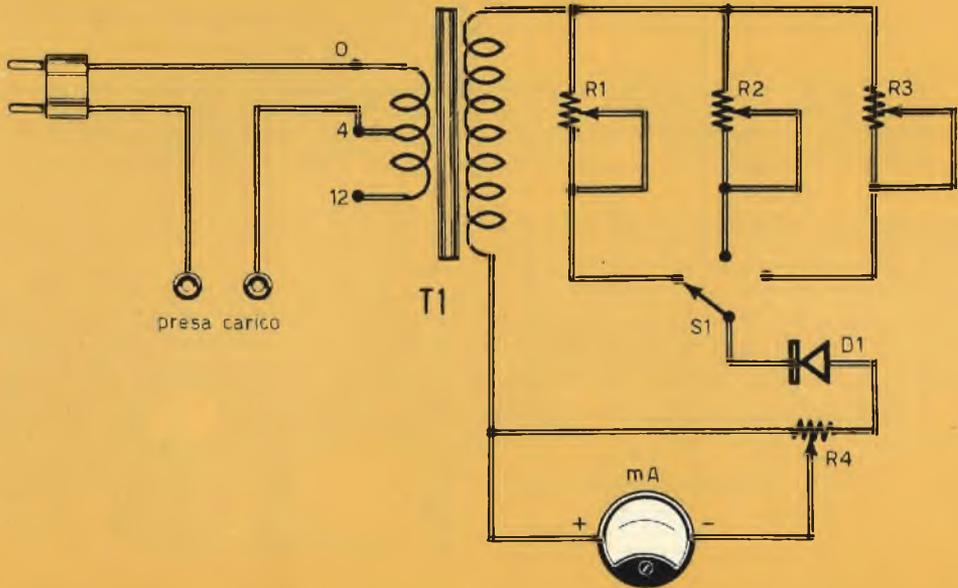
Ne segue che ogni potenza elettrica resterà senz'altro determinata, eseguendo il prodotto della tensione relativa al tratto di circuito che si considera per l'intensità di corrente che lo percorre, la quale esprime la quantità di elettricità che lo attraversa ad ogni secondo.

La potenza viene espressa direttamente in « watt », eseguendo semplicemente il prodotto della tensione espressa in volt per l'intensità

di corrente misurata in ampere.

Ne deriva in particolare la definizione elettrica dell'unità di potenza e cioè del watt, come prodotto della tensione costante di 1 volt per la corrente pure costante di 1 ampere; si ha cioè:

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ volt} \times 1 \text{ ampere}$$



## COMPONENTI

Fig. 5 - Circuito teorico del più semplice dei wattmetri. La potenza in esame è quella del carico inserito nella relativa presa del circuito primario del trasformatore T1. Il commutatore multiplo S1 permette di analizzare le potenze elettriche su tre scale distinte. La lettura si effettua sul milliamperometro dotato di tre scale graduate in watt.

### Resistenze

R1	=	100.000 ohm	—	1 watt
R2	=	10.000 ohm	—	1 watt
R3	=	5.000 ohm	—	1 watt
R4	=	1.000 ohm	—	1 watt

T1	=	trasf. per campanelli (5 — 7 W)
D1	=	diodo raddrizz. (OA85)
S1	=	comm. (una via — tre posizioni)
mA	=	milliamperometro (1 mA fondo-scala)

In generale si può dunque affermare che se un qualsiasi tratto di circuito elettrico presenta agli estremi una tensione costante  $V$  ed è percorso da una corrente costante  $I$ , esso eroga, oppure assorbe, la potenza elettrica:

$$P = V \times I$$

In gergo radiotecnico si suol dire, con espressione semplicistica, che la potenza elettrica è data dal prodotto dei volt per gli ampere.

Per misurare la potenza elettrica trasmessa lungo una linea occorrerebbe, dunque, applicare alla linea stessa i due strumenti atti a rilevare la tensione e l'intensità di corrente, cioè il voltmetro e l'amperometro.

L'amperometro va collegato in serie ad un conduttore, che può essere indifferentemente quello di andata o quello di ritorno della corrente; il voltmetro, invece, va inserito in parallelo al circuito, cioè va collegato fra un conduttore e l'altro. Il prodotto delle indi-

cazioni dei due strumenti, cioè delle misure così rilevate (volt ed ampere), determina la potenza elettrica trasmessa lungo quel circuito.

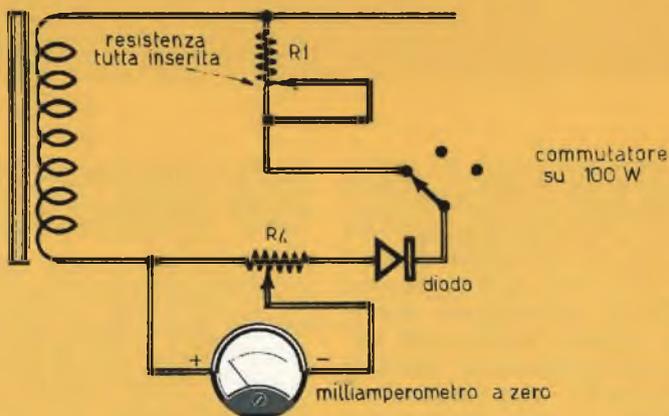
In pratica però, per la misura delle potenze elettriche non si ricorre all'impiego di due strumenti, bensì di uno solo che è voltmetro e amperometro insieme; questo strumento rileva direttamente la misura della potenza elettrica espressa in watt od in grandezze che sono multiple o sottomultiple del watt; tale strumento prende il nome di «wattmetro».

Diciamo subito che fra i sottomultipli del watt vengono usati, per le piccole potenze, il microwatt ( $\mu W$ ) ed il milliwatt ( $mW$ ).

Tra i multipli del watt viene molto usato il chilowatt ( $kW$ ).

In pratica la formula nella quale sono in gioco le tre grandezze fondamentali: potenza, tensione e intensità di corrente, può essere presentata in tre modi diversi, necessari per determinare il valore di una delle due grandezze quando siano note le altre due. Le tre formule fondamentali, quindi, adoperate

**Fig. 6 - In sede di taratura del wattmetro occorre, inizialmente, regolare la resistenza semifissa  $R_4$  in posizione centrale, mentre la resistenza  $R_1$ , che fa parte del circuito della prima portata del wattmetro, dovrà essere inserita completamente nel circuito. Essa verrà regolata lentamente e con la massima cautela fino ad ottenere la deviazione totale dell'indice del milliamperometro.**



a tale scopo, sono le seguenti:

$$W = VI; \quad V = \frac{W}{I}; \quad I = \frac{W}{V}$$

Facciamo ora una pratica applicazione di

## Il Wattmetro

Abbiamo già detto che il wattmetro è uno strumento che svolge contemporaneamente le funzioni cui sono normalmente adibiti il voltmetro e l'amperometro. Pertanto, unendo assieme questi due strumenti, è facile comporre un wattmetro. Ma così facendo non si

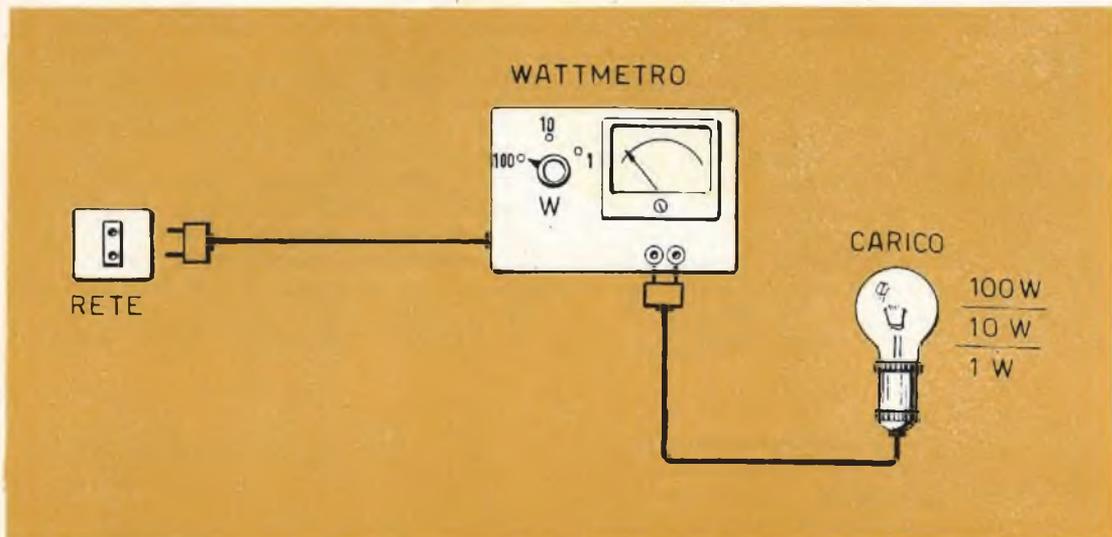


Fig. 7 - Per la taratura del wattmetro occorre intervenire, oltre che sulle resistenze semifisse, anche sul carico inserito nel circuito dell'avvolgimento primario del trasformatore. Le prove debbono essere tre, in corrispondenza delle tre portate del wattmetro. Esse consistono nell'inserire, nella apposita presa di carico, tre lampadine di diversa potenza (1-10-100 W).

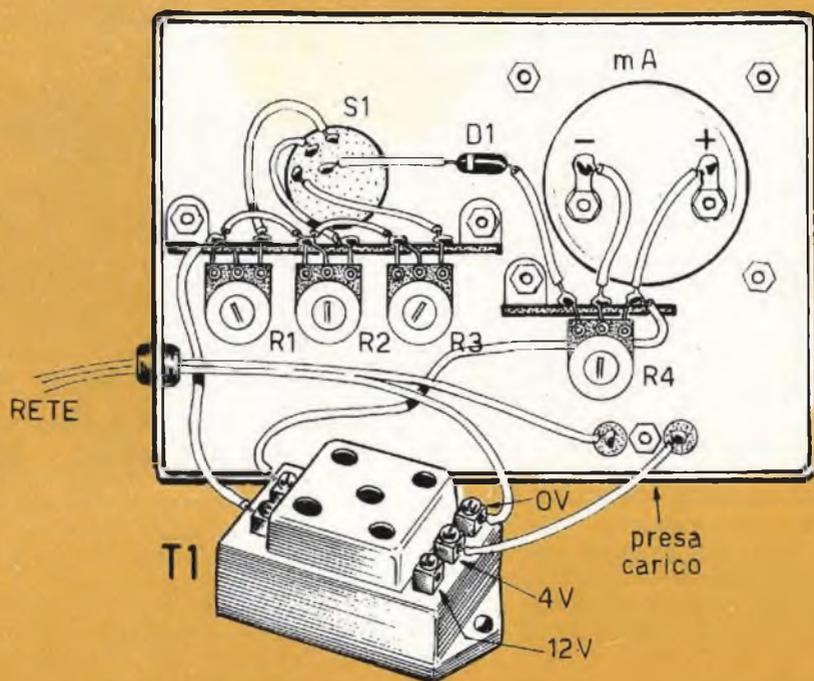
una delle tre formule ora citate e supponiamo di voler conoscere, senza utilizzare il wattmetro, il valore della potenza assorbita da un ferro da stiro percorso dalla corrente di 1,5 ampere ed alimentato con la tensione di rete-luce di 220 V. Per risolvere questo semplice problema occorre applicare la prima delle tre formule, moltiplicando il valore della tensione per quello della corrente ed ottenendo così il valore della potenza assorbita dal ferro da stiro, che risulta essere di 330 watt ( $220 \times 1,5 = 330$ ).

avrebbe una scala di lettura diretta della potenza elettrica, ma si dovrebbe ricorrere sempre all'applicazione della prima delle tre formule citate.

I wattmetri di tipo commerciale possono essere diversamente concepiti e possono risultare più o meno sensibili, oppure adatti alle piccole od alle grandi potenze elettriche.

Quello che ora descriveremo è molto semplice e fa uso di un milliamperometro, che verrà tarato direttamente nei valori di potenza; esso sarà quindi dotato di una scala suddivisa direttamente in watt. Il nostro watt-

Fig. 8 - La maggior parte dei componenti elettronici, che compongono il circuito del wattmetro, sono montati sulla parte posteriore del pannello frontale destinato a chiudere una cassetina contenitrice. Il solo trasformatore di alimentazione T1 viene applicato dentro il contenitore.



metro ha una funzione principalmente didattica, perché esso vuole introdurre il principio nel sistema di misure delle potenze elettriche.

E cominciamo con l'analizzare il circuito riportato in figura 1. Il trasformatore è del tipo in salita, cioè eleva la tensione elettrica.

Nel circuito dell'avvolgimento primario, alimentato dalla tensione di rete, supponiamo di inserire, in serie al circuito stesso, un qualsiasi carico elettrico che indichiamo con il simbolo classico della resistenza. Questo carico può essere rappresentato da una lampada

o da un qualsiasi elettrodomestico. Esso prende il nome di carico appunto perché « carica » la linea di alimentazione del circuito.

Il problema che si presenta è il seguente: si vuol conoscere la potenza assorbita dal circuito di carico.

Se il trasformatore di figura 1 è percorso da una corrente di notevole intensità sotto una tensione di basso valore, la trasformazione, sull'avvolgimento secondario, permetterà di ottenere una tensione elevata. Questa tensione, che può essere regolata per mezzo di un potenziometro, viene rettificata da un diodo

ed inviata ad un milliamperometro, che misura l'intensità di corrente che scorre lungo lo avvolgimento secondario.

Da queste poche considerazioni emerge chiaramente un concetto elettrico fondamentale: quanto più elevata è la corrente che fluisce nell'avvolgimento primario del trasformatore, tanto più alta sarà la tensione indotta sullo avvolgimento secondario del trasformatore. Questo concetto è interpretato nelle figure 2-3-4. L'esempio di figura 2 propone il caso in cui la potenza assorbita nel circuito dello avvolgimento primario è bassa; la bassa potenza determina un flusso ridotto di corrente e questo, a sua volta, provoca una bassa tensione indotta sull'avvolgimento secondario del trasformatore. A titolo di esempio abbiamo riportato l'indicazione di 2 V sotto lo strumento indicatore.

In figura 3 viene proposto il caso intermedio. L'assorbimento di potenza di 10 W provoca un flusso di corrente media che, a sua volta, induce una tensione media sullo avvolgimento secondario del trasformatore (20 V). In figura 4 è rappresentato il caso estremo. La potenza assorbita, questa volta, è elevata (100 W) ed anche la corrente è di un'intensità elevata; conseguentemente la tensione indotta sull'avvolgimento secondario del trasformatore è elevata (200 volt).

Esaminiamo ora il circuito elettrico del wattmetro che il principiante potrà costruire. Esso è rappresentato in figura 5.

Sull'avvolgimento primario, alimentato dalla tensione di rete, viene collegato il carico del quale si vuol conoscere la potenza assorbita. La lettura della potenza si effettua sul milliamperometro, che deve essere dotato di tre scale. La portata delle tre scale è la seguente:

0 — 1 W  
0 — 10 W  
0 — 100 W

Il commutatore S1 permette di inserire, a seconda delle necessità, una delle tre resistenze semifisse R1-R2-R3, che corrispondono ad una delle tre scale dello strumento indicatore. Le tre resistenze semifisse hanno il compito di determinare, per qualunque valore di potenza sotto esame, una stessa caduta di tensione sui morsetti dello strumento, in modo da raggiungere sempre la medesima deviazione dell'indice del milliamperometro. Il diodo D1 raddrizza la tensione alternata in modo da far funzionare correttamente lo strumento indicatore.

### Costruzione del wattmetro

In figura 8 è rappresentato il piano di cablaggio del wattmetro. Il trasformatore T1 è del tipo per campanelli elettrici. Il milliamperometro deve essere da 1 mA fondo-scala.

Le tre resistenze semifisse R1-R2-R3 debbono essere in grado di sopportare una potenza massima di 1 W, mentre la R4 deve avere il valore di 1.000 ohm.

Del trasformatore per campanelli elettrici T1, che deve avere una potenza compresa fra i 5 ed i 7 W, vengono utilizzati l'avvolgimento primario (220 V) e quello secondario a 4 V, sul quale si collega il carico del quale si vuol conoscere la potenza assorbita. Il commutatore S1 può essere di tipo rotante; il diodo D1 è di tipo OA85.

Come è dato a vedere in figura 8, tutti i componenti del wattmetro, eccezion fatta per il trasformatore T1, sono montati sul pannello frontale, nella parte posteriore.

Il pannello frontale dovrà chiudere una cassetta contenitrice nella quale verrà applicato il trasformatore T1.

### Taratura

La taratura del wattmetro consiste nella regolazione delle quattro resistenze semifisse che compongono il circuito.

Inizialmente si inserirà nella presa di carico del circuito, così come indicato in figura 7, una lampadina da 100 W, non prima di aver regolato il potenziometro semifisso R4 in posizione centrale, mentre R1 dovrà essere regolato in modo da utilizzare l'intera sua resistenza, così come indicato in figura 7. A questo punto occorre regolare la resistenza semifissa R1 in modo da raggiungere la massima deviazione dell'indice del milliamperometro. Questa operazione va fatta molto lentamente e con la massima prudenza, in modo da non danneggiare lo strumento indicatore. Fatto ciò, si provvederà a sostituire la lampada da 100 W con una da 10 W (figura 7) e si ripeterà la stessa operazione sulla resistenza semifissa R2. Per la taratura della terza scala del wattmetro si inserirà una resistenza da 1 W (figura 7) regolando sempre con la stessa cautela la resistenza semifissa R3. E' ovvio che per ognuna di queste tre operazioni occorrerà sempre intervenire sul commutatore S1, inserendo nel circuito, successivamente, le resistenze R1-R2-R3.

Nel caso in cui la taratura non desse un risultato identico (deviazione dell'indice a fondo-scala), per tutte e tre le scale del wattmetro, occorrerà intervenire nuovamente sul potenziometro semifisso R4, ripetendo poi tutte e tre le operazioni prima citate.

Funziona con due soli transistor; l'ascolto è in altoparlante senza trasformatore d'uscita. E' adatto per la ricezione delle onde medie e può essere usato senza collegamento alcuno con antenne esterne.



# ORIGINAL RICEVITORE PORTATILE

La progettazione di un ricevitore portatile per onde medie, a due transistor, funzionante con circuito a reazione, potrà sembrare anacronistica per coloro che hanno già messo mano sui circuiti integrati che, rendendo economica ogni realizzazione, permettono di montare i più complessi circuiti supereterodina. Ma per il dilettante il discorso sul concetto della reazione è ancora aperto, sia per il completamento della propria formazione didattica, sia per la possibilità di realizzare un ricevitore con ascolto in alto-

parlante e con impiego minimo di componenti.

Ma se la concezione del circuito può essere scolastica e un po' antiquata, i componenti adottati sono moderni, di larghissima diffusione e di basso costo. I due transistor, che partecipano alla composizione del circuito, sono uguali fra di loro. Si tratta di due NPN di tipo BC148, le cui caratteristiche radioelettriche vengono sfruttate a fondo per il pilotaggio di un circuito a reazione per onde medie. L'uso di questi transistor, poi,

permetterà al principiante di rendersi conto personalmente e nel vivo della pratica, delle differenze sostanziali che intercorrono fra le prestazioni di questi moderni transistor planari al silicio e i primi tipi<sup>o</sup> di transistor al germanio, come ad esempio l'ormai classico OC45, adatto anch'esso per i circuiti di alta frequenza.

E' certo che le caratteristiche del transistor BC148 avrebbero fatto strabiliare i primi appassionati dello stato solido, ma nemmeno gli attuali lettori potranno rimanere indifferenti di fronte ad un progetto che con due soli transistor ci fa ascoltare i programmi radiofonici in altoparlante, senza alcun uso di antenna esterna.

### Sintonia e reazione

Il transistor BC148, che è un transistor planare al silicio, è dotato di un elevatissimo guadagno. Esso è stato concepito per impieghi in circuiti di bassa frequenza, ed in questo settore offre le migliori prestazioni. Eppure, essendo dotato di una elevata frequenza di taglio, il transistor BC148 può essere montato, con buoni risultati, in veste di elemento amplificatore a radiofrequenza, con estensione anche al settore delle VHF.

Tutte le particolarità fin qui citate vengono sfruttate nella prima parte del progetto del ricevitore rappresentato in figura 1.

Il transistor TR1 svolge una duplice funzione, dato che lavora contemporaneamente in alta frequenza ed in bassa frequenza.

Ci occuperemo quindi dell'amplificazione ad alta frequenza, per passare poi ai successivi processi radioelettrici.

I segnali radio vengono captati dall'antenna di ferrite, che è molto sensibile alla componente magnetica delle onde a radiofrequenza, inducendo sull'avvolgimento L1 una certa tensione AF.

In parallelo all'avvolgimento L1 è collegato il condensatore variabile C1, il quale forma un circuito risonante, accordabile sulla gamma delle onde medie. Il segnale più forte, che giunge alla base del transistor TR1, è quello avente una frequenza pari alla frequenza di accordo del circuito risonante. Il collegamento è ottenuto tramite una presa intermedia della bobina L1, la quale prevede il miglior adattamento di impedenza tra il circuito accordato e l'entrata del transistor TR1.

Il circuito di ritorno del segnale, dato che questo deve essere applicato tra base ed emittore di TR1, è assicurato dal condensatore C6, il cui valore è tale da concedere via libera ai segnali di alta frequenza, ostacolando invece il passaggio ai segnali di bassa frequenza.

Il segnale amplificato è presente sul collettore di TR1 e da questo prende due vie diverse: quella dell'impedenza di alta frequenza J2 e quella del condensatore C2.

Subito dopo il condensatore C2 è presente il diodo D1, che provvede a rivelare il segnale, mentre C4 svolge la funzione di condensatore integratore. Ma al transistor TR1 è affidata un'altra importante funzione a radiofrequenza.

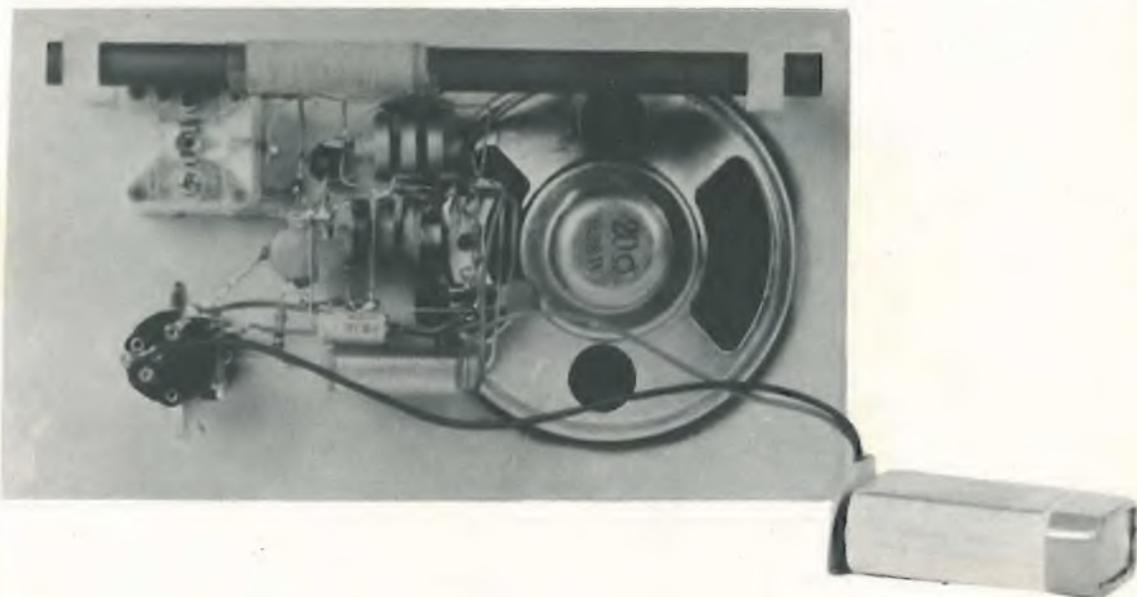
L'impedenza J1 è accoppiata induttivamente con l'impedenza J2 che, come abbiamo detto, assorbe il segnale, formando con il condensatore C3 un circuito oscillante accordato. L'impedenza di alta frequenza J1 è collegata con l'emittore di TR1 e ciò significa che i segnali di alta frequenza, già amplificati, vengono nuovamente amplificati da TR1. Il processo delle successive amplificazioni può essere spinto fino al limite di stabilità, cioè fino a quando il circuito non entra in autooscillazione permanente. E' necessario quindi un accurato dosaggio del grado di reazione, che si ottiene regolando l'accoppiamento induttivo tra le due impedenze di alta frequenza J1-J2. Il dosaggio del grado di reazione deve essere accompagnato da un preciso controllo della polarizzazione statica del transistor TR1, che permette di raggiungere un preciso valore del guadagno dello stadio.

Il segnale applicato sull'emittore di TR1 deve avere una opportuna fase; dunque occorre che venga rispettata la condizione per cui i due avvolgimenti delle due impedenze J1-J2 siano disposti in un modo ben preciso. Pertanto, sistemando le due impedenze AF con i loro assi paralleli, così come indicato nello schema pratico di figura 2, tenendo conto che queste siano avvolte nello stesso senso, il terminale dell'impedenza J2, collegato con il collettore di TR1, ed il terminale della impedenza J1, collegato con l'emittore di TR1, debbono essere posti dalla stessa parte. Tale condizione deve essere rispettata in sede di realizzazione pratica del ricevitore. E ritorniamo sul concetto di regolazione della polarizzazione statica del transistor TR1.

L'emittore di TR1 è collegato ad un partitore di tensione un lato del quale è composto dalla resistenza R8, collegata alla linea negativa del circuito di alimentazione; l'altro ramo, composto dalle resistenze R1-R3-R5, è collegato con il cursore del potenziometro R6, che regola appunto la polarizzazione di TR1, cioè il suo punto di lavoro.

Il potenziometro R6 è collegato in serie con la resistenza R7; questi due elementi costituiscono assieme un riduttore potenziometrico della tensione di alimentazione. Il con-

Ecco il prototipo del ricevitore portatile, con ascolto in altoparlante, realizzato nei nostri laboratori. Le due impedenze di alta frequenza J1-J2 sono state montate in posizione orizzontale, ma il lettore, prima di terminare le operazioni di taratura, dovrà provare se, montando le due impedenze in posizione verticale, la resa del ricevitore è più accettabile.



condensatore C9, unitamente alle resistenze R5-R6, compone un efficace filtro che impedisce la circolazione di segnali di alta frequenza o di altri eventuali segnali indesiderati.

Ma il transistor TR1 non lavora soltanto in veste di amplificatore di alta frequenza, perché esso rimane interessato anche dai segnali di bassa frequenza. E su questo argomento ora ci intratterremo.

### **Amplificazione di bassa frequenza**

La resistenza R1, montata in serie al diodo rivelatore D1, è stata dimensionata per raggiungere il miglior compromesso tra rendimento di rivelazione e assenza di distorsione.

Il segnale presente sui terminali della resistenza R1, che è il segnale rilevato, cioè un segnale di bassa frequenza, prende la via della resistenza R2, che ha funzioni di elemento di smorzamento di eventuali autooscillazioni a bassa frequenza del transistor TR1.

In serie alla resistenza R2 è collegato il

condensatore elettrolitico C5, il quale invia alla base di TR1 i segnali di bassa frequenza, attraverso il circuito di sintonia. Avviene così che il transistor TR1 amplifica i segnali di alta frequenza e quelli di bassa frequenza.

Ma le vere funzioni di elemento amplificatore dei soli segnali di bassa frequenza sono affidate al transistor TR2, che è anch'esso di tipo BC148.

Il transistor TR1 è montato in un classico circuito amplificatore di bassa frequenza in classe A, con emittore comune. Esso riceve il segnale sulla propria base dal condensatore elettrolitico C7; la polarizzazione di base è assicurata dalla resistenza R4.

Il segnale di bassa frequenza amplificato, uscente dal collettore di TR2 è applicato direttamente alla bobina mobile dell'altoparlante.

L'altoparlante è di tipo normalissimo, ad elevata sensibilità e con bassa impedenza (7 ohm).

Il condensatore C8 fornisce una energica

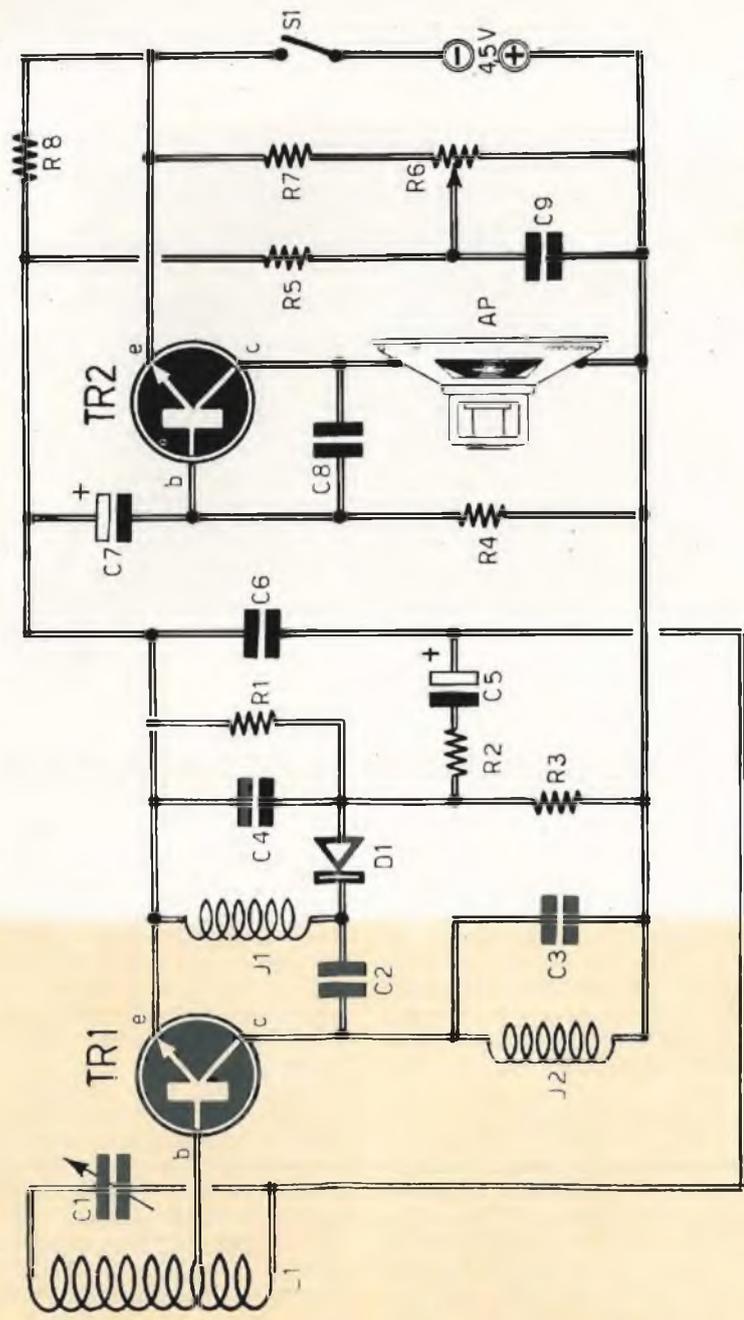
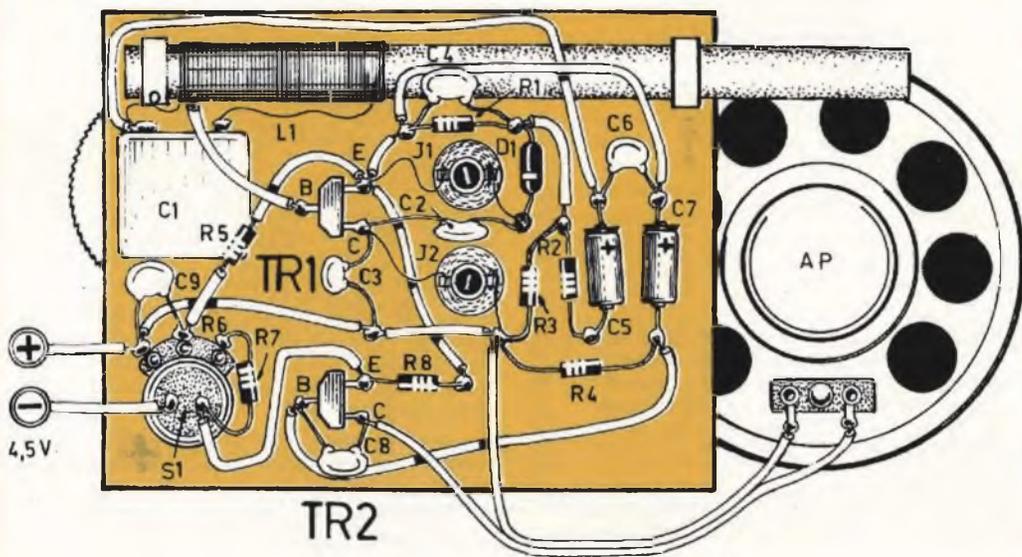


Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore per onde medie con ascolto in altoparlante. Il circuito è di tipo reattivo con stadio amplificatore di bassa frequenza.

Fig. 2 - Cablaggio del ricevitore per onde medie realizzato su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare. Si tenga presente che le impedenze di alta frequenza J1-J2 dovranno essere alla fine fissate al circuito dopo aver ultimato il lavoro di taratura.



## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	350 pF (variabile)
C2	=	5.600 pF
C3	=	82 pF
C4	=	47.000 pF
C5	=	10 $\mu$ F — 15 VI. (elettrolitico)
C6	=	47.000 pF
C7	=	10 $\mu$ F — 15 VI. (elettrolitico)
C8	=	5.600 pF
C9	=	500.000 pF

### Resistenze

R1	=	10.000 ohm
----	---	------------

R2	=	330 ohm
R3	=	220.000 ohm
R4	=	68.000 ohm
R5	=	100.000 ohm
R6	=	10.000 ohm (potenziometro)
R7	=	3.300 ohm
R8	=	270 ohm

### Varie

TR1	=	BC148
TR2	=	BC148
L1	=	bobina aereo
J1	=	imp. AF
J2	=	imp. AF
D1	=	AA119
Alimentaz.	=	4,5 V



Fig. 3 - Il transistor di tipo BC148 è costruito al silicio; il corpo del semiconduttore è di forma trapezoidale. Nel disegno sono riportate le corrispondenze tra gli elettrodi del transistor ed i terminali esterni.

controreazione fra collettore e base di TR2, con lo scopo di eliminare gli eventuali residui di segnali di alta frequenza presenti sul collettore di TR2; la presenza di questo condensatore è necessaria dato che, per semplicità, non è stato previsto l'inserimento di un apposito filtro a monte della base del transistor TR2. Il condensatore C8 attenua anche gli eventuali fischi ed elimina taluni disturbi impulsivi.

La stabilità termica del transistor TR2 è assicurata dalla bassa potenza in gioco e dalla debole tensione di alimentazione, che ha il valore di 4,5 V.

### Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore non dovrebbe presentare difficoltà di ordine pratico seguendo lo schema di figura 2. Particolare attenzione dovrà essere posta nel collegamento dei vari componenti e nell'uso dei conduttori, che dovranno essere tenuti corti il più possibile. Le saldature debbono risultare rapide e, come si suol dire, « calde », eseguite su elementi ben puliti ed utilizzando stagno in filo munito di elemento disossidante.

Si tenga presente che i transistor al silicio sopportano meglio la saldatura di quelli al germanio; tuttavia, anche in questo caso conviene sempre usare la normale pinza in funzione di elemento dispersore dell'energia termica. Si tenga presente che il saldatore dovrà avere una potenza inferiore ai 30 W.

I transistor BC148 utilizzano una custodia in resina epossidica, di forma trapezoidale; in figura 3 è disegnato questo transistor; in questa stessa figura si può notare la distribuzione dei terminali del semiconduttore e la loro precisa corrispondenza con gli elementi base-emittore-collettore.

In sede di cablaggio del ricevitore occorre tener presente che le impedenze di alta frequenza J1-J2 non debbono essere fissate sulla basetta-supporto in modo stabile, perché in fase di taratura del circuito potranno essere rimosse. Le impedenze di alta frequenza J1-J2 non sono di tipo commerciale; esse sono peraltro identiche fra di loro e potranno essere rappresentate da due identiche bobine d'aereo per ricevitore ad onde medie, anche di tipo a valvole. Una vasta gamma di bobine d'aereo viene prodotta dalla Corbetta — Milano. Queste bobine sono munite di nucleo di ferrite regolabile, che deve essere poi regolato per il miglior funzionamento. Si tenga presente che le bobine di aereo sono costruite con due avvolgimenti; ebbene, per la realizzazione di questo ricevitore è indifferente utilizzare l'uno o l'altro dei due avvolgimenti; comunque, è sempre bene, in sede di messa a punto del ricevitore, effettuare qualche prova pratica, collegando prima l'uno e poi l'altro dei due avvolgimenti, con lo scopo di raggiungere il risultato migliore.

Se l'uso di uno o dell'altro dei due avvolgimenti della bobina d'aereo è indifferente agli effetti dei risultati pratici, è invece assolutamente necessario che gli avvolgimenti siano disposti e collegati in modo che la reazione risulti positiva e non negativa, così come è stato detto in sede di analisi del circuito teorico del ricevitore.

### Taratura

Le operazioni di taratura debbono essere iniziate dopo aver controllato la normalità dell'assorbimento di corrente dalla pila di alimentazione.

Inizialmente si regola il potenziometro R6 in posizione centrale e si avvicinano ed allontanano le due impedenze di alta frequenza J1-J2, fino a raggiungere un ottimo innesco della reazione, che si manifesta attraverso un soffio emesso dall'altoparlante.

Si tenga presente che, conferendo una cer-

ta inclinazione alle impedenze J1-J2, si ottiene lo stesso effetto ottenuto provocando il loro allontanamento.

Intervenendo sul condensatore variabile C1 si dovrà ricevere una emittente che provocherà lo spegnimento del soffio. Giunti a questo punto si provvederà a ritoccare la posizione del cursore del potenziometro R6, con lo scopo di ottenere il miglior ascolto possibile attraverso l'altoparlante; questo ascolto coincide con la posizione limite del potenziometro R6 con la quale si ottiene l'innesco della reazione. Successivamente si regola la posizione della bobina L1 lungo l'asse della ferrite, in modo da ottenere il miglior ascolto.

Le impedenze J1-J2, cioè le loro reciproche posizioni dovranno essere nuovamente rivedute con lo scopo di raggiungere un innesco stabile, ma sempre al limite del disinnesco.

Prima di fissare definitivamente le impedenze J1-J2 sulla piastrina-supporto, si dovranno ritoccare alternativamente le ferriti delle due impedenze e la posizione del cur-

sore del potenziometro R6. Si tenga presente che il potenziometro, oltre che controllare la reazione, regola anche, in certo qual modo, il volume sonoro del ricevitore.

Ricordiamo per ultimo che l'antenna di ferrite è un elemento direzionale; ciò significa che per la migliore ricezione delle emittenti radiofoniche occorre orientare opportunamente il ricevitore radio.

Come abbiamo detto all'inizio di questo articolo, il ricevitore ora presente può funzionare senza il collegamento ad una antenna esterna. Tuttavia, coloro che volessero aumentare la sensibilità del ricevitore e, in pratica, la potenza sonora delle ricezioni, potranno servirsi di un'antenna esterna, che risulterà senz'altro utile almeno durante le operazioni di taratura del ricevitore. Il collegamento va fatto avvolgendo una ventina di spire di filo flessibile per collegamenti sulla ferrite di L1, collegando un terminale di questo avvolgimento alla discesa dell'antenna e l'altro ad uno dei due terminali della bobina L1.

Per gli « Original Equipment Manufacturers » - utilizzanti com'è noto il minicomputer quale elemento base di governo per impianti di analisi/raccolta dati e di automazione industriale

## UN NUOVO SMALL COMPUTER

- la DEC ha recentemente annunciato un nuovo Small Computer: il PDP-11/05.

Di dimensioni notevolmente ridotte (solo 5½ pollici di altezza nel montaggio a rack) grazie all'esteso impiego di elementi microcircuituali a LSI, provvisto di numerosi « microprogrammi » e con più di 400 istruzioni, realizzato con tecnica « a unibus » (un unico canale bidirezionale ad alta velocità collegante ad un tempo tutti i componenti del sistema), il nuovo minicomputer si prospetta notevolmente interes-



sante per le sue caratteristiche di modulare espandibilità e di agevole modifica/interfaccia con apparati esterni.

Altre caratteristiche di rilievo dell'« OEM's Minicomputer », oltre alla memoria di 4000 parole espandibile sino a 32.000, la capacità del sistema - a mezzo di un « LSI chip » di dotazione standard - di collegarsi facilmente con telescriventi, linee telefoniche, e ad una grande varietà di apparecchiature/dispositivi di comunicazione e trasmissione.



# ELETTROFONO PORTATILE

# 3 WATT

**G**li elettrofoni portatili, con alimentazione autonoma, completamente transistorizzati, rappresentano quanto di meglio possa desiderare un campeggiatore, un villeggiante, un escursionista e molte altre categorie di persone.

Il giradischi portatile è oggi uno strumento quasi indispensabile per i giovani, che da esso pretendono, a giusta ragione, se si tiene conto del progresso nel settore dell'elettronica, un'ottima musicalità ed una certa potenza. Eppure, anche tra gli apparati di tipo com-

merciale, non sempre queste caratteristiche vengono rispettate; soprattutto perché il progettista tiene conto che non è possibile pretendere dalle normali pile una erogazione di corrente tale da alimentare il motorino del giradischi e lo stadio finale di un amplificatore di una certa potenza.

Questi problemi non esistono nei giradischi alimentati con la corrente di rete, la quale, contrariamente a quanto avviene con le pile, non presenta mai alcuna caduta di tensione, soprattutto quando l'apparato è fornito di un

**Leggerezza,  
maneggevolezza,  
facile trasportabilità e  
notevole potenza. Queste  
sono le doti fondamentali  
del circuito  
amplificatore di bassa  
frequenza adatto per  
essere accoppiato ad  
una fonovaligia.**

alimentatore stabilizzato. E la caduta di tensione, come si sa, provoca una certa distorsione dei suoni e un rallentamento nella velocità di rotazione del piatto portadischi. Con gli apparati alimentati a pile, purtroppo, questo inconveniente non può essere facilmente eliminato, a meno che non si provveda al ricambio delle pile quando la tensione erogata subisce un abbassamento. D'altra parte occorre considerare che l'elettrofono portatile presenta, rispetto agli elettrofonici con alimentazione da rete-luce e, in particolar modo, rispetto ai circuiti a valvole, il grande vantaggio della leggerezza e della facile manovrabilità. Ed anche questi sono elementi importanti che fanno sentire il loro peso nella scelta di questo o quell'apparato.

### Caratteristiche elettriche

L'apparato descritto in questo articolo è in grado di erogare una potenza di 3 W.

Lo stadio di uscita del circuito amplificatore, rappresentato in figura 1, è del tipo di push-pull, a simmetria complementare, pilotato da due transistor di potenza che lavorano in circuito a collettore comune.

L'apparato è dotato di regolazioni manuali di controllo di volume e tonalità. L'alimentazione a pile ha il valore di 18 V. Essa può essere raggiunta per mezzo di 4 pile da 4,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro.

L'apparato può essere montato in un contenitore metallico di medie dimensioni, così come indicato nel piano di cablaggio di figura 2.

### Analisi del circuito

Il circuito di entrata dell'amplificatore deve essere collegato con una unità piezoelettrica del pick-up ad alta impedenza. Le basse tensioni erogate dal pick-up vengono inviate, tramite la resistenza R1 ed il condensatore elettrolitico di accoppiamento C2, alla base del primo transistor preamplificatore di bassa frequenza TR1, che è di tipo AC126. La resistenza R1, che ha il valore di 470.000 ohm, costituisce un elemento di adattamento dei due circuiti di uscita del pick-up e di entrata dell'amplificatore.

Il circuito composto dal condensatore C1 e dal potenziometro R2 elimina una frazione, più o meno notevole, delle frequenze elevate, facendo risentire la sua azione sulla tonalità del suono. Il potenziometro R2, che ha il valore di 250.000 ohm, rappresenta quindi il comando manuale di tonalità dell'amplificatore.

Il transistor TR1, che è di tipo PNP, è montato in un circuito amplificatore con emit-

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	25.000	pF	
C2	=	10	µF	— 25 VI. (elettrolitico)
C3	=	100	µF	— 25 VI. (elettrolitico)
C4	=	50	µF	— 25 VI. (elettrolitico)
C5	=	10	µF	— 10 VI. (elettrolitico)
C6	=	10	µF	— 10 VI. (elettrolitico)
C7	=	100	µF	— 25 VI. (elettrolitico)
C8	=	100	µF	— 25 VI. (elettrolitico)
C9	=	10	µF	— 10 VI. (elettrolitico)
C10	=	50	µF	— 10 VI. (elettrolitico)
C11	=	500	µF	— 25 VI. (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	470.000	ohm	
R2	=	250.000	ohm	(potenziometro)
R3	=	12.000	ohm	
R4	=	39.000	ohm	
R5	=	220	ohm	
R6	=	2.700	ohm	
R7	=	10.000	ohm	(potenziometro)
R8	=	5.600	ohm	
R9	=	10.000	ohm	
R10	=	39.000	ohm	
R11	=	6.800	ohm	
R12	=	18.000	ohm	
R13	=	470	ohm	
R14	=	5.600	ohm	
R15	=	120	ohm	
R16	=	15.000	ohm	
R17	=	3.900	ohm	(semifissa)
R18	=	470	ohm	
R19	=	10	ohm	
R20	=	51	ohm	
R21	=	3.900	ohm	

### Varie

TR1	=	AC126
TR2	=	AC126
TR3	=	AD162
TR4	=	AD162
TR5	=	AD161
FUS.1	=	0,5 A
FUS.2	=	0,5 A
Alimentaz.	=	18 V
S1	=	interrutt.

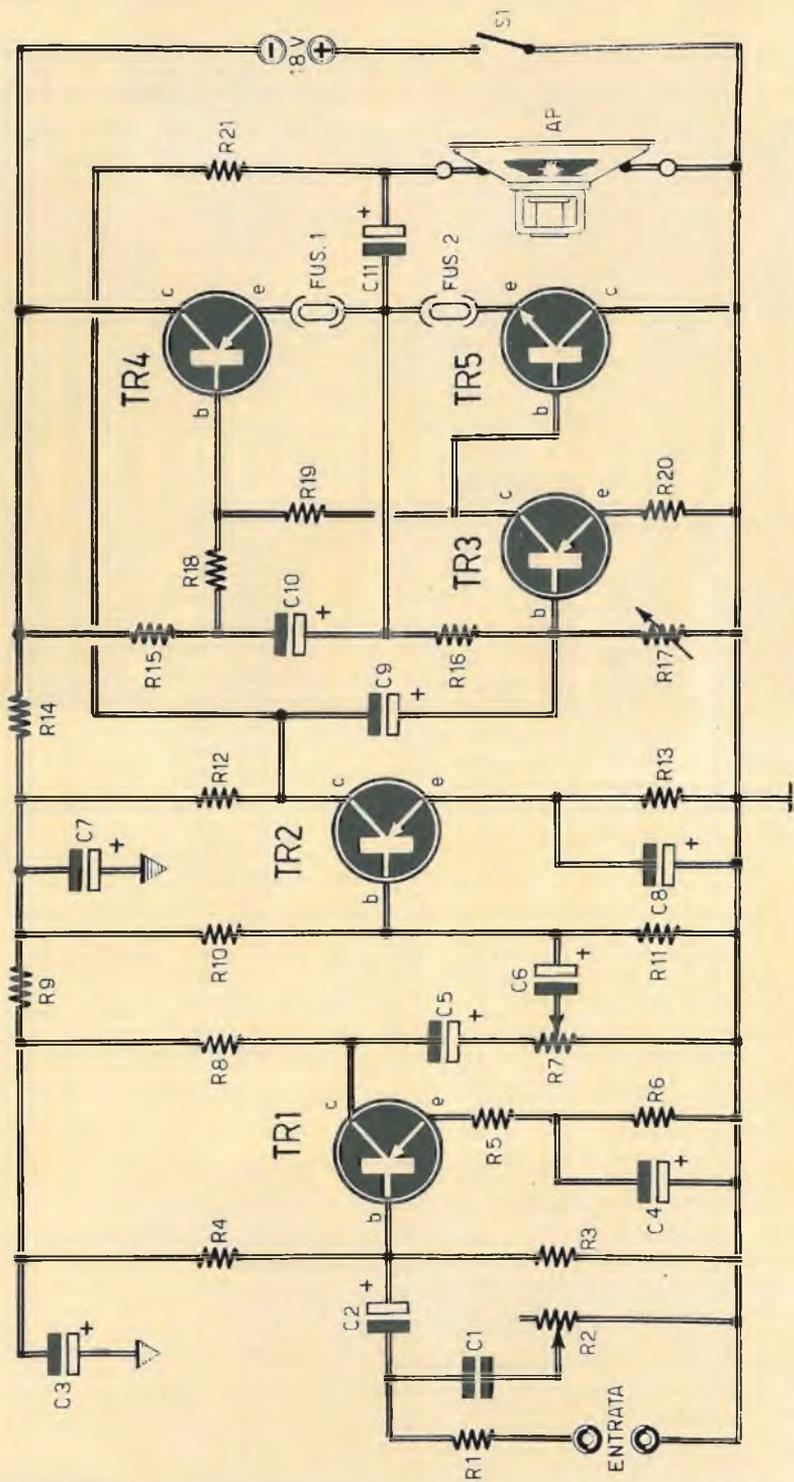


Fig. 1 - Il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza è pilotato da cinque transistor, due dei quali sono montati in push-pull. Si noti il particolare sistema di uscita dei segnali privo di trasformatore.

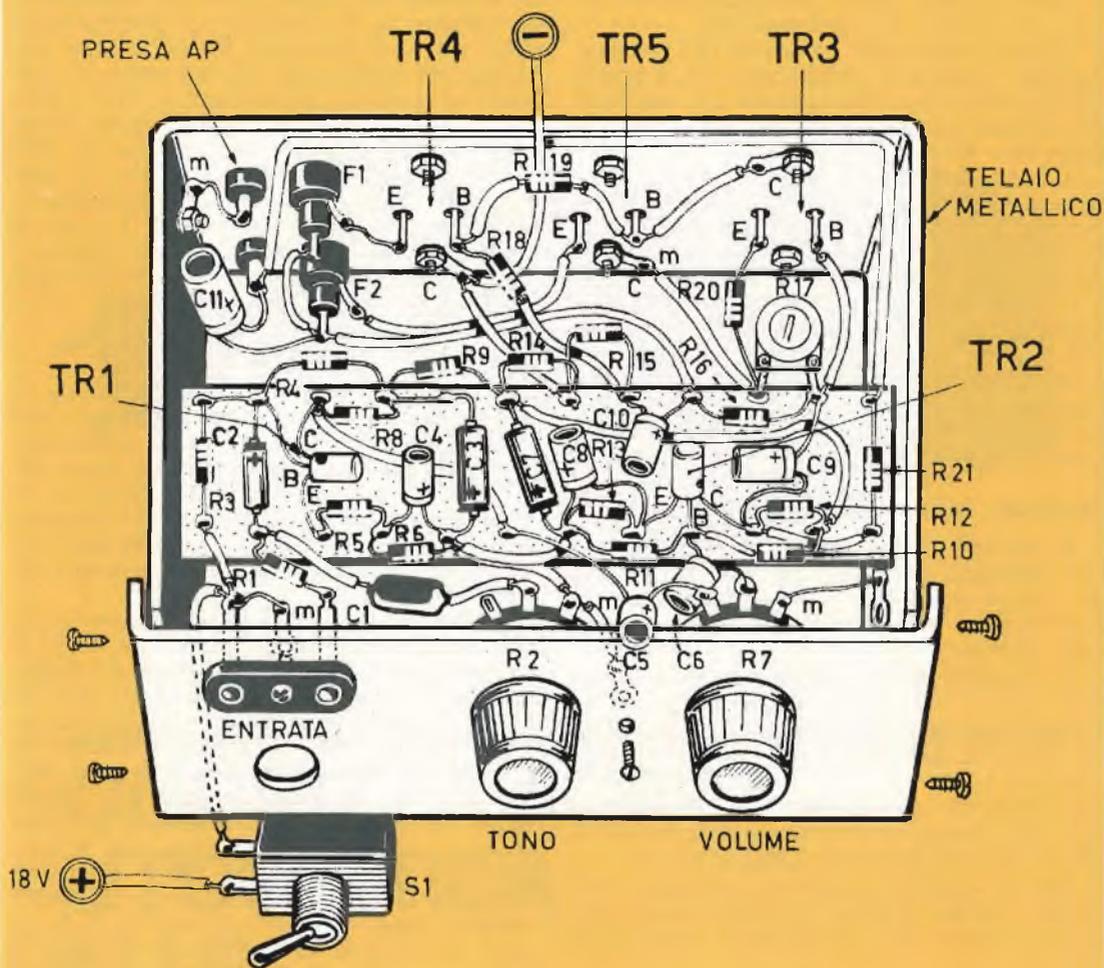


Fig. 2 - La cassetta metallica è necessaria per la composizione dell'elettrofono, soprattutto se questo viene adibito ad amplificatore per giradischi, cioè in funzione di apparato soggetto a sollecitazioni meccaniche esterne.

tore comune. La sua base è polarizzata tramite il ponte delle due resistenze R3-R4, collegate fra la linea della tensione negativa di alimentazione e quella positiva. Il ponte di polarizzazione è montato dopo il circuito di disaccoppiamento composto dalla cellula di filtro C3-R9.

Il carico di collettore di TR1 è rappresenta-

to dalla resistenza R8, che ha il valore di 5.600 ohm. La resistenza di stabilizzazione di emittore è presente la resistenza R5; a questa resistenza, che ha il valore di 220 ohm mezzo del condensatore elettrolitico C4, che ha il valore di 50  $\mu$ F. In serie al circuito di emittore è presente la resistenza R5; a questa resistenza, che ha il valore di 220 ohm

e che non è disaccoppiata da alcun condensatore, è affidato il compito di migliorare la stabilità dello stadio preamplificatore tramite la tensione di controreazione.

I segnali uscenti dal collettore TR1 vengono applicati, tramite il condensatore C5, il potenziometro R7 ed il condensatore C6, alla base del secondo stadio amplificatore pilotato dal transistor TR2.

Il condensatore elettrolitico C5 blocca la tensione continua di alimentazione del collettore di TR1, mentre lascia via libera ai segnali alternati sottoposti al processo di preamplificazione.

Il potenziometro R7, che è di tipo a variazione logaritmica e che ha il valore di 10.000 ohm, funge da elemento di controllo manuale del volume sonoro dell'amplificatore. Questo elemento di controllo è dunque inserito fra il primo ed il secondo stadio amplificatore.

## Secondo stadio amplificatore

Il secondo stadio amplificatore è pilotato dal transistor TR2, che è di tipo AC126, cioè lo stesso del primo stadio. Anche questo transistor è montato in circuito con emittore comune.

La base di TR2 è polarizzata per mezzo del ponte di resistenze R10-R11, che hanno rispettivamente i valori di 39.000 e 6.800 ohm. Il carico di collettore è rappresentato dalla resistenza R12, del valore di 18.000 ohm. La resistenza di stabilizzazione di emittore R13 ha il valore di 470 ohm; essa è disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C8.

Questo stadio è alimentato all'uscita della prima cellula di filtro, composta dalla resistenza R14 e dal condensatore elettrolitico C7.

Fra la bobina mobile dell'altoparlante e il collettore di TR2 è inserito un circuito di controreazione aperiodica. Questo circuito è composto dalla sola resistenza R21, che ha il valore di 3.900 ohm.

## Push-pull finale

Il primo transistor di potenza TR3, che è un PNP di tipo AD162, è montato in uno stadio pilota del push-pull composto dai due transistor a simmetria complementare TR4 e TR5. Il transistor TR4 è di tipo AD162, cioè dello stesso tipo di TR3; il transistor TR5 è di tipo AD161; questa volta si tratta di un transistor di tipo NPN.

I collegamenti fra il collettore di TR3 e la base di TR5 sono diretti. Sulla base del transistor TR3 è presente la resistenza semi-

fissa R17, che è una resistenza di polarizzazione del valore di 3.900 ohm. Questa resistenza permette, per mezzo della sua regolazione, di ottenere la semitensione di alimentazione (9 V) sul punto comune di incontro dei due fusibili di protezione, da 8,5 ampere, collegati in serie con gli emittori di TR4 e TR5.

I segnali amplificati dallo stadio finale vengono prelevati dai due emittori di TR4 e TR5 e vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C11, all'altoparlante. In questo circuito, dunque, non si fa uso di trasformatore di uscita; ed anche questa è una delle caratteristiche fondamentali di questo amplificatore di bassa frequenza.

## Montaggio

In figura 2 è rappresentato il piano di cablaggio dell'amplificatore per giradischi. Tutti i componenti sono montati in un contenitore metallico, che funge da conduttore unico della linea di massa, cioè della linea di alimentazione positiva. Il contenitore metallico serve anche a proteggere da eventuali sollecitazioni meccaniche esterne il circuito dell'amplificatore.

I soli transistor TR3-TR4-TR5 sono applicati nella parte esterna posteriore del contenitore metallico. Questo sistema di applicazione dei transistor è necessario per favorire il processo di conduzione e irraggiamento termico. Occorre tener presente, peraltro, che il collettore di questi transistor è rappresentato dal loro involucro esterno. Quindi, soltanto nel caso di TR5 il transistor deve trovarsi in intimo contatto elettrico con il telaio metallico. Per il transistor TR3 e TR4, i cui collettori sono collegati con la linea della tensione negativa e con la base di TR5, occorre provvedere ad un isolamento elettrico fra il corpo del transistor ed il telaio metallico, interponendo fra i due elementi un foglio di mica od altro materiale isolante.

I fusibili, che devono essere facilmente accessibili per poter essere sostituiti in caso di bruciatura, sono montati nella parte posteriore della cassetta metallica.

Allo scopo di realizzare un cablaggio rigido e compatto, si è provveduto a montare buona parte dei componenti elettronici su un'unica bassetta rettangolare.

Sul pannello frontale dell'amplificatore sono presenti: l'interruttore che permette di chiudere ed aprire il circuito di alimentazione, il comando di tonalità e quello di volume nonché la presa di entrata per i segnali provenienti dal pick-up. Questa presa è dotata di una boccia centrale, che costituisce il collegamento di massa.



# SONORIZZAZIONE AUTOMATICA DELLE

## DIACOLOR

**B**asta disporre di un registratore stereofonico, cioè di un registratore a nastro con due piste, di un semplice circuito elettronico, facilmente realizzabile, e, ovviamente, di un proiettore per diapositive ed il gioco è fatto! Standovene tranquillamente seduti in poltrona, senza alcun vostro intervento meccanico od elettrico sugli apparati, potrete godere lo spettacolo della proiezione di una serie di diapositive, accompagnate da un preciso e completo commento verbale e

---

**Senza dover fare...  
l'operatore cinematografico,  
cioè senza infastidire gli  
spettatori con pause più o meno  
lunghe, otterrete il commento  
parlato o sonoro automatico  
durante la proiezione di una  
qualunque serie di diapositive.**

---

musicale, emesso dall'altoparlante del registratore. Il tutto avviene automaticamente, senza interruzione alcuna, e senza dover fare... l'operatore cinematografico, infastidendo gli spettatori con pause più o meno lunghe.

L'esattezza dell'automatismo dipende tuttavia dal modo con cui si sono effettuate le registrazioni, dato che su una pista del nastro del registratore si incide il commento parlato o musicale, mentre sull'altra si incidono i segnali di comando del proiettore per diapositive.

Gli impulsi elettrici, vale a dire i segnali di comando, oppure i segnali piloti del proiettore vengono incisi su una delle due piste del nastro, servendosi dello stesso apparato elettronico che ora descriveremo, il quale funge poi da interruttore elettronico di controllo del circuito elettrico che mette in azione la meccanica del proiettore delle diacolor.

Gli impulsi di comando vengono prelevati dalla tensione di rete, la cui frequenza è di 50 Hz per tutto il territorio nazionale. Dunque, il nostro circuito pilota adempie a due funzioni diverse: a quella della registrazione

degli impulsi di comando su una delle due piste del registratore, prima, e a quella di automazione del complesso registratore-proiettore, poi.

### Il thyristor al silicio

La realizzazione del progetto fin qui descritto è ottenibile in virtù dell'uso di un particolare componente elettronico, di recente costruzione, che prende il nome di thyristor al silicio e che noi molto spesso chiamiamo « diodo controllato ».

Nello schema elettrico di figura 2 è montato un componente (D4) che prende il nome di « triac ». Praticamente si tratta di un commutatore controllato al silicio (SCS), prodotto dalla General Electric con la sigla 3N84.

Coloro che non riuscissero a reperire sul mercato questo semiconduttore, che è dotato di quattro terminali, ma dei quali se ne usano soltanto tre, potranno utilmente montare nel circuito il thyristor al silicio prodotto dalla Philips di tipo BTX18, che è dotato di tre soli terminali.

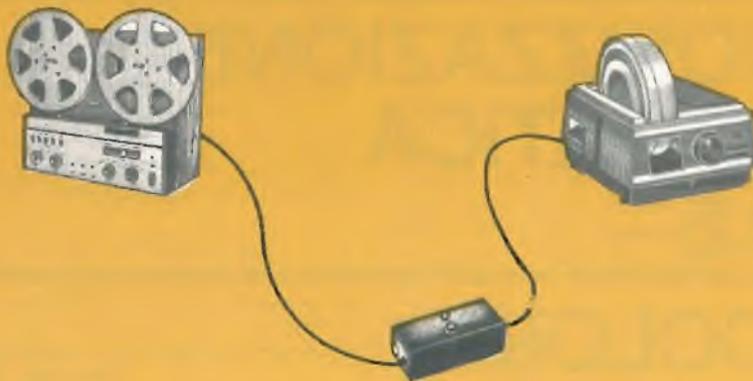


Fig. 1 - Il piccolo contenitore, riprodotto in posizione centrale, contiene l'interruttore elettronico, che pilota il proiettore per diapositive ricevendo gli impulsi di comando dal registratore stereofonico. Il collegamento deve essere fatto con l'uscita per amplificatore esterno del registratore; dall'altra parte il collegamento è fatto con l'interruttore del proiettore.

Qualunque sia il tipo di diodo controllato cui si ricorre, purché compreso fra i due ora citati, il componente D4 funziona in corrente alternata e conduce soltanto quando l'anodo e il catodo sono polarizzati in senso diretto, e quando sulla « porta » del catodo (GC) è applicata la tensione positiva.

La sensibilità dei due semiconduttori, quello della General Electric e quello della Philips, è tale da poter fare a meno di un amplificatore di segnali, altrimenti necessario per far scattare il relé montato sul circuito di uscita del commutatore elettronico. Ma il semiconduttore D4 vanta un ulteriore pregio: la possibilità di raddrizzare una corrente alternata senza dover ricorrere ad una alimentazione in corrente continua. Tutto ciò semplifica notevolmente il progetto e la costruzione del commutatore elettronico che ora ci accingiamo a descrivere.

## Principio di funzionamento

Il circuito del commutatore elettronico è rappresentato in figura 1. Sull'entrata (E) si applica un segnale alternato, del valore di 0,6 volt, proveniente da una delle due piste del registratore stereofonico. Questo segnale viene in un primo tempo raddrizzato dal diodo D1 e poi filtrato per mezzo del condensatore C1. Tutto ciò avviene prima di applicare il segnale, tramite la resistenza R2, alla « porta » del diodo D4 (GC).

Questa tensione positiva rende conduttore il diodo D4. Una volta divenuto conduttore, questo elemento raddrizza la tensione alternata proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore di rete T1. La corrente continua risultante fa scattare il relé RL, il cui contatto mette in azione il proiettore costringendolo a passare alla diapositiva seguente. Quando la tensione continua positiva viene a mancare sulla « porta » del catodo (GC), il diodo D4 ritorna allo stato originale, cioè non conduce più. Ciò avviene nel momento in cui l'alternanza della tensione proveniente dall'avvolgimento secondario del trasformatore T1 assume il valore zero.

Al condensatore elettrolitico C2 è affidato il compito di filtrare la componente della corrente pulsante, e di evitare uno scatto intempestivo del relé. Il diodo D2 evita le sovratensioni che potrebbero danneggiare il diodo controllato D4.

Alle resistenze R1-R3 è affidato il compito di comporre un divisore di tensione, il quale entra in funzione quando viene premuto il pulsante P1; queste due resistenze risultano collegate in parallelo con l'avvolgimento se-

condario a 6,3 V del trasformatore di rete T1.

Quando il pulsante P1 risulta premuto, sull'entrata E del circuito è presente una tensione alternata di 1 V, alla frequenza di 50 Hz. Questa tensione viene utilizzata per la registrazione, su una delle due piste del magnetofono, delle tensioni di sincronizzazione, cioè i segnali piloti già menzionati. Dunque, il pulsante P1 viene utilizzato soltanto per sfruttare la seconda possibilità del circuito di figura 1: quella di apparato generatore di segnali piloti.

Le tensioni di sincronizzazione rendono anch'esse conduttore il diodo controllato D4; ciò avviene in virtù della presenza del diodo raddrizzatore D1, il quale applica una componente continua positiva sull'elemento GC del diodo controllato D4.

## Accorgimenti pratici e consigli

Nel nostro progetto, sull'avvolgimento secondario del trasformatore di rete T1, risulta montata la lampada spia L1; questa lampada rimane sempre accesa finché la spina del trasformatore è inserita nella presa-luce, e serve da elemento informatore dell'utente del complesso elettronico. Tuttavia, servendosi di un relé a due contatti, si può fare in modo di accendere una seconda lampada al neon, alimentata dalla rete-luce ogni volta che si verifica uno scatto di RL. Anche questo può essere un accorgimento ritenuto prezioso da taluni montatori.

Il diodo D3 è un diodo zener, collegato fra il catodo e l'elemento GC del diodo D4; questo diodo protegge il semiconduttore dai segnali di ampiezza superiore che potrebbero danneggiarlo.

Il trasformatore di alimentazione (avvolgimento secondario) e il relé funzionano con la tensione di 6 V. Coloro che volessero servirsi di elementi con tensioni superiori dovranno intervenire sul valore della resistenza R3. Così come è stato concepito, il progetto di figura 1 funziona con un secondario del trasformatore di alimentazione che eroga la tensione di 6,3 V e la corrente massima di 1 ampère. Il relé RL da noi consigliato è quello di tipo GBN N° di cat. GR/1700. Questo relé è dotato di un solo scambio e la resistenza dell'avvolgimento è di 115 ohm. La tensione massima sui contatti è di 150 V per la corrente continua e di 220 V per la corrente alternata.

La corrente massima, che può fluire attraverso i contatti, è di 1,5 ampère. La potenza di eccitazione è di 0,25 W.

## Collegamenti e controlli

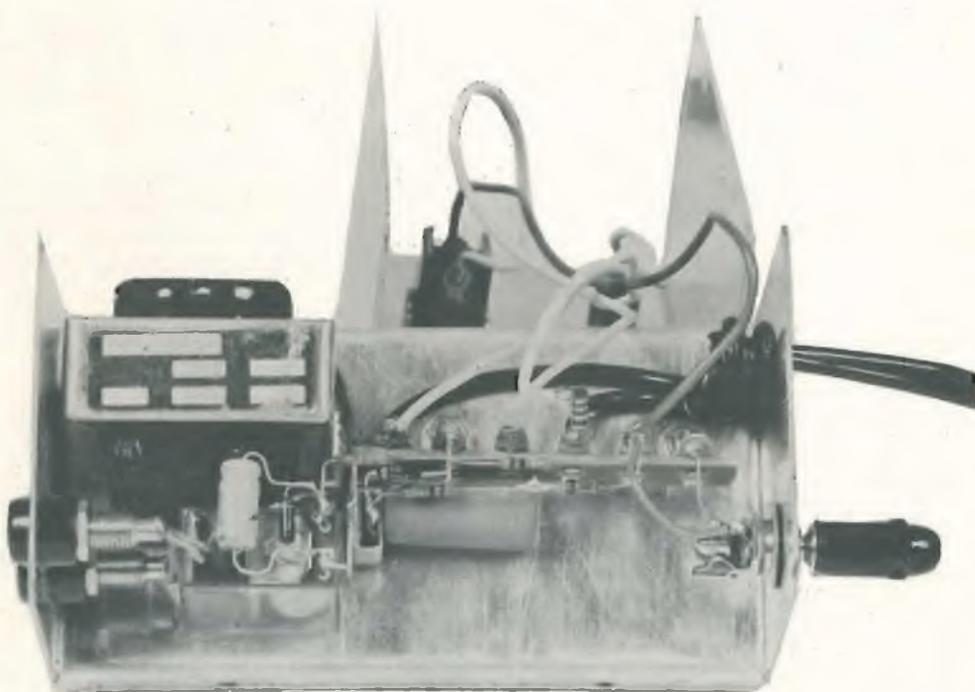
Prima di collegare nel circuito il diodo controllato D4, occorre controllare che, chiudendo il pulsante P1, sui terminali della resistenza R1 sia presente una tensione alternata di 1 V, mentre sui terminali del condensatore C1 deve essere presente la tensione continua di 1 V. Questa tensione positiva deve cadere immediatamente a zero quando l'interruttore P1 apre il circuito, cioè quando il pulsante viene abbandonato. Se l'abbassamento di tensione si verifica con una certa

lentezza, allora è necessario shuntare il condensatore C1 per mezzo di una resistenza da 1 megahom.

Dopo queste misure elettriche si può collegare al circuito il diodo controllato SCS di tipo 3N84. Come si può notare nello schema elettrico di figura 1, la « porta » anodica viene lasciata libera. Questa potrà essere sfruttata da coloro che vorranno far funzionare il diodo controllato con la tensione negativa, anziché con quella positiva come è stato da noi previsto. Ad ogni modo, il quarto terminale non esiste se si ricorre al diodo controllato

**L'interruttore elettronico realizzato nei nostri laboratori.**

**La spina-jack serve per il collegamento del circuito con la uscita del registratore stereofonico; le due boccole, visibili sulla sinistra dell'apparato, servono per il collegamento del relé con l'interruttore del proiettore per diapositive.**



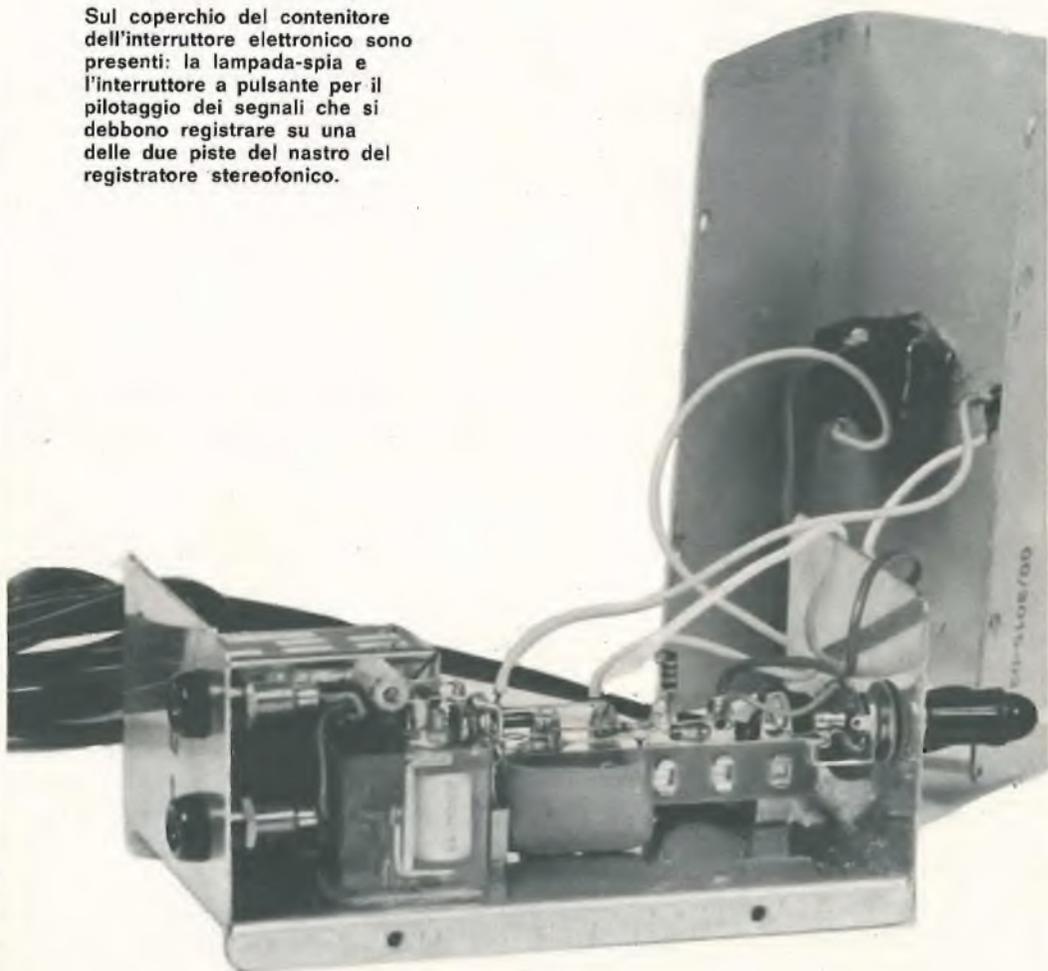
della Philips, cioè al thyristor al silicio di tipo BTX18, che è dotato di tre soli terminali.

Nello schema pratico di figura 3 il diodo controllato D4 è stato direttamente collegato sugli ancoraggi di una morsettiera. Ciò non è perfettamente esatto, perché il diodo controllato è sensibilissimo al calore e sarebbe consigliabile far uso di uno zoccolo per transistor, applicandolo direttamente sulla parte superiore del contenitore metallico sul quale è composto il circuito. Dopo aver misurato le tensioni nel modo precedentemente detto, occorrerà misurare la resistenza del circuito fra

l'anodo e il catodo del thyristor.

Una volta effettuata questa misura, si provvederà ad invertire tra loro i puntali dello ohmmetro effettuando una nuova misura. In una delle due misure il valore della resistenza deve essere pressappoco uguale al valore della resistenza della bobina di eccitazione del relé. Nel caso della seconda misura, quando vengono invertiti i puntali dell'ohmmetro, il valore della resistenza deve essere pressappoco pari a quella del diodo D2 polarizzato in senso diretto. Si tenga presente che il thyristor non presenta alcuna influenza su queste mi-

**Sul coperchio del contenitore dell'interruttore elettronico sono presenti: la lampada-spia e l'interruttore a pulsante per il pilotaggio dei segnali che si debbono registrare su una delle due piste del nastro del registratore stereofonico.**



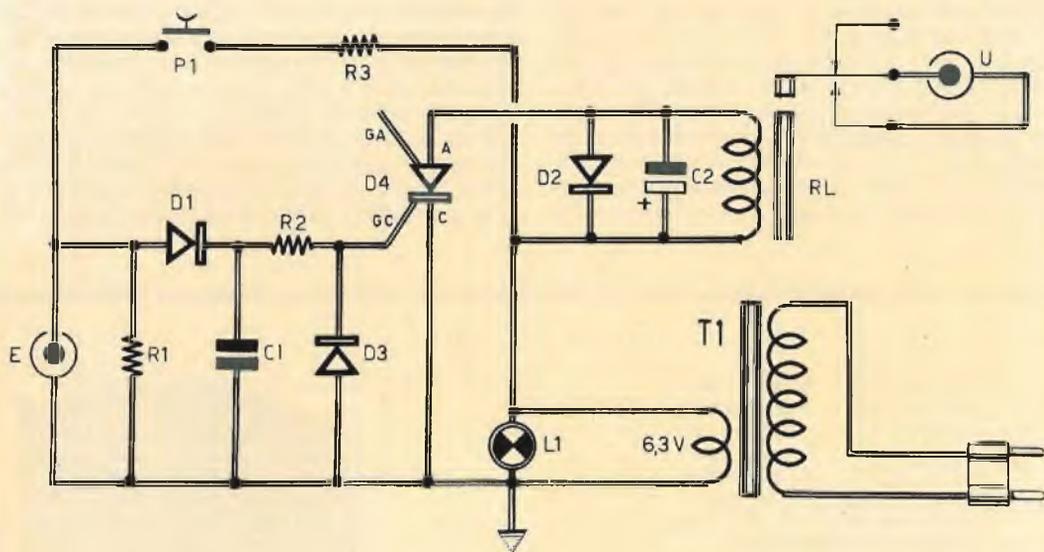


Fig. 2 - Progetto dell'interruttore automatico pilotato da un thyristor al silicio.

Sull'entrata E si applicano i segnali provenienti dalla boccia per amplificatore esterno del registratore stereofonico. L'uscita U deve essere collegata con l'interruttore del proiettore per diacolor.

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 250.000 pF  
 C2 = 10  $\mu$ F — 15 V. (elettrolitico)

### Resistenze

- R1 = 100.000 ohm  
 R2 = 100.000 ohm  
 R3 = 680.000 ohm

### Varie

- D1 = OA91  
 D2 = BA100  
 D3 = diodo zener  
 D4 = 3N84 (BTX18)  
 P1 = interrutt. a pulsante  
 T1 = trasf. (220 V — 6,3 V)  
 RL = relé tipo GR/1700 della GBC  
 L1 = lampada-spia (6,3 V)

sure resistive, a meno che esso non sia difettoso.

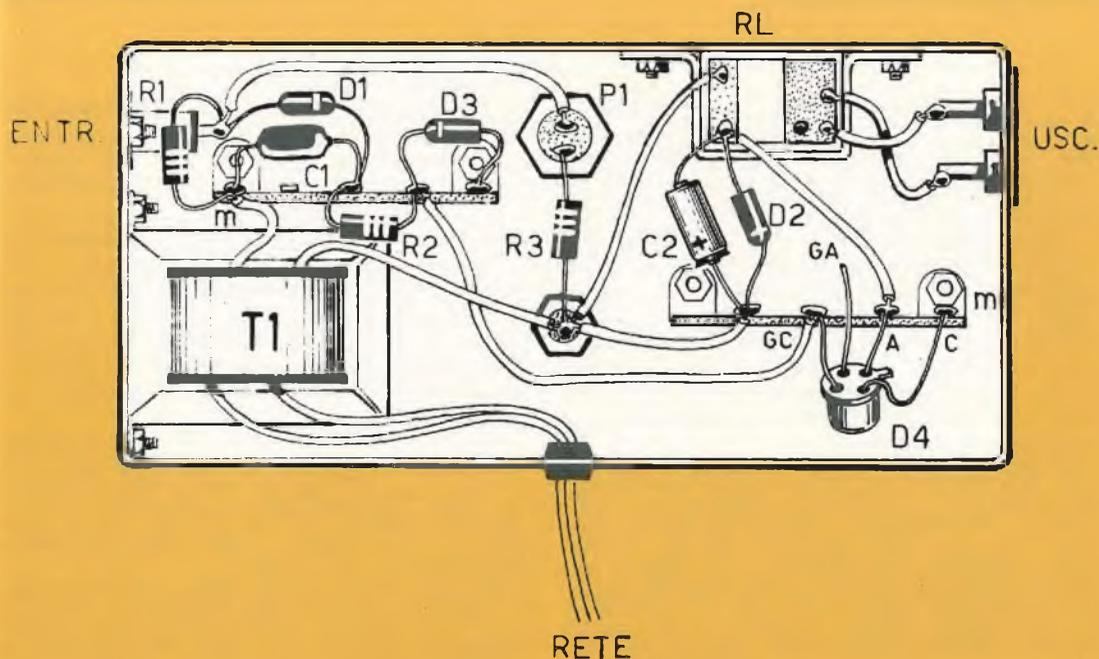
Quando il pulsante P1 è premuto, cioè quando è chiuso il circuito, occorre misurare la tensione continua sui terminali del relé. Se il valore di questa tensione è superiore a quello del valore nominale del relé, si deve collegare una resistenza in serie con la bobina eccitatrice del relé. Nel caso in cui non esistesse sui terminali del relé alcuna tensione, si dovrà controllare l'esattezza della polarità di collegamento del diodo D2.

### Uso dell'interruttore elettronico

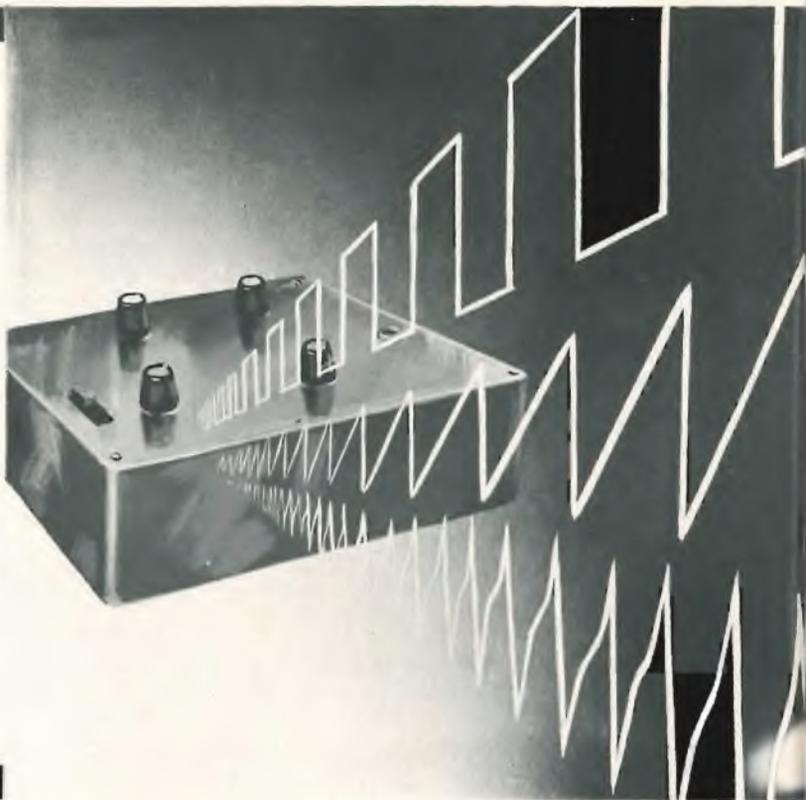
All'inizio di questo articolo ci siamo già

intrattenuti sufficientemente sulla meccanica di funzionamento dell'insieme registratore-interruttore-proiettore. Vogliamo quindi aggiungere soltanto che, per far funzionare il complesso, occorre in un primo tempo registrare la parola o la musica su una delle due piste del nastro del magnetofono. Alla fine del commento occorre registrare, sull'altra pista del nastro, la tensione, alla frequenza di 50 Hz, di sincronizzazione, collegando l'entrata E del circuito di figura 1 con i conduttori o con la presa del secondo microfono del registratore stereofonico. La registrazione del segnale pilota deve essere fatta subito dopo il commento, in modo da pilotare il passaggio automatico del proiettore da una diapositiva all'altra.

Fig. 3 - L'interruttore automatico è interamente composto in un piccolo contenitore metallico di forma rettangolare. E' consigliabile montare il diodo controllato D4 su uno zoccolo per transistor.



**Il generatore di impulsi è uno strumento tanto utile quanto lo può essere l'oscilloscopio. Il progetto qui presentato copre, in tre sottogamme, l'intera gamma audio che si estende fra i 20 Hz e i 20.000 Hz.**



**L'** utilità di poter disporre nel proprio laboratorio dei tre più comuni tipi di impulsi è risentita non solo dal lettore professionista, ma anche da colui che di elettronica si occupa per divertimento.

Senza dover esporre, quindi, un lungo elenco dei molti usi che si possono fare di un generatore di bassa frequenza, che si estendono dal settore dell'alta fedeltà a quello dell'oscilloscopia, ci limiteremo a ricordare che i controlli impulsivi, a volte, costituiscono il modo migliore per rivelare talune instabilità, false risonanze e persino curve di responso in frequenza.

Il generatore di segnali di bassa frequenza, qui presentato e descritto, vanta una caratteristica fondamentale: quella di essere pilotato con tre soli transistor in un circuito molto semplice che permette di ottenere tutte le prestazioni necessarie per un dilettante. Il generatore, infatti, dispone di tre forme d'onda diverse, selezionabili tramite un commutatore e ricopre, in tre sottogamme, l'intera gamma audio che si estende dai 20 Hz ai 20.000 Hz. L'apparato dispone inoltre di

un controllo fine e continuo della frequenza ed è dotato di una uscita a bassa impedenza, elettricamente separata dal circuito generatore. Il segnale in uscita è forte e regolabile.

La semplicità del circuito del generatore di impulsi è da attribuirsi all'adozione di un componente elettronico appositamente concepito per generare impulsi: il transistor unigiunzione. E la semplicità circuitale è un elemento di grande importanza in questo tipo di apparato, perché essa significa facile eliminazione di ogni pericolo di innesco e di instabilità.

Dobbiamo ancora ricordare che il nostro generatore di segnali di bassa frequenza è di tipo portatile, perché la sua alimentazione, essendo ottenuta con la pila da 9 V, è autonoma e l'autonomia è assicurata dal basso assorbimento di corrente.

La messa a punto del generatore, poi, non è difficile, perché l'oscilloscopio può essere necessario soltanto per quel che riguarda la emissione delle onde quadre, ma anche questo può essere di tipo... artigianale; occorre tener conto, infatti, che coloro che si ritengono

# ONDA QUADRA

# DENTE DI SEGA

# PICCO RAPIDO

interessati alla costruzione di questo apparato, posseggono normalmente un oscilloscopio, che costituisce uno strumento complementare indispensabile.

## Il transistor unigiunzione

Il simbolo elettrico del transistor unigiunzione è rappresentato nello schema di figura 1 (TR1); esternamente esso si presenta come indicato nel disegno di figura 4.

Questo particolare tipo di semiconduttore è denominato anche « diodo a doppia base »; esso è costituito da un elemento di silicio di tipo N, a grande resistività, sul quale è ottenuta una zona di tipo P.

La caratteristica fondamentale, che rende particolarmente adatto questo semiconduttore nella funzione di generatore di impulsi, è rappresentata dalla sua stabilità di innesco. Infatti, applicando una tensione positiva, tra la base B1 e l'emittore, il transistor passa bruscamente dallo stato di non conduttività a quello di conduzione, mantenendo sempre una tensione di soglia ben precisa. A questa

caratteristica si aggiunge anche quella della elevata resistenza del transistor nello stato di non conduttività. Eppure, anche questo componente elettronico presenta un inconveniente: quello di fornire, in uscita, una potenza abbastanza limitata. Ma nel nostro caso tale limitazione non assume alcuna importanza. Per concludere, quindi, possiamo dire che il transistor unigiunzione è uno dei più semplici dispositivi dai quali sia possibile ottenere un impulso stabile.

## Analisi del circuito

Dopo quanto è stato detto sul transistor unigiunzione, si comprende facilmente come tale componente costituisca il « cuore » del circuito rappresentato in figura 1.

La base B1 è direttamente collegata con la linea negativa della tensione di alimentazione; la base B2 è invece collegata, tramite la resistenza R1, alla linea positiva della tensione di alimentazione.

Quando sull'emittore di TR1 viene applicata una tensione positiva di ampiezza suffi-

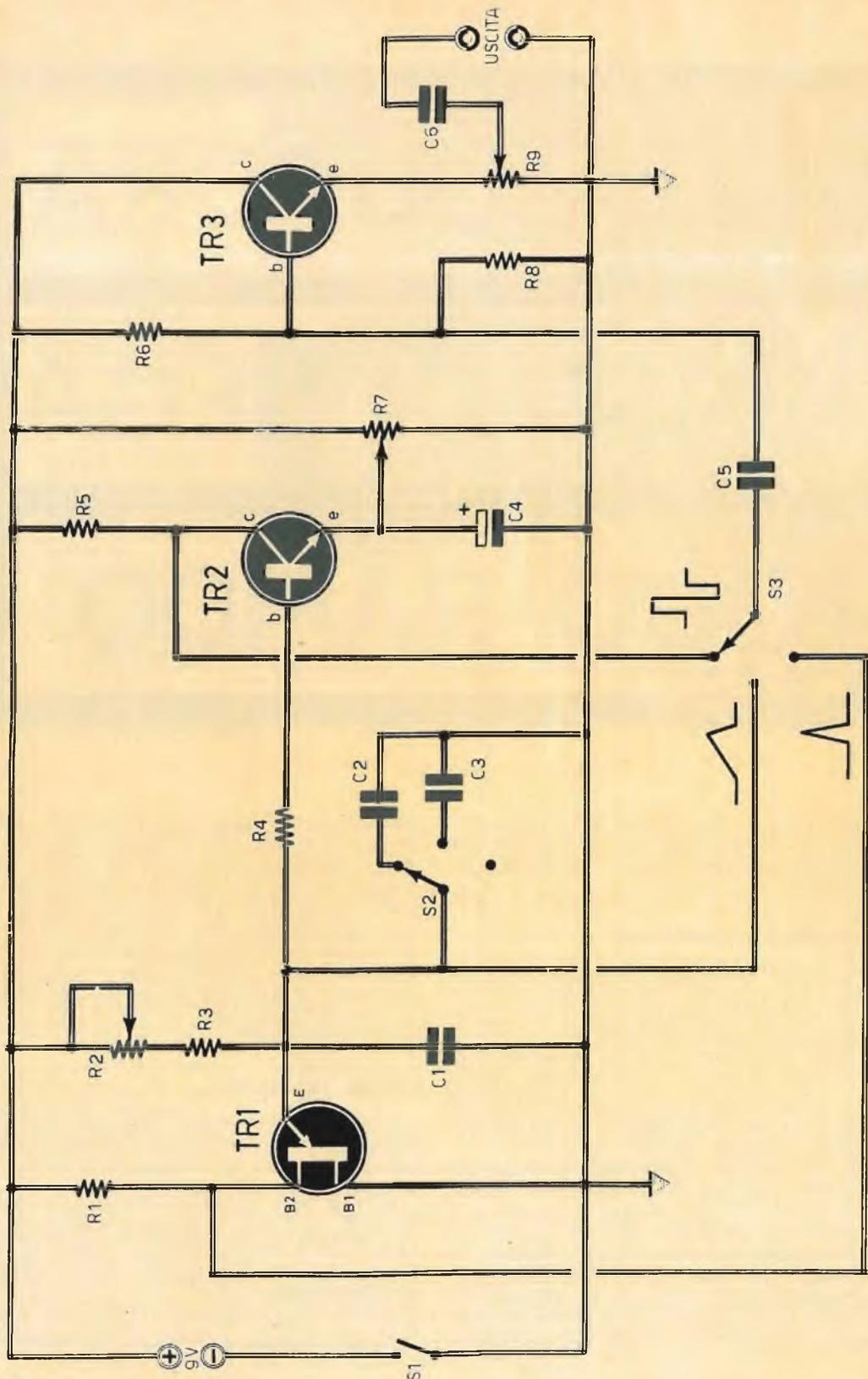


Fig. 2 - La realizzazione pratica del generatore di segnali deve essere effettuata in un contenitore di alluminio o di rame argentato, in modo da ottenere un'ottima schermatura nei confronti delle interferenze ed una buona stabilità di funzionamento. I collegamenti del circuito di uscita devono essere realizzati con conduttori schermati.

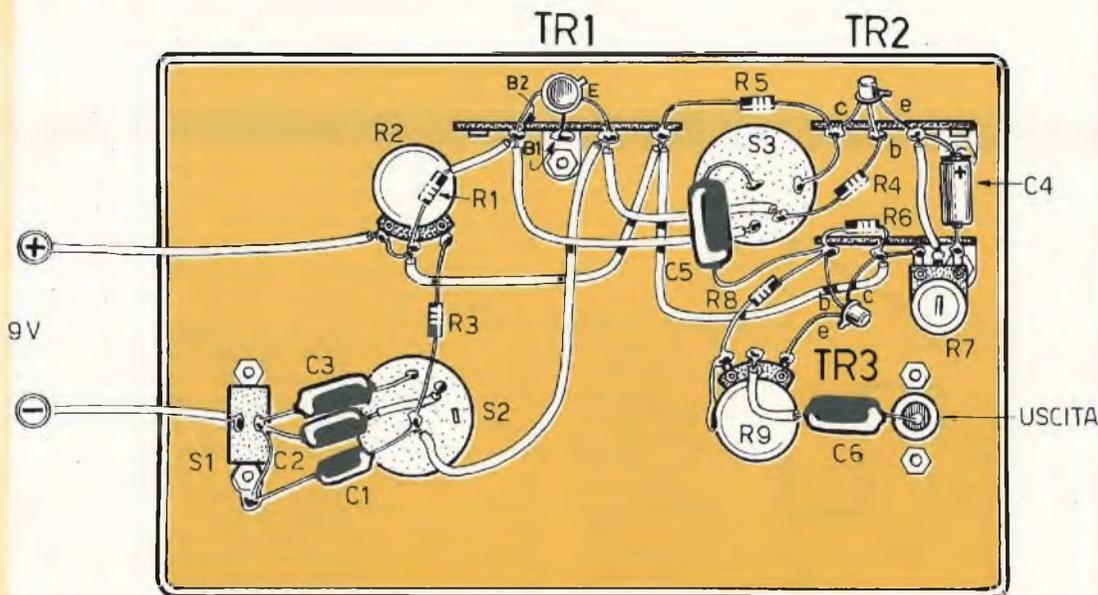


Fig. 1 - Il « cuore » del progetto del generatore di segnali è rappresentato dal transistor unigiunzione TR1. I commutatori S2-S3 permettono di prelevare, in uscita, tre diverse forme di segnali.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	20.000 pF
C2	=	2,2 $\mu$ F — 100 V. (a carta)
C3	=	200.000 pF — 100 V. (a carta)
C4	=	30 $\mu$ F — 6 V. (elettrolitico)
C5	=	500.000 pF — 100 V. (a carta)
C6	=	500.000 pF — 100 V. (a carta)

### Resistenze

R1	=	1.500 ohm
R2	=	25.000 ohm (potenz. reg. freq.)
R3	=	2.000 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	10.000 ohm
R6	=	100.000 ohm
R7	=	50.000 ohm (semifissa)
R8	=	100.000 ohm
R9	=	3.000 ohm

### Varie

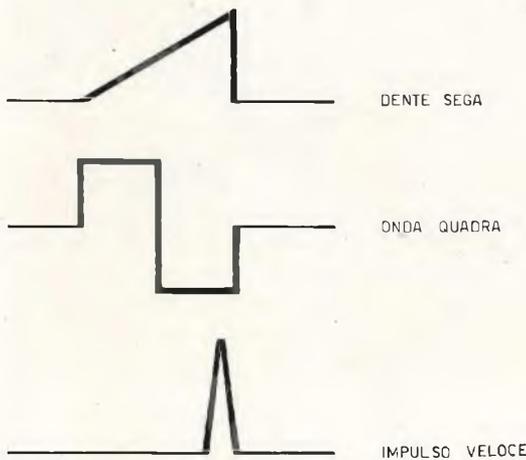
TR1	=	2N2646 (transistor unigiunzione)
TR2	=	BC109 (2N2712)
TR3	=	BC109 (2N2712)
S1	=	interrutt. a slitta
S2	=	commutatore (1 posizione-3 vie)
S3	=	commutatore (1 posizione-3 vie)

ciente, il transistor diviene bruscamente conduttore e la tensione sulla base B2 che, in virtù della bassissima corrente d'interdizione era praticamente uguale a quella di alimentazione, scende, quasi istantaneamente, a valori bassissimi, dato che alla condizione di conduttività di TR1 corrisponde una forte corrente attraverso la resistenza R1 e, conseguentemente, una elevata caduta di tensione sui terminali di R1.

L'emittore di TR1 è collegato con il con-

Per comprendere meglio quanto finora detto, occorre osservare la figura 3, nella quale sono disegnate le tre possibili forme d'onda generate dall'apparato. La tensione sui terminali del condensatore C1 assume la forma del dente di sega.

La tensione sui terminali del condensatore C1 assume in realtà un andamento esponenziale, cioè la carica e la scarica di C1 hanno andamento esponenziale; ciò significa che il tratto ascendente dell'impulso presenta una



**Fig. 3** - In questo disegno sono riprodotti tre cicli completi dei tre possibili segnali che si ottengono con il generatore. In pratica, dall'uscita del circuito, si preleva una sequenza di cicli, senza soluzione di continuità, finché perdura l'alimentazione del generatore.

densatore C1 che, a sua volta, è collegato a massa.

Dato che tra l'emittore di TR1 e la linea positiva di alimentazione sono inserite le due resistenze R2-R3, è ovvio che il condensatore C1 inizierà a caricarsi secondo la costante di tempo C1 (R2+R3). Pertanto la tensione tra la base B1 e l'emittore di TR1 aumenterà con l'aumentare della carica del condensatore, fino al momento in cui viene raggiunta la soglia d'innesco. A questo punto l'intera carica del condensatore C1 si riversa bruscamente su TR1, permettendone la conduttività per un breve istante.

concavità verso l'alto, mentre quello discendente risulterà inclinato verso il basso, presentando anch'esso una concavità, dato che la scarica di C1 non può essere istantanea. Quando la tensione di C1 raggiunge il punto massimo del tratto ascendente (dente di sega), si verifica il fenomeno di scarica sul transistor TR1, che determina il tratto discendente della curva.

Quando il condensatore C1 si scarica, prende inizio il tratto ascendente dell'impulso; la rapidità di crescita dell'impulso è limitata soltanto dall'inerzia del transistor TR1 e dalla resistenza, non nulla, di scarica. Esaurita

rapidamente la carica di C1, inizia il tratto discendente dell'impulso ed il transistor TR1 ritorna nelle condizioni normali (impulso veloce).

### Frequenza degli impulsi

Il tempo di carica del condensatore C1 e, conseguentemente, la frequenza degli impulsi, può essere regolata intervenendo sul tempo di carica del condensatore C1. Ciò può essere ottenuto con tre sistemi diversi.

Il primo fra questi consiste nel variare la tensione di alimentazione. Questo sistema non viene utilizzato nel nostro circuito, perché esso si rivelerebbe poco pratico. Una variazione della tensione di alimentazione, infatti, rappresenterebbe un elemento di disturbo, quando, essendo necessaria una buona stabilità, occorre servirsi di una tensione di alimentazione stabilizzata elettronicamente.

Il secondo sistema consiste nel variare il valore del condensatore C1. Questo sistema è stato adottato nel progetto di figura 1, aggiungendo in parallelo a C1 uno dei due condensatori C2-C3, tramite il commutatore S2.

Aumentando la capacità, aumenta il tempo di carica e diminuisce quindi la frequenza del circuito. Calibrando opportunamente i valori dei condensatori, si ottengono tre gamme adiacenti di frequenze. Più precisamente, con il solo condensatore C1 si ottiene la gamma che va dai 20.000 Hz ai 2.000 Hz; con C1 + C3 si copre la gamma fra i 2.000 Hz ed i 200 Hz; con C1 + C2 si copre la gamma che va dai 200 Hz ai 20 Hz. Il terzo modo consiste nel far variare la resistenza di carico e ciò è stato previsto utilizzando per R2 un potenziometro. Questo viene sfruttato per la regolazione fine della frequenza all'interno delle gamme inserite dal commutatore S2.

Si tenga presente che, alle frequenze più basse, la deformazione del dente di sega è inferiore, dato che la corrente di carica del condensatore C1 è più bassa.

Il dente di sega, generato dalla carica e dalla scarica di C1, oltre che pilotare C1, svolge un'ulteriore funzione: quella di controllo del transistor TR2, che è un normale transistor al silicio, per bassa frequenza, ad elevatissimo guadagno.

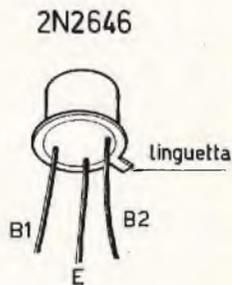
La tensione a dente di sega è applicata alla base di TR2 tramite la resistenza R4, il cui valore è sufficientemente elevato per non turbare la carica di C1.

E così si comprende l'importanza dell'elevato guadagno di TR2, per il cui pilotaggio è sufficiente una bassa corrente.

Il transistor TR2, che è montato in circuito

con emittore comune, è caratterizzato da una elevata resistenza di collettore, in modo che una piccola corrente di collettore pone il transistor in condizioni di saturazione, cioè nella condizione in cui la corrente di collettore non può aumentare anche se aumenta la corrente di base. Infatti, aumentando la corrente di collettore, aumenta la caduta di tensione sui terminali della resistenza R5, riducendo la tensione tra collettore ed emittore al punto di raggiungere quel valore mini-

Fig. 4 - In questo disegno è riprodotto il transistor unigiunzione. La linguetta ricavata nel corpo del semiconduttore, funge da elemento guida per l'individuazione degli elettrodi.



mo necessario a mantenere conduttivo TR2.

Per concludere si può dire che è sufficiente una piccola tensione, applicata tra base ed emittore di TR2, perché attraverso la resistenza R5 fluisca una corrente di un certo valore, la quale non aumenta più pur aumentando la tensione base-emittore.

La tensione di base del transistor TR2 è legata a quella del dente di sega; ma ora si comprende anche che la tensione di emittore è dovuta alla posizione del cursore del potenziometro R7 che, essendo collegato in parallelo alla pila di alimentazione, permette di fissare la tensione su un qualsiasi valore

compreso tra 0 e + 9 V.

E' evidente ora che, regolando la tensione di emittore, si può decidere da quale punto del tratto ascendente del dente di sega il transistor TR2 possa divenire conduttore.

La conduzione di TR2 ha inizio quando la tensione del dente di sega, riportata sulla base, supera di 0,5 V circa quella di emittore. L'importanza di poter effettuare questa regolazione deriva immediatamente dalle seguenti considerazioni.

La tensione, misurata sul collettore di TR2 prima che abbia inizio la conduzione, è positiva e si aggira intorno ai + 9 V; dopo l'inizio della conduzione, la tensione scende bruscamente raggiungendo il valore di quella di emittore. In pratica sul collettore di TR2 si forma un'onda quadra, come quella illustrata in figura 3, ma la durata del tratto a tensione elevata, rispetto a quello a bassa tensione, e viceversa, dipende ovviamente dal punto del dente si sega in cui si verifica l'inversione della conduttività di TR2. Ma la simmetria dell'onda quadra può essere raggiunta intervenendo sul potenziometro R7.

Si tenga presente che, per posizioni estreme del potenziometro R7, l'impulso non si verifica.

Il condensatore elettrolitico C4 cortocircuita quella parte del potenziometro R7 interposto fra emittore di TR2 e massa, con lo scopo di evitare perdite di segnale.

## **Amplificatore finale**

Il transistor TR3 pilota un normale circuito amplificatore con collettore comune. L'utilità di questo amplificatore è risentita per tutta una serie di motivi. Primo fra tutti è quello di separare dal carico i circuiti generatori degli impulsi, in modo che una variazione del carico non influenzi il loro funzionamento. Tale separazione è anche utile per evitare facili inneschi, data l'ampia gamma di frequenze, comprese anche le armoniche, che il generatore di segnali è in grado di coprire.

Un secondo motivo, altrettanto importante, è quello dell'adattamento d'impedenza. Infatti, per un corretto funzionamento, i circuiti generatori devono essere caricati con un'impedenza piuttosto elevata, mentre occorre che, nei confronti dell'apparato utilizzatore, il circuito presenti una bassa impedenza, così da potersi adattare alla maggior parte dei carichi, sia a bassa, sia ad alta impedenza.

L'adattamento d'impedenza è necessario anche per ottenere, in uscita, un segnale sufficientemente forte per tutti gli usi normali.

Il transistor TR3 è montato in circuito con collettore comune, proprio per ottenere una elevata impedenza di ingresso e una bassa impedenza di uscita.

Il collettore di TR3 è collegato direttamente con la linea positiva della tensione di alimentazione, cioè è collegato a massa per i segnali alternati.

I segnali da amplificare sono applicati alla base di TR3 dal condensatore C5, che ha un valore sufficientemente elevato con lo scopo di non alterare i tratti più lenti degli impulsi ed ha altresì il compito di isolare le tensioni continue di polarizzazione.

La polarizzazione di base di TR3 è ottenuta per mezzogiorno del partitore di tensione R6-R8.

Il segnale uscente dallo stadio è prelevato dall'emittore di TR3, tramite il potenziometro R9. Questo potenziometro, ovviamente, permette di regolare l'ampiezza del segnale in uscita. Il condensatore C6 funge da elemento di arresto delle tensioni continue.

Il commutatore S3 permette di collegare all'entrata dello stadio dell'amplificatore finale le tre forme d'onda generate dall'apparato, quelle illustrate in figura 3. Si tenga presente, tuttavia, che il disegno di figura 3 è soltanto indicativo, perché in esso sono illustrati tre cicli completi per ogni tipo di impulso, mentre nel funzionamento normale del generatore di cicli si susseguono senza soluzione di continuità, finché l'apparato è tenuto sotto alimentazione.

## **Taratura**

La taratura consiste nella regolazione del potenziometro R7. Per tale regolazione si rende necessario l'impiego di un oscilloscopio, anche di qualità scadente. Il circuito deve essere predisposto per la produzione di segnali ad onda quadra e l'uscita deve essere collegata con il canale verticale dello oscilloscopio.

Una volta regolata la resistenza semifissa R2, su una posizione intermedia, e dopo aver ben sincronizzato l'immagine, si regola il potenziometro R7 in modo da ottenere un'onda quadra nella forma più simmetrica possibile.

La taratura deve essere effettuata su tutte e tre le gamme esplorabili con il commutatore S2, fino a trovare, per il potenziometro R7, la miglior posizione. Per impieghi particolari si può anche regolare il potenziometro R7 in modo da ottenere, in uscita, una forma d'onda non simmetrica. In ogni caso il corretto funzionamento del generatore verrà raggiunto dopo un preciso controllo di tutte le forme di segnali emessi dal circuito di uscita.



## l'indicatore catodico **EAM 86**

**L'**indicatore catodico EAM86 non è soltanto un occhio magico, dato che nello stesso bulbo di vetro sono contenute tre sezioni elettroniche diverse: quella di un triodo amplificatore di bassa frequenza, quella dell'occhio magico e quella di un diodo rivelatore.

Questo nuovo tipo di valvola elettronica, dotata di zoccolo noval, presenta la particolarità di essere molto sensibile e quella di

adattarsi ad una vasta serie di applicazioni pratiche.

In questo articolo presenteremo al lettore alcune di queste applicazioni, non prima di aver elencato le caratteristiche essenziali del tubo e i dati radioelettrici fondamentali e necessari per una corretta applicazione della valvola che, esteriormente, si presenta come indicato nel disegno di figura 1.

In questa stessa figura si può notare che

**Un moderno occhio magico, poco diffuso, ma molto versatile.**



**Fig. 1 - La zona luminosa dell'indicatore catodico EAM86 occupa una fascia orizzontale, di forma rettangolare, sul bulbo di vetro del tubo. L'effetto ottico si manifesta attraverso una separazione o un avvicinamento delle due fasce.**

la zona luminosa, quella relativa all'occhio magico vero e proprio, si trova in una posizione centrale rispetto al bulbo di vetro ed assume forma rettangolare.

### Caratteristiche radioelettriche

La valvola EAM86 è dotata di un solo filamento, che deve essere alimentato con la tensione alternata di 6,3 V; l'assorbimento di corrente è di 0,3 A. La resistenza esterna per l'anodo, il triodo e la griglia schermo varia da 50 a 100.000 ohm.

La pendenza del triodo è di 5,5 mA/V. Il fattore di amplificazione del triodo è di 60.



**Fig. 2 - Simbolo elettrico dell'indicatore catodico EAM86. Come si può notare, la valvola è dotata di tre sezioni distinte: il triodo amplificatore di bassa frequenza l'occhio magico e il diodo.**

La resistenza di fuga di griglia pilota (piedino 3 dello zoccolo) è di 3 megaohm.

La tensione sull'anodo del diodo (piedino 2 dello zoccolo) è di 5 V<sub>eff</sub>. La intensità media di corrente nella sezione diodo è di 0,6 mA circa. La capacità interna della sezione diodo è di 1,5 pF.

Le tensioni di griglia schermo e di alimentazione oscillano fra i 200 V ed i 250 V.

La tensione di blocco sul piedino 7 dello zoccolo varia fra i 3,5 V ed i 4 V.

Su questo stesso elemento la corrente assorbita varia fra i 2,5 ed i 3 mA, oppure fra i 3,2 ed i 4 mA.

La corrente anodica sull'anodo del triodo e sul piedino 6 dello zoccolo varia fra 1,4 e 0,35 mA, oppure fra 1,8 e 0,5 mA.

Facendo riferimento alla figura 1, si nota che le zone luminose sono due, quelle punteggiate di forma rettangolare. Lo spazio fra le due fasce luminose può variare fra gli 11 ed i 2 mm, oppure fra i 13 ed i 2 mm; il limite di 2 mm è negativo; e ciò significa che le due fasce si sovrappongono nella lunghezza di 2 mm; in tal caso l'intero settore rettangolare appare luminoso.

L'uso dell'indicatore catodico EAM86 è particolarmente indicato quando la tensione pilota risulta relativamente bassa. Il diodo incorporato nello stesso indicatore catodico può essere utilizzato per il raddrizzamento di segnali alternati, per esempio quelli alla frequenza di 50 Hz o, comunque, quelli di bassa frequenza.

Lo zoccolo della valvola, come abbiamo detto, è di tipo noval, cioè è munito di 9 piedini standard.

Esamineremo ora quattro fondamentali applicazioni di questo indicatore catodico.

### Primo circuito

Il primo tipo di circuito, nel quale viene praticamente applicata la valvola EAM86, è rappresentato in figura 4. La valvola è montata in un circuito indicatore per corrente continua, munito di divisore di tensione resistivo all'entrata.

Attribuendo alla resistenza R1 il valore di 500.000 ohm, le due bande luminose si uniscono, offrendo una fascia luminosa continua, senza interruzioni. Ma per ottenere questa condizione, la tensione di entrata V<sub>e</sub> deve essere di — 18 V.

La sensibilità dell'occhio magico raggiunge il suo valore massimo se si attribuisce alla resistenza R1 un valore infinito, con una tensione di entrata V<sub>e</sub> = — 3,5 V.

Nel circuito di figura 4 la resistenza R4 è collegata con linee tratteggiate. Se questa



Fig. 3 - In questo disegno il simbolo elettrico dell'indicatore catodico è scomposto nelle sue tre sezioni componenti.

resistenza viene inserita nel circuito e ad essa si attribuisce il valore di 390.000 ohm, la sensibilità dell'occhio magico diminuisce. Infatti, in questo caso, per raggiungere la sovrapposizione delle zone luminose occorre una tensione di entrata  $V_e = -6$  V.

### Secondo circuito

Il secondo esempio di applicazione dello indicatore catodico EAM86 è rappresentato in figura 5. In tal caso la valvola è montata in un circuito di controreazione sulla sezione triodica, fra anodo e griglia controllo, tra-

mite la resistenza R2.

Utilizzando questo circuito ed attribuendo alla resistenza R2 il valore di 40 megaohm, si ottiene il congiungimento delle due fasce luminose, purché all'entrata venga applicata la tensione di  $-13$  V. Attribuendo alla resistenza R2 il valore di 20 megaohm, le due fasce luminose si uniscono se all'entrata si applica una tensione di  $-24$  V.

### Terzo circuito

Se si vuol ottenere un responso inverso della valvola indicatrice, cioè se si pretende

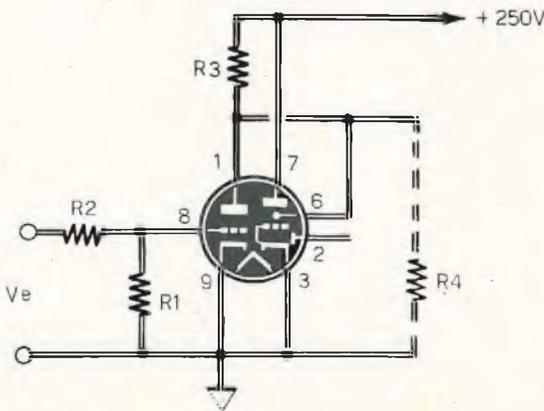
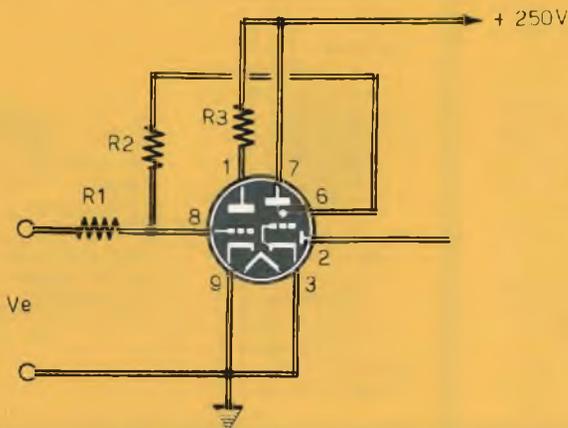


Fig. 4 - Applicazione dell'indicatore catodico in funzione di elemento alimentato in corrente continua e con dispositivo divisore di tensione in entrata.

Componenti:

- R1 = vedi testo
- R2 = 2 megaohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4 = 390.000 ohm.



**Fig. 5 -** In questo circuito l'indicatore catodico fa uso di una controreazione sulla sezione triodica (resistenza R2 inserita fra anodo e griglia).  
Componenti:  
R1 = 2 megaohm  
R2 = vedi testo  
R3 = 100.000 ohm.

che i due settori luminosi si uniscano in assenza di tensione e si allontanino con la tensione negativa applicata all'entrata del circuito, si deve far ricorso al circuito di figura 6. La resistenza catodica R2 è di tipo variabile; essa deve essere regolata in modo da ottenere il congiungimento delle due fasce luminose per una tensione di entrata  $V_e = 0$  V. Il potenziometro R2 ha il valore di 100.000 ohm.

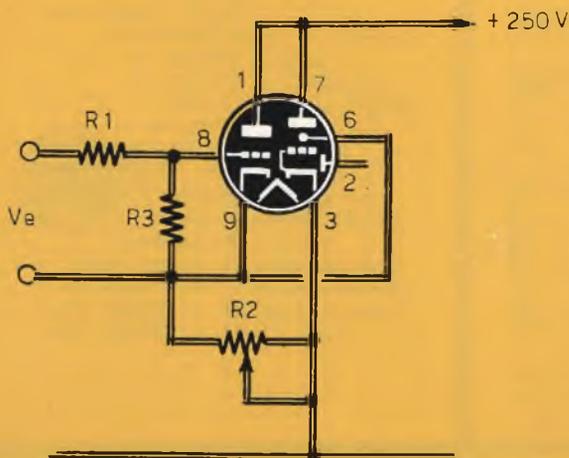
Utilizzando lo stesso circuito rappresentato in figura 6 ed attribuendo alla resistenza di griglia R3 un valore infinito, la distanza tra le due fasce luminose raggiunge i 20 mm per una tensione di entrata  $V_e = -4$  V; attribuendo alla resistenza di griglia il

valore di 500.000 ohm, la distanza di 20 mm fra le due fasce luminose si ottiene applicando una tensione di entrata  $V_e = -21$  V.

#### Quarto circuito

In figura 7 è rappresentato un circuito di utilizzazione dell'indicatore catodico EAM86 nel caso di applicazione in entrata di un segnale alternato.

Come abbiamo già detto, il raddrizzamento è ottenuto per mezzo del diodo incorporato nella stessa valvola. Con questo circuito, attribuendo alla resistenza R3 il valore di 500.000 ohm, si ottiene il congiungimento delle due fasce luminose per una tensione alterna-



**Fig. 6 -** In questo circuito di applicazione dell'indicatore catodico si ottiene un responso inverso: i due settori luminosi si uniscono in assenza di tensione e si allontanano in presenza di tensione negativa applicata all'entrata.  
Componenti:  
R1 = 2 megaohm  
R2 = 100.000 ohm  
R3 = vedi testo.

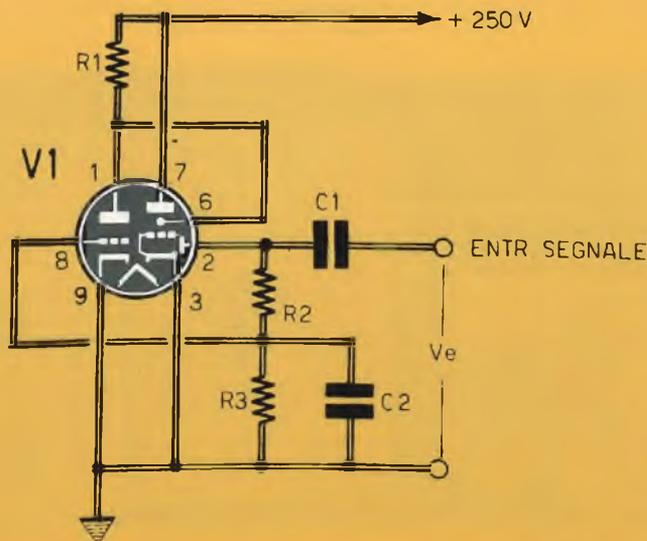


Fig. 7 - Il segnale applicato all'entrata di questo circuito utilizzatore dell'indicatore catodico è di tipo alternato. Questo circuito può essere impiegato utilmente negli amplificatori di bassa frequenza o nei registratori.

Componenti:  
 R1 = 100.000 ohm  
 R2 = 2 megaohm  
 R3 = vedi testo  
 C1 = 10.000 pF  
 C2 = 10.000 pF.

ta  $V_e = 4,3 \text{ Veff}$ .

Per ciascun tipo di circuito scelto, e a seconda del valore attribuito alla resistenza adottata, è facile comporre, qualora ve ne sia bisogno, una curva rappresentativa dello spazio, espresso in millimetri, tra le due fasce luminose, in funzione della tensione applicata all'entrata o alla tensione che si vuol misurare.

A titolo informativo vogliamo ricordare che il circuito rappresentato in figura 4 viene molto usato a valle di un circuito rivelatore pilotato da un diodo a cristallo di tipo OA79, nei misuratori di campo, nei grid-dip e negli ondametri ad assorbimento.

Il circuito raddrizzatore, incorporato nel

progetto di figura 7, è particolarmente utilizzato negli amplificatori di bassa frequenza, oppure nei registratori, in funzione di misuratore della modulazione.

Precisiamo che lo spazio tra le due fasce luminose dell'indicatore catodico, a tensione di entrata di bassa frequenza costante, varia da 1 millimetro a 50 millimetri, alla frequenza di 1.000 Hz, e rimane successivamente stabile fino ad oltre i 30.000 Hz.

Dopo queste considerazioni possiamo ben dire che il progetto rappresentato in figura 7 viene montato nei ponti di misura per resistenze o condensatori (con correnti applicate generalmente da 50 Hz e da 1.000 Hz) come indicatore dello zero.

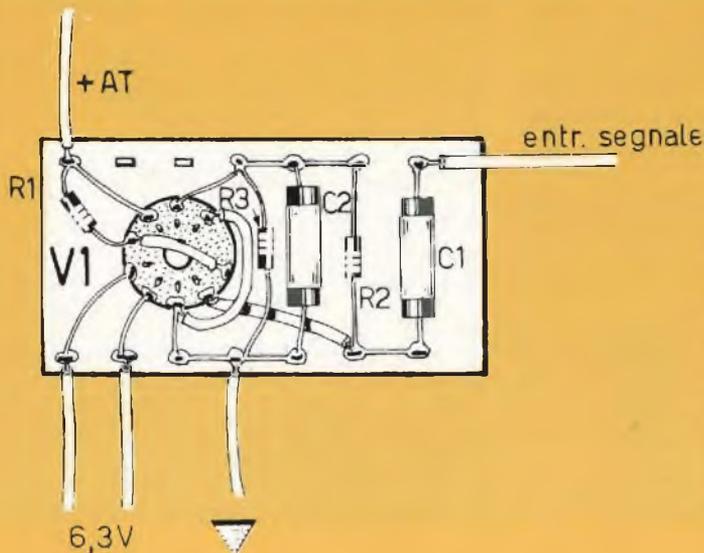


Fig. 8 - Piano di cablaggio del circuito rappresentato in figura 7. Questa pratica applicazione dell'indicatore catodico interessa i ponti di misura per resistenze o condensatori, in funzione di elemento indicatore dello zero.

# GENERATORE MARKER CON CALIBRATORE A CRISTALLO SERIE AMTRON



**L**e curve che si ottengono sull'oscilloscopio analizzando un circuito sottoposto ad una escursione di frequenza (SWEEP) hanno il grave difetto che, pur dando la esatta impressione della natura della sintonia dell'amplificazione alle varie frequenze applicate, non hanno riferimenti precisi di frequenza. La curva letta dà la tara di imprecisione che non si addice ad un rilievo tecnico. La soluzione del problema è completa con l'ausilio del generatore marker UK 470 accoppiabile al primo. Facendo battere questa frequenza con la gamma di frequenza usata per lo spazzolamento si avrà un battimento ben visibile sull'oscilloscopio in corrispondenza delle frequenze applicate per cui la curva letta avrà un riferimento ben preciso di frequenza. Questo generatore permette la taratura stadio per stadio e la messa a punto anche dei circuiti trappola. Si ha la possibilità di modularlo in ampiezza, con un segnale di 1000 Hz generato da un oscillatore di B.F. incorporato nell'apparecchio stesso.

Con l'ausilio del generatore di barre AMTRON UK 495 è ancora possibile la modulazione video e la visione pratica dell'effettivo funzionamento di un televisore.

L'ingombro ridotto e l'alimentazione a pila, che assicura un funzionamento autonomo, rendono questo apparecchio praticissimo e portatile.

## Caratteristiche generali

### Frequenze d'uscita:

- 25,5 ÷ 47 MHz fondamentale
- 55 ÷ 94 MHz 2<sup>a</sup> armonica
- 84 ÷ 140 MHz 3<sup>a</sup> armonica
- 140 ÷ 235 MHz 5<sup>a</sup> armonica

### Tensione di uscita a R. F.:

100 mV in fondamentale

### Attenuatore: a variazione continua

### Modulazione in ampiezza:

interna a 1.000 Hz con possibilità di escluderla; esterna (segnale video)

### Calibratore a cristallo

Frequenza d'uscita: 5,5 MHz

Tensione d'uscita a 5,5 MHz: 100 mV

Transistori impiegati: 2 AF 106 — AC 128

Alimentazione: pila da 9 V.

## Descrizione del circuito

Il circuito elettrico di questo generatore marker è visibile in figura 1 e, come si nota, è costituito da:

- 1) Oscillatore variabile da 27,5 ÷ 47 MHz
- 2) Oscillatore a quarzo 5,5 MHz
- 3) Oscillatore B.F. a 1000 Hz.

### Oscillatore variabile da 27,5 ÷ 47 MHz

L'oscillatore è un Colpitts a transistor nel quale è impiegato un transistor AF106-TR1. La frequenza di oscillazione è determinata da L1 e C6 e copre la gamma compresa fra 27,5 e 47 MHz in 2<sup>a</sup> armonica da 55 a 94 MHz — 3<sup>a</sup> armonica da 84 a 140 MHz — 5<sup>a</sup> armonica da 140 a 235 MHz.

Questo oscillatore è a risonanza in parallelo per tensione. La reazione è ottenuta mediante il condensatore C3. La polarizzazione di TR1 è fornita dal gruppo R2 C1 il quale introduce un certo grado di controllo di am-



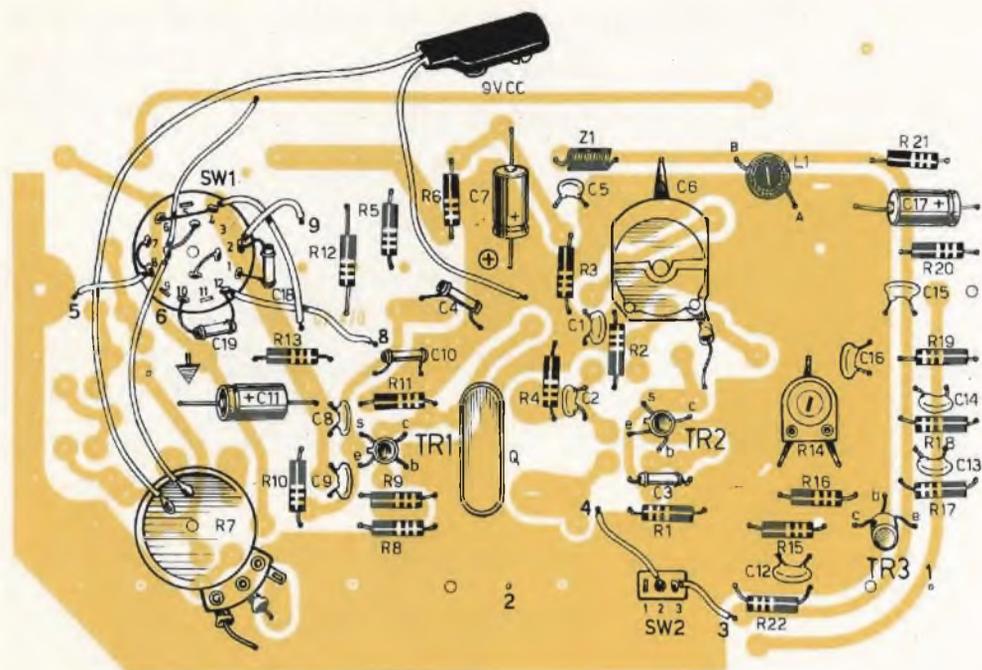


Fig. 2 - Piano di cablaggio su circuito stampato del generatore marker.

piezza. Questo oscillatore può essere modulato in ampiezza, dalla tensione alla frequenza da 1000 Hz generata dall'oscillatore B.F. o da quella video esterna fornita dal generatore di barre UK 495.

### Oscillatore a cristallo 5,5 MHz

Questo oscillatore a transistor sul quale è impiegato l'AF106-TR2 funziona col sistema della risonanza in parallelo. Il cristallo è collegato direttamente tra base e collettore.

Il segnale d'uscita viene prelevato mediante C10 direttamente dal collettore.

### Oscillatore B.F. a 1000 Hz

Questo oscillatore RC funziona a spostamento di fase: in esso è stato impiegato il transistor AC 128-TR3. In questo circuito si hanno tre sezioni RC ognuna delle quali provvede ad uno spostamento di fase di 60° della tensione. L'innesco delle oscillazioni in questo circuito è prodotto da una qualsiasi pertur-

bazione elettrica introdotta nel circuito stesso.

Ad esempio l'aumento della corrente di collettore durante l'accensione. Nella fase di messa a punto l'elemento da regolare è il potenziometro semifisso R14 con il quale si regola la condizione di innesco e la migliore forma d'onda. Il segnale d'uscita a 1000 Hz mediante il commutatore SW2 può modulare in ampiezza l'oscillatore variabile a RF.

### Meccanica del generatore marker

Meccanicamente il generatore marker si compone di due parti e precisamente:

- 1) Pannello frontale sul quale sono montate le prese miniatura J1 e J2.
- 2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello. Inoltre l'intero pannello, come è visibile nella foto del titolo, può essere applicato ad una custodia plastica del tipo G.B.C. 00/946-01 che gli conferisce buone qualità estetiche e pratiche.

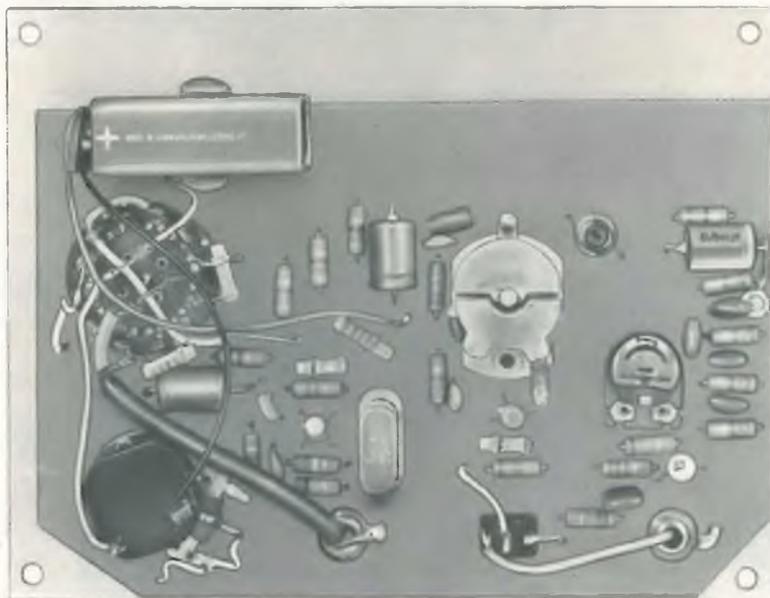


Fig. 3 - In questa foto è riprodotto il generatore marker a montaggio ultimato.

### Uso dello strumento

Quando si effettua l'allineamento visivo dei televisori mediante l'oscillatore SWEEP e lo oscilloscopio, il generatore marker UK 470 consente di produrre un pips di marcatura sulla curva di responso in corrispondenza delle varie frequenze di taratura. L'UK 470 va collegato attraverso una piccola capacità in modo che la sua introduzione non produca una riduzione dell'ampiezza delle frequenze più alte della banda generata rispetto a quelle più basse. E' facile controllare l'eventuale influenza del marcatore sulla caratteristica osservata distaccandone momentaneamente il cavo da quello dello SWEEP, notando le differenze sulla caratteristica.

Regolare l'uscita del generatore in modo da non produrre distorsione notevole della caratteristica osservata.

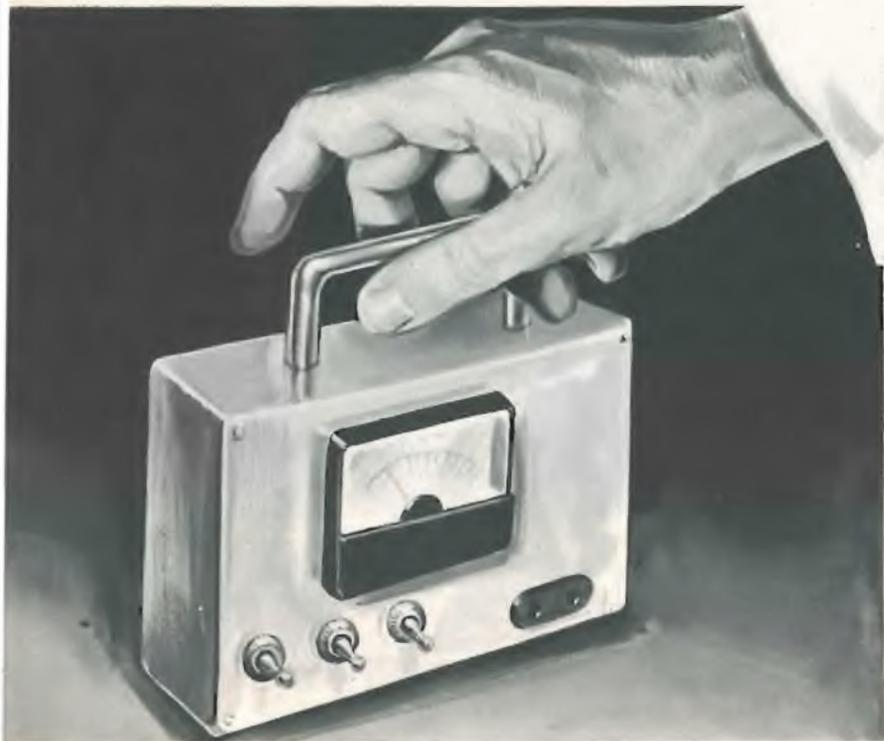
L'uscita a 5,5 MHz del generatore marker permette l'allineamento della trappola 5,5 MHz e la FI audio collegando l'uscita di esso all'ingresso dello stadio finale video.

Con l'ausilio del generatore di barre UK 495 collegando l'uscita di esso all'ingresso video del generatore marker si possono controllare i circuiti a R.F. e FI dei televisori. La taratura dei circuiti a radio frequenza si effettua inviando l'uscita a R.F. del generatore marker ai morsetti d'antenna del televisore e spostando il commutatore dei canali ed il comando di sintonia sulla frequenza del canale sotto controllo. Questa frequenza corrisponde sempre a quella della portante video del canale voluto.

Il livello del segnale d'uscita sarà regolato dal comando dell'attenuatore. Per la messa a punto della frequenza intermedia video il segnale d'uscita del generatore si applicherà all'ingresso del primo stadio dell'amplificatore. Per concludere ricordiamo che il collaudo e la taratura di questo strumento sono semplicissimi e sono ampiamente descritti nell'opuscolo allegato al kit.

**N. B. — Le scatole di montaggio AMTRON sono distribuite in Italia dalla G B C.**

# FREQUENZIMETRO



Tutti i valori di frequenze, compresi fra i 200 e i 20.000 Hz, possono essere letti direttamente su due scale riportate in corrispondenza dell'indice di un galvanometro.

## BF ELEMENTARE

Ogni dilettante deve poter disporre, nel suo laboratorio, di uno strumento che gli consenta di effettuare rapidamente e con grande precisione delle misure di frequenza, in particolar modo su televisori, amplificatori, magnetofoni, ecc. I frequenzimetri di tipo commerciale, come è ben risaputo, sono apparati complessi e assai costosi, ai quali difficilmente l'appassionato di radio può avvicinarsi. La soluzione migliore rimane dunque, anche questa volta, quella dello strumento autocostruito.

Nei nostri laboratori sono stati progettati, costruiti e collaudati diversi tipi di frequenzimetri, sempre con notevole profitto; tutta-

via, il maggiore inconveniente dei montaggi da noi proposti si è sempre identificato con una eccessiva complessività dei circuiti e con l'impiego poco agevole degli apparecchi.

Dei molti esperimenti effettuati, peraltro, è stato colto il frutto più importante per i nostri lettori: siamo riusciti a raggiungere la semplicità di realizzazione di un frequenzimetro molto economico, pilotato con un solo transistor, assai utile per tutti i dilettanti e di facile impiego.

### Caratteristiche tecniche

Per quanto semplice, il nostro frequenzimetro è di funzionamento assolutamente cor-

retto e garantisce un'ottima precisione nelle misure.

L'estensione di gamma va dai 200 ai 20.000 Hz. Un normale commutatore permette di valutare le varie frequenze in esame in due sottogamme, da 200 a 2.000 Hz e da 2.000 a 20.000 Hz, con una precisione dell'1% circa. E ciò è più che sufficiente per la messa a punto dei filtri per telecomando, per i segnali di chiamata o per altri circuiti.

Il transistor è di tipo 2N525 e può essere sostituito con altro semiconduttore analogo. L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 1,5 V, che garantisce al circuito una buona autonomia di funzionamento, dato l'esiguo assorbimento di corrente.

### Circuito elettrico

L'entrata del frequenzimetro è del tipo a trasformatore; in tal modo si ottiene un isolamento completo del circuito dalle tensioni esterne.

Le tensioni, di cui si vuol misurare la frequenza, vengono trasformate in impulsi rettangolari. Questa trasformazione si ottiene per mezzo dei condensatori montati, a due a due, in parallelo tra di loro, nel circuito di uscita del transistor TR1; alla formazione degli impulsi rettangolari concorre anche la debole resistenza interna del galvanometro di misura.

I segnali rettangolari vengono raddrizzati dai due diodi D1-D2, che sono entrambi di tipo OA85, per i quali si possono usare anche altri tipi analoghi di diodi raddrizzatori. Il raddrizzamento dei segnali è completato con le funzioni svolte dal condensatore elettrolitico C5, che ha il valore di 2  $\mu$ F. Sui terminali di questo condensatore è presente una tensione che risulta direttamente proporzionale alla frequenza degli impulsi e corrisponde a quella dei segnali applicati sul circuito di entrata. Lo strumento di misura, dunque, indica i valori delle tensioni presenti sui terminali del condensatore elettrolitico C5 e la lettura, sulla scala del galvanometro, è di tipo lineare.

Il segnale applicato all'entrata del frequenzimetro deve avere un'ampiezza sufficiente per poter effettivamente produrre dei segnali rettangolari in uscita. Lo stato di saturazione del transistor TR1 è raggiunto al livello di 5 V circa, applicati in entrata. Tensioni di ordine superiore ai 5 V risulterebbero inutili per la formazione dei segnali rettangolari.

L'impedenza di entrata del circuito si aggira intorno ai 3.000 ohm. Infatti, l'impedenza dell'avvolgimento primario del trasformatore di accoppiamento T1 deve essere di 3.000

ohm, mentre quella dell'avvolgimento secondario, che collega la base con l'emittore di TR1, deve essere di 3,2 ohm.

### Taratura

Le operazioni di taratura debbono essere iniziate dopo aver completamente realizzato il frequenzimetro seguendo il piano di cablaggio riportato in figura 2.

In ogni caso le operazioni di taratura debbono essere fatte avendo a disposizione alcuni valori di tensioni di frequenza nota. Queste tensioni si possono ottenere, per esempio, da un generatore di bassa frequenza perfettamente tarato.

La prima operazione da fare consiste nel commutare il circuito sulla sottogamma dei 20.000 Hz, aprendo l'interruttore S1 e facendo in modo che nel circuito risultino inseriti soltanto i condensatori C3-C4. Una volta realizzata tale condizione, si interviene sul compensatore C4, che ha il valore di 250 pF, in modo tale da ottenere una lettura corrispondente alla frequenza applicata sul circuito di entrata; per esempio si potrà leggere il valore di 30  $\mu$ A per una frequenza di 18.000 Hz. Procedendo con questo sistema ci si potrà accorgere che, per le frequenze più basse, le letture risultano leggermente inferiori al valore ottenuto, a causa di un motivo che riguarda il sistema di misure lineari. A tale inconveniente, tuttavia, si potrà rimediare azzerando l'indice del galvanometro, cioè sistemando questo sulla posizione 0,5  $\mu$ A.

Successivamente si provvede a chiudere il circuito pilotato dall'interruttore S1, facendo partecipare al circuito tutti e quattro i condensatori C1-C2-C3-C4, che permettono di effettuare letture di frequenze sulla gamma che si estende da 200 a 2.000 Hz. Anche in questo caso ci si deve servire di segnali campioni, cioè di segnali a frequenza nota. Si agisce quindi sul compensatore C2, che ha il valore di 2.500 pF, allo stesso modo come si è fatto per il compensatore C4; in questo caso, tuttavia, non occorrerà più ritoccare l'azzeramento del galvanometro.

Il galvanometro, necessario per la costruzione del frequenzimetro, deve essere del tipo a 50  $\mu$ A fondo-scala; potendo disporre di un microamperometro ancor più sensibile, si raggiungerà una migliore percentuale di lettura delle frequenze.

Poiché il microamperometro da 50  $\mu$ A fondo-scala è uno strumento molto delicato, è necessario cortocircuitare lo strumento, per mezzo di un interruttore (S3) quando non si effettuano misure di frequenze. Sarebbe ancor meglio inserire, in sostituzione dell'in-

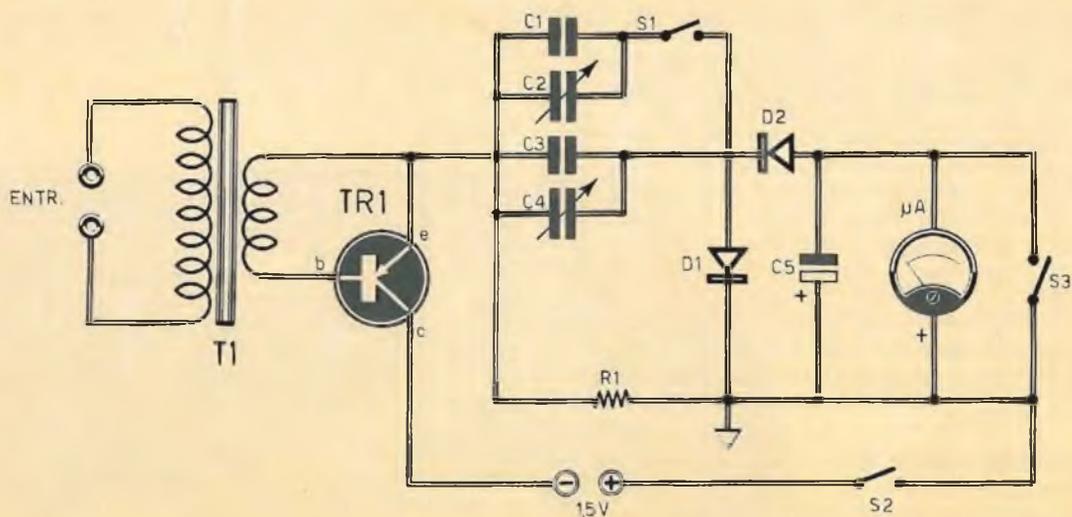


Fig. 1 - Circuito teorico del frequenzimetro a lettura diretta. L'interruttore S1 permette di commutare il frequenzimetro sulle due possibili gamme di lettura.

- C3 = 560 pF  
 C4 = 250 pF  
 C5 = 2 μF — 12 V. (elettrolitico)

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 6.000 pF  
 C2 = 2.500 pF

### Varie

- R1 = 120 ohm  
 TR1 = 2N525  
 D1 = OA85  
 D2 = OA85  
 μA = galvanometro (50 μA fondo-scala)  
 PILA = 1,5 V  
 S1-S2-S3 = interruttori

teruttore S3, un interruttore di tipo a pulsante, in grado di mantenere il cortocircuito di protezione dello strumento fino al momento della misura.

Poiché gli elementi C2-C4 servono soltanto per la taratura del frequenzimetro, è sconsigliabile l'uso di condensatori variabili ad aria od a mica, mentre conviene montare due compensatori, cioè due trimmer regolabili che verranno bloccati con la vernice quando saranno ultimate le operazioni di taratura.

Si tenga presente che, i valori attribuiti ai compensatori hanno soltanto un significato indicativo e che la tensione letta sui terminali del condensatore elettrolitico C5 è tanto più elevata quanto più elevata è la capacità del condensatore; dunque, potrà accadere di do-

ver modificare qualche valore, a seconda del tipo di galvanometro montato nel circuito.

### Montaggio

Il montaggio del frequenzimetro è rappresentato in figura 2. Tutti i componenti sono inseriti in un contenitore metallico munito di manico. Esternamente il contenitore potrà essere verniciato in color grigio-chiaro, in modo da assumere un aspetto di strumento commerciale.

La scala dello strumento dovrà essere direttamente composta dal lettore in due sottogamme, segnando in essa tutti i valori delle frequenze comprese nei limiti già citati.

Sul pannello frontale del frequenzimetro so-

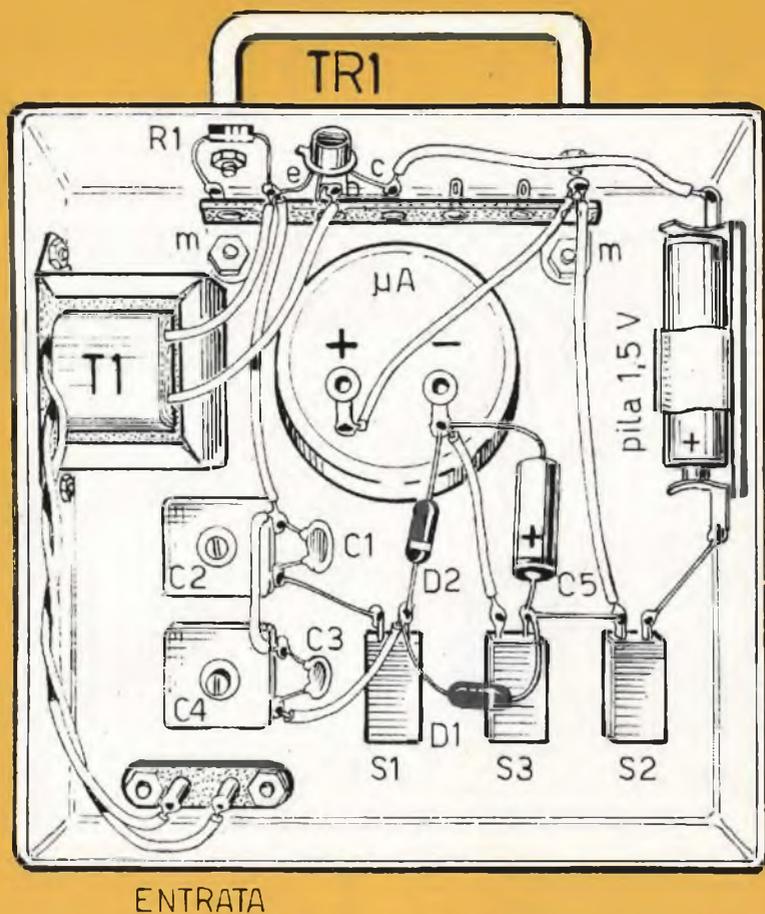


Fig. 2 - Il contenitore metallico del frequenzimetro è munito di manico, in modo da rendere facilmente trasportabile lo strumento dovunque.

no presenti tre soli comandi: i tre interruttori S1-S2-S3.

Come abbiamo già detto, l'interruttore S1 serve per la commutazione di gamma del frequenzimetro; l'interruttore S2 chiude il circuito di alimentazione della pila da 1,5 V; l'interruttore S3, che potrà essere utilmente sostituito con un pulsante, cortocircuita il galvanometro quando non si fa uso dello strumento.

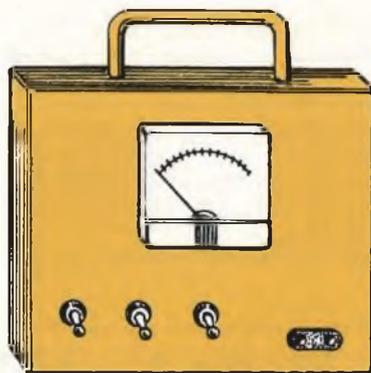


Fig. 3 - Aspetto esterno del frequenzimetro per bassa frequenza. Sul pannello frontale sono presenti: tre interruttori, la scala del galvanometro e la presa per l'applicazione dei segnali in esame.

# CAPACIMETRO



## per PRINCIPIANTI

**Q**uando il principiante deve allestire il suo laboratorio rudimentale, non può fare a meno di fornirsi di alcuni apparecchi di misura. Ma questi non debbono necessariamente essere di tipo commerciale, più o meno complessi e più o meno costosi, perché gli apparati di misura e controllo autocostruiti sono più che sufficienti per l'attività dilettaistica.

Tra gli apparati di misura necessari per i

primi esperimenti e per i più semplici montaggi del principiante è da ricordare il capacimetro, cioè lo strumento in grado di valutare il valore capacitivo di condensatori usati o, comunque, sprovvisti della sigla indicatrice della capacità.

E non si deve credere che il valore capacitivo, impresso sull'involucro esterno di un condensatore nuovo, sia quello reale, perché il condensatore può avere subito dei muta-

**Uno strumento facilmente realizzabile e di grande utilità  
per ogni principiante.**

menti elettrici nel periodo di conservazione. Vi sono poi i condensatori recuperati da vecchi apparati fuori uso e, in particolare, dagli apparati surplus, dei quali è impossibile la identificazione.

L'uso di un controllore universale, fornito di una scala graduata in valori capacitivi, può risolvere il problema della misura delle capacità elevate; ma questo stesso problema può essere risolto avendo a disposizione un ponte di misure, con il quale si può scendere sino ai valori compresi tra 100 e 200 pF, senza eccessive difficoltà. Le cose invece si complicano quando si debbono misurare valori capacitivi bassi, tra 1,5 e 50 pF, cioè la gamma dei valori capacitivi usati nei circuiti accordati AF e VHF, per i quali è talvolta impossibile conoscere il valore capacitivo.

Il piccolo capacimetro, qui presentato, è pilotato a transistor e permette di valutare misure capacitive fra 1 pF e 250 pF circa.

### Circuito del capacimetro

Il progetto del capacimetro è rappresentato in figura 1. Il circuito è pilotato da un transistor montato in veste di oscillatore controllato con cristallo di quarzo, la cui frequenza di oscillazione non costituisce un dato fondamentale. Con ciò vogliamo dire che non è necessario ricorrere ad un cristallo di quarzo di un preciso valore, perché quello che il lettore avrà sottomano o troverà in commercio potrà essere utilmente montato nel circuito. Soltanto a titolo informativo possiamo ricordare che nel nostro prototipo è stato montato un cristallo di quarzo della frequenza di 8 MHz, di facile reperibilità, dato che questo valore si può trovare fra i comuni quarzi, molto economici, dei materiali surplus.

L'oscillatore a cristallo di quarzo possiede un circuito accordato sulla frequenza del cristallo stesso che, nel nostro esempio, è quella di 8 MHz. Un secondo circuito accordato, composto dall'avvolgimento L3 e dal condensatore variabile C4, è accoppiato al primo circuito oscillante per mezzo di una linea a bassa impedenza, composta da 2 o 3 spire in ciascuna estremità (L2-L4). Il circuito rivelatore è composto dal diodo D1, di tipo OA85 o corrispondente; questo rivelatore precede un microamperometro da 50 a 100 microampère di deviazione totale, che funge da elemento indicatore di misura.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 V.

### Uso del capacimetro

La misura capacitiva di un condensatore CX si effettua nel modo seguente: in assenza

di capacità, cioè quando nessun condensatore è inserito sulle boccole di uscita del circuito, si cerca di raggiungere la deviazione massima dell'indice dello strumento, cioè del galvanometro, ruotando il perno del condensatore variabile C4. Una volta ottenuta questa condizione, sul quadrante del capacimetro si appone il valore 0 pF.

Collegando ora sulle boccole di uscita dello strumento un condensatore di capacità sconosciuta, in parallelo con il condensatore variabile C4, si aumenta il valore capacitivo del circuito di uscita e l'accordo viene a mancare, cioè la deviazione dell'indice del galvanometro diminuisce. In tal caso si deve intervenire nuovamente sul condensatore variabile C4 in modo da raggiungere l'accordo; questo si ottiene facendo diminuire il valore capacitivo del condensatore variabile C4. Se il condensatore, collegato sulle boccole di uscita del circuito, ha il valore di 5 pF, la capacità del condensatore variabile C4 deve essere diminuita di 5 pF, per poter raggiungere l'accordo, cioè per fare in modo che l'indice dello strumento ritorni sullo 0.

Per quanto finora detto si può concludere che, quanto più elevata è la capacità incognita, tanto più dovrà essere diminuito il valore capacitivo del condensatore variabile C4. E si può anche concludere che la misura dei condensatori di capacità sconosciuta è condizionata, nei valori limite, dalla capacità del condensatore variabile. Nel nostro caso, ad esempio, montando un condensatore variabile del valore capacitivo di 470 pF, si possono misurare tutti i valori capacitivi compresi tra lo 0 e 470 pF; tale asserzione ha tuttavia un significato teorico, perché in pratica occorre tener conto delle capacità parassite e di quelle residue del montaggio, che non permettono di superare il valore di 250 pF. Ma quel che importa è che lo scopo prefissato è da considerarsi raggiunto.

### Costruzione

Utilizzando un quarzo della frequenza di 8 MHz, la bobina L3 dovrà essere composta di 20 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm.

L'avvolgimento deve essere effettuato su un supporto, di materiale isolante, del diametro di 8 mm. Il supporto deve essere munito di nucleo di ferrite regolabile.

Sugli avvolgimenti L2-L4 ci siamo già intrattenuti. Entrambe le bobine sono composte di 3 spire avvolte sul lato freddo degli avvolgimenti L1-L3.

La bobina L1 è composta di 30 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro

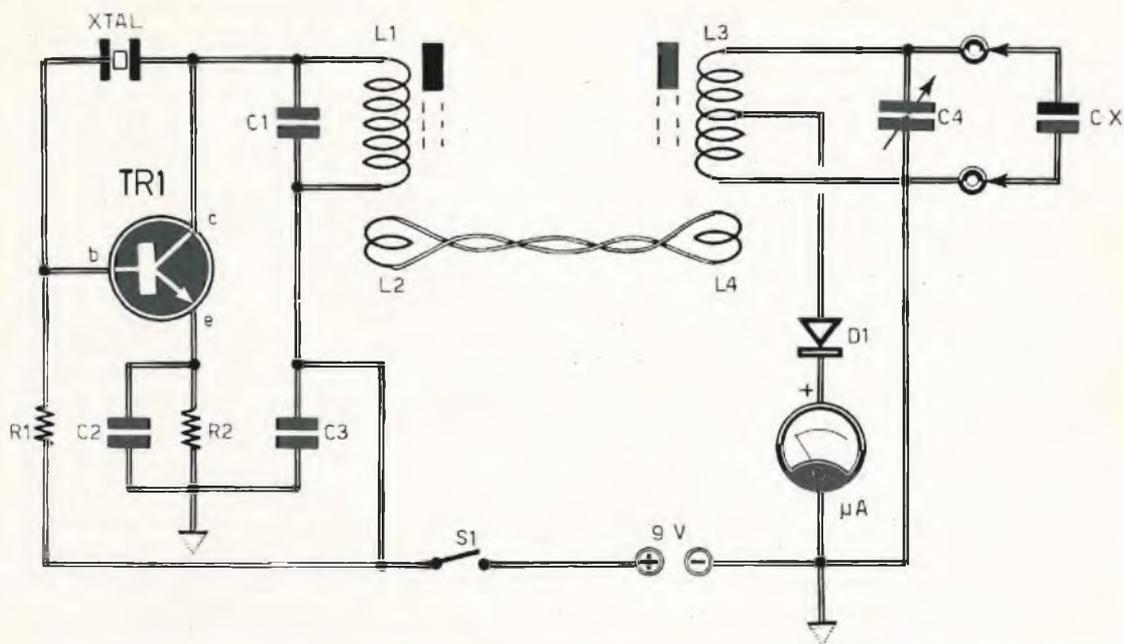


Fig. 1 - Circuito elettrico del capacimetro, pilotato da un solo transistor montato in veste di oscillatore controllato a cristallo di quarzo.

## COMPONENTI

### Condensatori

- C1 = 270 pF
- C2 = 22.000 pF
- C3 = 22.000 pF
- C4 = 470 pF (variabile ad aria)

CX = condensatore in prova

### Resistenze

- R1 = 150.000 ohm
- R2 = 2.200 ohm

### Varie

- TR1 = 2N930 (BFX93)
- μA = galvanometro (0/100 μA)
- D1 = OA85
- L1-L2-L3-L4 = vedi testo
- XTAL = vedi testo

di 0,6 mm. Anche in questo caso il supporto dell'avvolgimento ha il diametro di 8 mm ed è munito di nucleo di ferrite regolabile.

Gli avvolgimenti L2-L4 sono composti con filo flessibile, del tipo di quello usato per i collegamenti radioelettrici, ricoperto con guaina di plastica o di gomma. Per la realizzazione delle bobine ci si potrà attenere anche allo schema pratico di figura 2.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una piccola pila da 9 V, che verrà inserita nel contenitore metallico del capacimetro.

Il transistor TR1 è di tipo NPN, al silicio; per esso è stato da noi usato, nel prototipo, il transistor 2N930; ma questo tipo di transistor non è d'obbligo, perché, in sostituzione di esso, si potrà utilizzare un qualsiasi transistor NPN o PNP che accetti di oscillare sulla frequenza del quarzo disponibile.

Per conferire allo strumento un aspetto professionale, si potrà verniciare il pannello frontale in colore grigio, tracciando le diciture in color nero. Si noti che, per prolungare la autonomia della pila, si è evitato di proposito l'esperienza della lampada-spia. Questa potrà essere inserita sul pannello frontale soltanto se si fa ricorso ad un insieme di pile, da 4,5 V, collegate in serie-parallelo.

### Taratura

Prima di iniziare la messa a punto accurata del capacimetro, occorre effettuare una taratura preliminare. Questa si ottiene utilizzando una serie di condensatori nuovi e di capacità nota, con lo scopo di comporre la scala capacitiva sul quadrante del condensatore variabile C4, una volta per tutte. Può

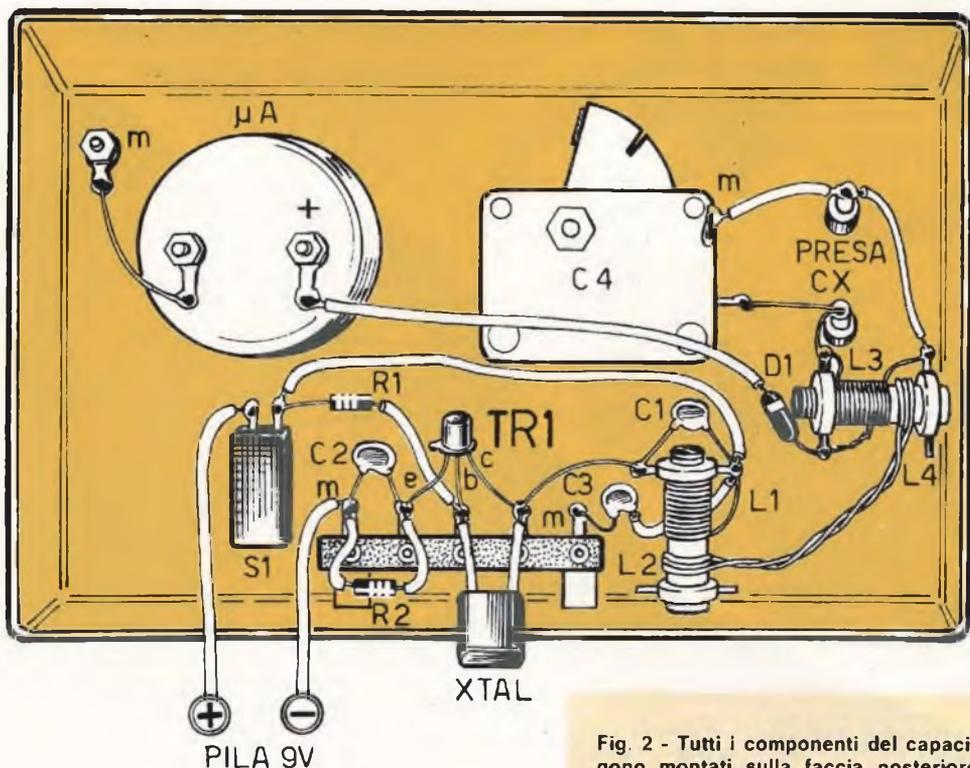
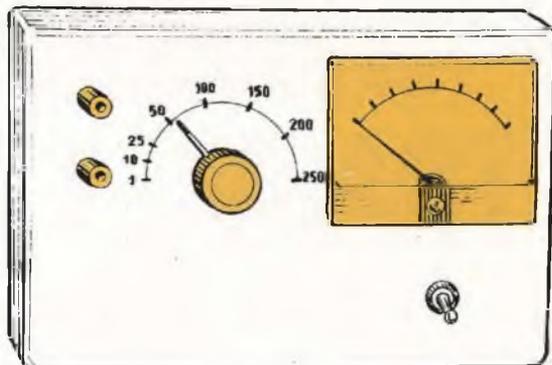


Fig. 2 - Tutti i componenti del capacimetro vengono montati sulla faccia posteriore del pannello frontale del contenitore metallico. Si noti l'assenza della lampada-spia che, per essere inserita, richiederebbe una batteria di pile collegate in serie-parallelo.

capitare, in fase di collaudo, che vi siano degli inneschi o, peggio, che non si verifichino oscillazioni. Queste oscillazioni possono mancare per un eccessivo accordo di L1-C1, oppure a causa delle variazioni del secondo circuito accordato, che producono, a loro volta, variazioni di carico. La soluzione consiste allora in una messa a punto iniziale con la quale si regola il primo circuito accordato molto vicino al punto di accordo ottimo, ma non nel punto esatto di valore massimo; in tal modo l'oscillazione viene prolungata con un certo margine di sicurezza. Successivamente il primo circuito accordato non verrà più toccato. Converterà quindi apporre sul nucleo di ferrite della bobina L1 una goccia di vernice.

Fig. 3 - Sul pannello frontale del capacimetro sono presenti: le bocche per l'inserimento del condensatore in esame, il bottone di comando del condensatore variabile C4, il galvanometro e l'interruttore del circuito di alimentazione.

La regolazione del secondo circuito accordato si otterrà sistemando il condensatore variabile C4 su un valore capacitivo prossimo al valore massimo ed intervenendo sul nucleo di ferrite della bobina L3, fino ad ottenere la deviazione ottima dell'indice del galvanometro e ciò in assenza di capacità incognita CX. Dopo l'intervento sul secondo circuito accordato, nessuna ulteriore regolazione dovrà essere effettuata sul capacimetro, che è da considerarsi pronto per l'uso.





# MICRO TRASMETTITORE CON DIODO TUNNEL

Elementarità ed economia caratterizzano questo circuito di trasmettitore nel quale è montato un semiconduttore di moderna concezione.

**Q**uando si vuole perseguire il fine della elementarità tecnica, in materia di trasmissione, e quando si vuol far costar poco un montaggio, è chiaro che il dilettante non può vantare eccessive pretese nel rendimento del proprio apparato. E i fini della elementarità e dell'economia sono stati raggiunti anche in questo nuovo progetto di microtrasmettitore che, rispetto ad ogni altro precedente circuito da noi presentato sulla rivista, monta un componente elettronico poco noto al grosso pubblico, ma di grande importanza nel mondo dei semiconduttori: il diodo tunnel.

Anche questa volta il progetto del microtrasmettitore è stato concepito per funzionare in modulazione di frequenza e per coprire la banda che si estende fra gli 88 e i 108 MHz.

Ma lasciamo da parte per un momento il circuito del trasmettitore ed occupiamoci invece del diodo tunnel montato in circuito oscillatore.

### Diodo tunnel

Si vuol dire che questo diodo sfrutta l'effetto tunnel, che consiste, per una certa tensione diretta, nel presentare una resistenza negativa. Esso prende anche il nome di diodo Esaki, dal nome del suo inventore.

Se si esaminassero i diagrammi corrente-tensione del diodo tunnel, si noterebbe che questo presenta una resistenza molto debole per le tensioni prossime allo zero e che esso si lascia attraversare da una corrente che aumenta la tensione diretta; la corrente che lo attraversa, dopo aver raggiunto un valore massimo, diminuisce quando la tensione diretta applicata aumenta. Si ha, dunque, una zona in cui la resistenza è negativa. Se si aumenta ancora la tensione applicata, l'intensità della corrente che attraversa il diodo, dopo essere passata per un minimo, aumenta con la stessa legge valida per un diodo normale. Il diodo tunnel è dotato, dunque, di una resistenza debole e positiva, quando la tensione ad esso applicata è inferiore al valore di picco. La sua resistenza diviene negativa quando la tensione applicata ha un valore compreso tra la tensione di picco e la tensione minima. Il valore della tensione di picco è molto basso: per un diodo tunnel al germanio esso si aggira intorno ai 50 mV; per i diodi tunnel al silicio questa tensione è di 120 mV. Per questi stessi diodi la tensione minima è di 500 mV circa. Per i diodi al germanio tale tensione è di circa 350 mV. Quando la tensione applicata ad un diodo tunnel è superiore al valore della tensione minima, l'intensità della corrente diretta, che attra-

versa il diodo, cresce come in un diodo normale. In ogni caso, per caratterizzare un diodo tunnel, è sufficiente rappresentare la curva che indica la variazione di corrente, che attraversa il diodo, in funzione della tensione ad esso applicata. Molto spesso, per caratterizzare un diodo tunnel, ci si accontenta di indicare i valori della tensione di picco e di quella di minimo. Occorre, tuttavia, precisare sempre le due intensità corrispondenti alle due tensioni ora citate. In generale, quando viene indicato il materiale di cui è composto il diodo, che può essere il germanio od il silicio, tale indicazione è sufficiente a caratterizzare una volta per tutte le tensioni di picco e di minimo ed il rapporto delle correnti di picco e di minimo. Per un diodo di un determinato materiale è sufficiente, dunque, indicare il valore della corrente di picco.

### Vantaggi derivanti dal diodo tunnel

Nel progetto del nostro microtrasmettitore viene montato il diodo tunnel di tipo 2N2939. Esso presenta nel circuito oscillatore i seguenti vantaggi:

- 1) Il circuito dell'oscillatore è estremamente semplificato.
- 2) Il diodo tunnel è perfettamente stabile al variare della temperatura, anche alla temperatura di 0°C; ma c'è di più: il diodo tunnel è praticamente insensibile alle radiazioni.
- 3) Il diodo tunnel di tipo 2N2939 consuma molto poco, cioè la potenza assorbita è minima; essa si aggira intorno ad 1  $\mu$ W, mentre in un normale transistor raggiunge e supera 1 mW (nella valvola elettronica la potenza assorbita si aggira intorno allo 0,1 W); la sua resistenza è molto bassa, circa 100 ohm; il diodo tunnel presenta un rumore di fondo di gran lunga inferiore a quello di un normale transistor e, ovviamente, di quello di una valvola elettronica.
- 4) Questo semiconduttore permette di effettuare montaggi a frequenze estremamente elevate, al di là dei 10.000 MHz; nel nostro circuito invece ci si accontenta di raggiungere la frequenza massima di 108 MHz.
- 5) Il diodo tunnel richiede, per il suo funzionamento, una tensione di alimentazione molto bassa, quella di 1,5 V.

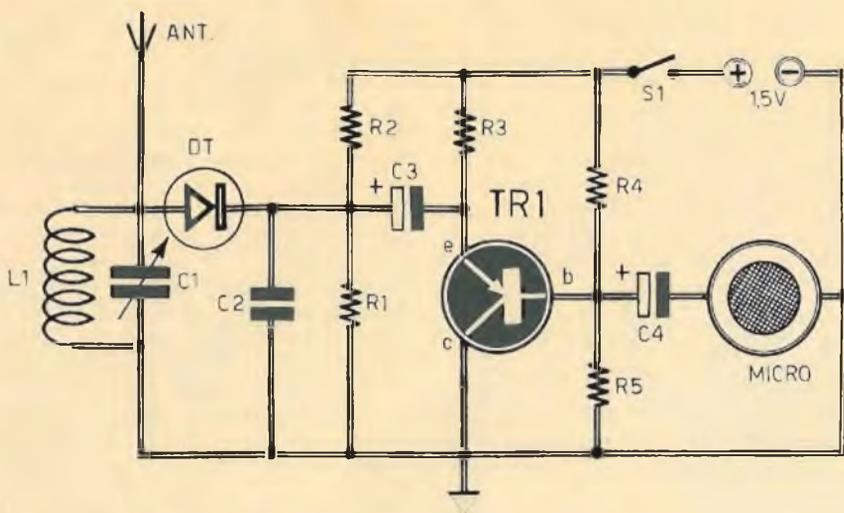


Fig. 1 - Circuito teorico del microtrasmettitore con portata di 350 metri.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	1,5—5 pF	(compensatore)
C2	=	1.000 pF	
C3	=	50 $\mu$ F	— 12 V. (elettrolitico)
C4	=	5 $\mu$ F	— 12 V. (elettrolitico)

### Resistenze

R1	=	22 ohm
R2	=	270 ohm
R3	=	470 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	10.000 ohm

### Varie

TR1	=	2N188A (AC126)
DT	=	2N2939 (diode tunnel)
MICRO	=	microfono a bassa impedenza (dinamico o magnetico)
L1	=	bobina oscillatrice (vedi testo)
S1	=	interruttore a slitta
PILA	=	1,5 V

— 6) Il nostro diodo permette di effettuare montaggi a volume ridottissimo, delle dimensioni di un normale pacchetto di sigarette, o di una scatola di fiammiferi. Ma in ogni caso le minime dimensioni del montaggio sono condizionate dal tipo di componenti elettronici miniaturizzati di cui si fa uso e... dall'abilità del radiomontatore.

### Portata del microtrasmettitore

Il nostro microtrasmettitore funziona in accoppiamento con qualsiasi ricevitore radio,

anche di tipo portatile, purché dotato della modulazione di frequenza e di una sensibilità di 10  $\mu$ V. I collegamenti radio possono raggiungere e superare, in condizioni ambientali favorevoli, i 350 metri. Questa distanza, considerando la semplicità del circuito del microtrasmettitore, è da ritenersi notevole.

Coloro che vorranno superare i limiti della portata naturale del trasmettitore dovranno munire questo di un'antenna calcolata.

La qualità delle ricezioni è indipendente dal circuito del trasmettitore, mentre dipende soltanto da quella del microfono montato sul circuito del trasmettitore.

## Circuito elettrico

Il circuito del trasmettitore è rappresentato in figura 1. Il diodo tunnel è rappresentato con la sigla DT esso oscilla generando segnali di alta frequenza che, mescolati con quelli di bassa frequenza, provenienti dal transistor TR1, si diffondono nello spazio.

Il transistor TR1 è montato in circuito con collettore comune. E come si sa, questo tipo di montaggio dei transistor presenta un'alta impedenza di entrata. Ciò significa che, in pratica, si dovrebbe utilizzare un microfono ad alta impedenza, cioè di tipo piezoelettrico. Tuttavia, noi consigliamo di far uso di un microfono a bassa impedenza, di tipo miniatura, dinamico o magnetico, che viene a costare meno e che offre risultati migliori, dato che l'impedenza di entrata non influisce sul segnale modulato in uscita. Dunque, si può fare a meno di raggiungere la parità di impedenza tra l'entrata del transistor (base) e l'uscita del microfono.

I segnali di bassa frequenza, amplificati, vengono prelevati dal collettore di TR1 e vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C3 al diodo tunnel DT. Si tenga presente che nei montaggi dei transistor a collettore comune l'impedenza di uscita è bassa e tale deve essere l'impedenza di uscita nel nostro caso per pilotare correttamente il diodo tunnel.

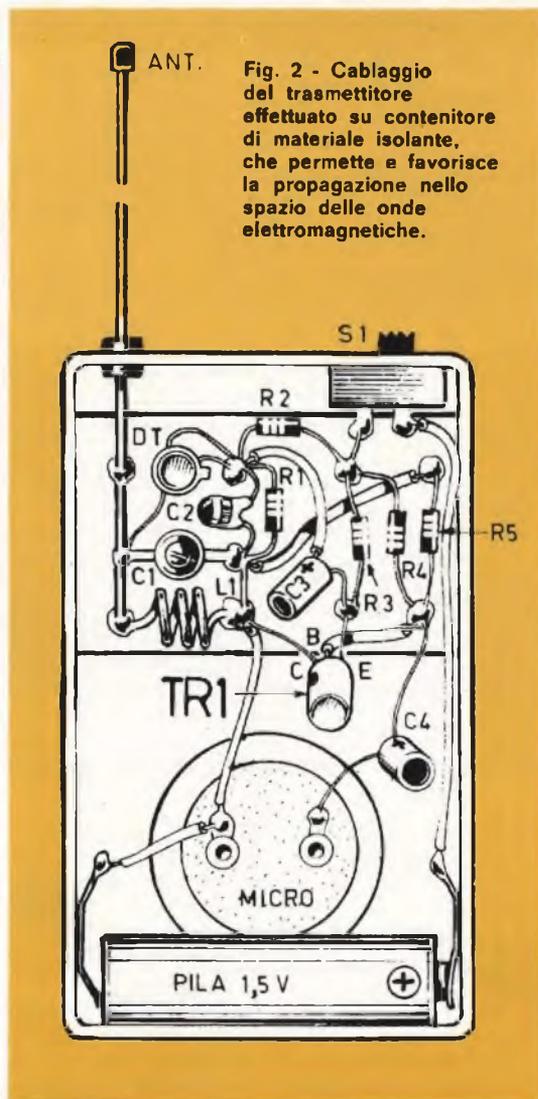
I segnali uscenti dal microfono vengono applicati alla base di TR1 tramite il condensatore elettrolitico C4. La base del transistor è polarizzata per mezzo del ponte di resistenze R4-R5; il diodo tunnel, invece, è polarizzato per mezzo del ponte di resistenze R1-R2.

Per C1 viene utilizzato un microcompensatore (trimmer), che verrà regolato, una volta per tutte, in sede di taratura del microtrasmettitore.

## Montaggio

La realizzazione pratica del microtrasmettitore è rappresentata in figura 2. Come si può vedere, la maggior parte dei componenti elettronici è montata su una bassetta di materiale isolante, di forma rettangolare e rivettata. I rivetti agevolano il processo di saldatura dei terminali dei componenti elettronici. La bassetta è rappresentata in figura 3.

La bobina oscillatrice L1 deve essere costruita. Essa è formata da 3 spire di filo di rame nudo o argentato, del diametro di 1 mm. Il diametro interno dell'avvolgimento deve essere di 8 mm.



La costruzione della bobina oscillatrice L1 si esegue nel seguente modo: su un supporto, di forma cilindrica, del diametro di 8 mm, si avvolgono tre spire compatte di filo conduttore. Poi si toglie il supporto e per mezzo di un cacciavite si provvede a distanziare le spire tra di loro di un millimetro; usando la parte cilindrica del cacciavite, il lavoro risulterà perfetto.

Il transistor TR1 è di tipo 2N188A, ma può essere utilmente sostituito con il classico AC126, che è un transistor di tipo PNP adatto per l'amplificazione di bassa frequenza.

Per quanto riguarda il diodo tunnel dob-

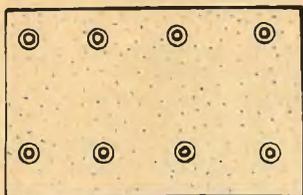


Fig. 3 - Su questa piastrina di materiale isolante, opportunamente rivettata, si applicheranno i componenti elettronici del microtrasmettitore.



Fig. 4 - Il diodo tunnel è munito di tre terminali; due di questi sono perfettamente identici tra di loro, perché sono collegati entrambi con l'anodo; il terzo terminale è collegato con il catodo.

biamo ricordare che questo è dotato di tre terminali (figura 4). Due di questi terminali rappresentano l'anodo e sono pertanto identici; se ne potrà collegare uno solo, lasciando libero l'altro oppure tutte e due assieme, così come indicato nello schema pratico di figura 2; il terzo terminale è rappresentativo del catodo. Si tenga presente che questo terminale è collegato anche con l'involucro esterno del diodo tunnel e ciò significa che, in sede di cablaggio, il componente dovrà rimanere isolato da eventuali parti metalliche.

Una volta ultimato il lavoro di montaggio del microtrasmettitore, si provvederà al collaudo dell'apparato. Per tale operazione occorre accendere il ricevitore radio a modulazione di frequenza ed esplorare, mediante

il comando di sintonia, l'intera gamma che si estende fra gli 88 ed i 108 MHz, fino a che si sentirà un fischio acuto. Tutto ciò si verifica tenendo il microtrasmettitore a pochi centimetri di distanza dal ricevitore radio. Allontanando il trasmettitore dal ricevitore, il fischio cessa di farsi sentire e si può parlare davanti al microfono dando così inizio alle trasmissioni. Nel caso in cui la frequenza di emissione del microtrasmettitore dovesse coincidere con quella di una emittente in funzione, occorrerà spostare la frequenza di trasmissione intervenendo sul compensatore C1; si tenga presente che una piccola rotazione della vite di comando di C1 provoca un notevole spostamento sulla scala di sintonia dell'apparecchio radio.



## AMPLIFICATORE AUDIO DI POTENZA

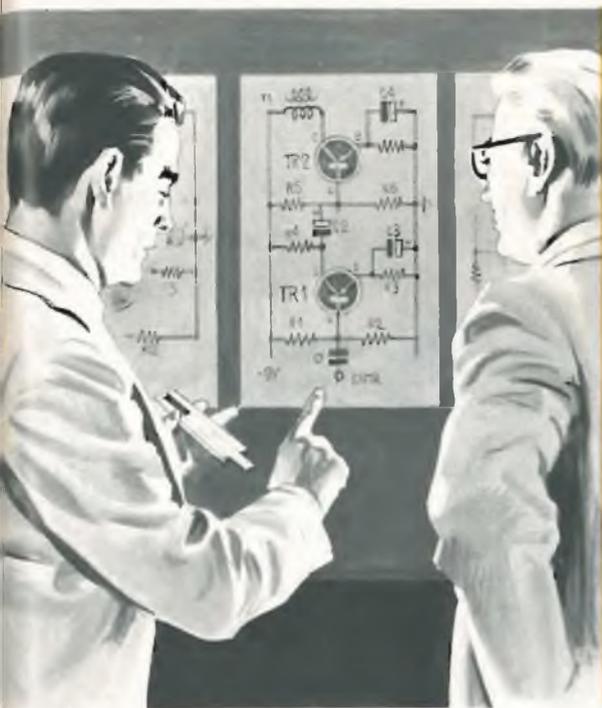
I laboratori della SGS, Società Generale Semiconduttori, hanno progettato e passato alla produzione un nuovo amplificatore di potenza con elevata corrente di uscita (2,5 A), il TBA 641.

Il TBA 641 che può fornire una potenza massima di quasi 5 W, può essere alimentato con tensioni da 6 a 18 V; ha una bassa

corrente di riposo (16 mA a  $V_{cc} = 14 V$ ), centratura automatica del punto di lavoro, accoppiamento diretto dell'ingresso, bassa tensione di rumore ( $3,4 \mu V$  a  $R_s = 22K\Omega$  -  $BW = 10 KHz$  -  $V_c = 14V$ ) ed elevata reiezione al « ripple » di alimentazione.

Queste caratteristiche rendono il TBA 641 adatto per radio portatili di alta qualità, registratori, giradischi, televisori, autoradio, sistemi interfonici ed in molte applicazioni industriali ove si richieda compattezza, facilità di montaggio, ripetibilità ed alta affidabilità. Un'applicazione tipica con alimentazione a 9 V permette di ottenere una potenza di uscita di 2,2 W con altoparlante a  $4 \Omega$ .

Esso viene offerto in due tipi di contenitori in plastica a 14 piedini, di cui uno con dissipatore esterno.



# MONTAGGI PRATICI IN BASSA FREQUENZA

## II<sup>a</sup> parte

### Amplificatore completo a cinque transistor

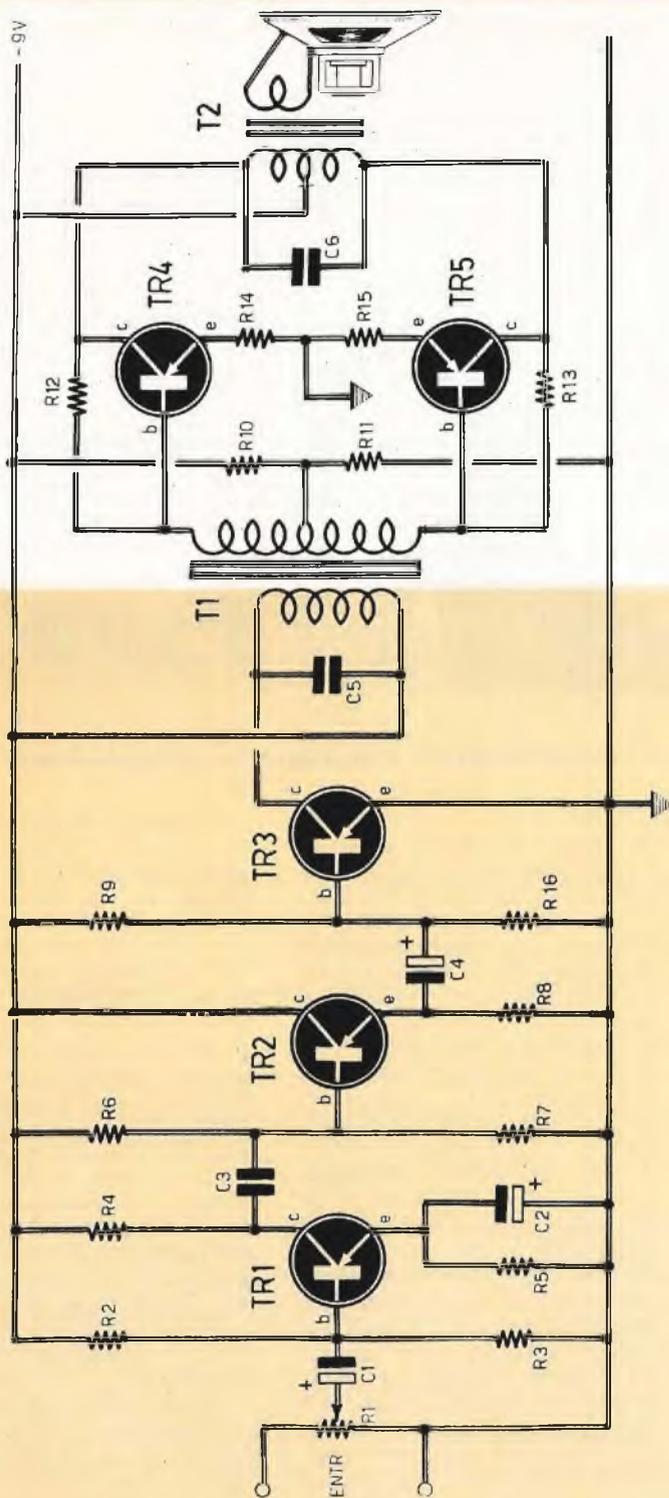
**Q**uesto amplificatore è rappresentato in figura 1. Il circuito funziona con la tensione di 9 V. Il primo stadio amplificatore fa uso di un transistor di tipo OC446. Esso comprende le resistenze R2-R3-R4-R5, che hanno rispettivamente il valore di 56.000, 10.000, 4.700, 1.000 ohm. Anche questo è un circuito del tipo ad emittore comune. Il condensatore elettrolitico C2, che ha il valore di 100  $\mu$ F, è montato in parallelo con la resistenza R5 ed è un condensatore di disaccoppiamento. I condensatori C1-C3 fungono da elementi di accoppiamento all'entrata ed alla uscita dello scambio. Il potenziometro R1 è montato nel circuito di entrata dell'amplificatore ed ha un valore di 600 ohm. Il secondo stadio usa per il suo funzionamento un transistor OC75 (TR2). Esso comprende le due resistenze R6-R7, che hanno entrambe il valore di 33.000 ohm e che compongono un divisore di tensione destinato a polarizzare la base di TR2. Al processo di polarizzazione di TR2 concorre anche la resistenza di emittore R8, che ha il valore di 1.500 ohm. Questo stadio può considerarsi come un circuito di adattamento, montato con collettore comune. Si noti che il collettore TR2 è direttamente collegato con la linea della tensione negativa

di alimentazione, senza l'interposizione di alcun elemento. Il valore di guadagno in tensione dello stadio è di 1. Il condensatore elettrolitico C4, che ha il valore di 25  $\mu$ F, funge da elemento di accoppiamento con lo stadio successivo pilotato dal transistor TR3.

Il terzo stadio amplificatore del circuito di figura 1 fa uso di un transistor di tipo OC71 (TR3). Si tratta di un montaggio del tipo ad emittore comune. Esso comprende le due resistenze R9-R16, che hanno rispettivamente il valore di 150.000-22.000 ohm; queste resistenze sono montate in serie con le linee delle tensioni di alimentazione e servono per polarizzare la base di TR3. L'emittore di TR3 è collegato direttamente con la linea di massa, cioè con la linea della tensione di alimentazione positiva. L'avvolgimento primario del trasformatore intertransistoriale T1 è collegato con il collettore dello stadio amplificatore. Questo avvolgimento primario è shuntato per mezzo del condensatore C5, che ha il valore di 20.000 pF.

Il trasformatore T1, conosciuto anche sotto la denominazione «driver», è composto di un avvolgimento primario dotato di 1.800 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm; l'avvolgimento secondario è com-

Fig. 1 - Progetto di amplificatore completo a 5 transistor di tipo PNP. La tensione di alimentazione è di 9 V. Lo stadio d'uscita funziona in classe B.



# COMPONENTI

## Condensatori

C1	=	25 $\mu$ F
C2	=	100 $\mu$ F
C3	=	10 $\mu$ F
C4	=	25 $\mu$ F
C5	=	20.000 pF
C6	=	60.000 pF

## Resistenze

R1	=	600 ohm
R2	=	56.000 ohm
R3	=	10.000 ohm
R4	=	4.700 ohm
R5	=	1.000 ohm
R6	=	33.000 ohm
R7	=	33.000 ohm

R8	=	1.500 ohm
R9	=	150.000 ohm
R10	=	4.700 ohm
R11	=	47 ohm
R12	=	10.000 ohm
R13	=	10.000 ohm
R14	=	22 ohm
R15	=	22 ohm
R16	=	22.000 ohm

## Varie

TR1	=	OC466
TR2	=	OC75
TR3	=	OC71
TR4	=	OC72
TR5	=	OC72
T1	=	trasf. driver (vedi testo)
T2	=	trasf. d'uscita (vedi testo)
Alimentaz.	=	9 V

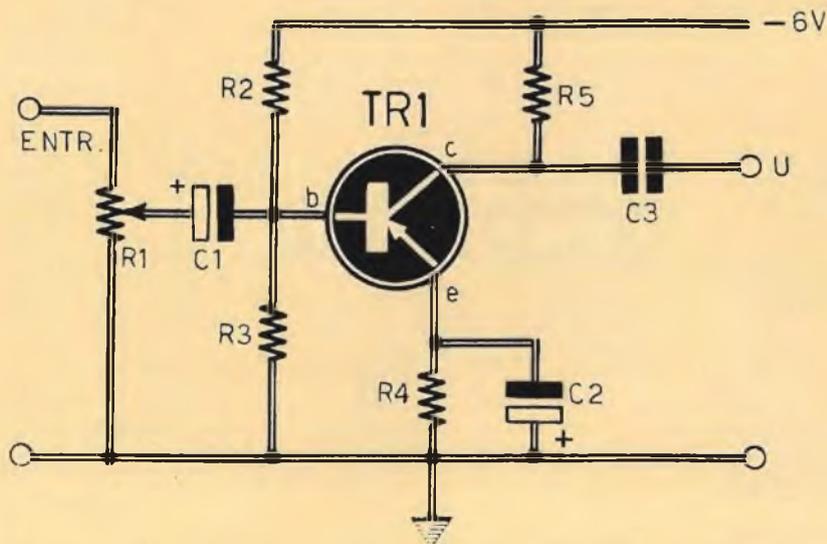


Fig. 2 - Stadio amplificatore di tensione pilotato da un transistor SFT353 montato in circuito con emittore comune.

# COMPONENTI

## Condensatori

C1	=	25 $\mu$ F
C2	=	125 $\mu$ F
C3	=	25 $\mu$ F

## Resistenze

R1	=	600 ohm
R2	=	47.000 ohm
R3	=	10.000 ohm
R4	=	1.000 ohm
R5	=	4.700 ohm

## Varie

TR1	=	SFT353
Alimentaz.	=	6 V

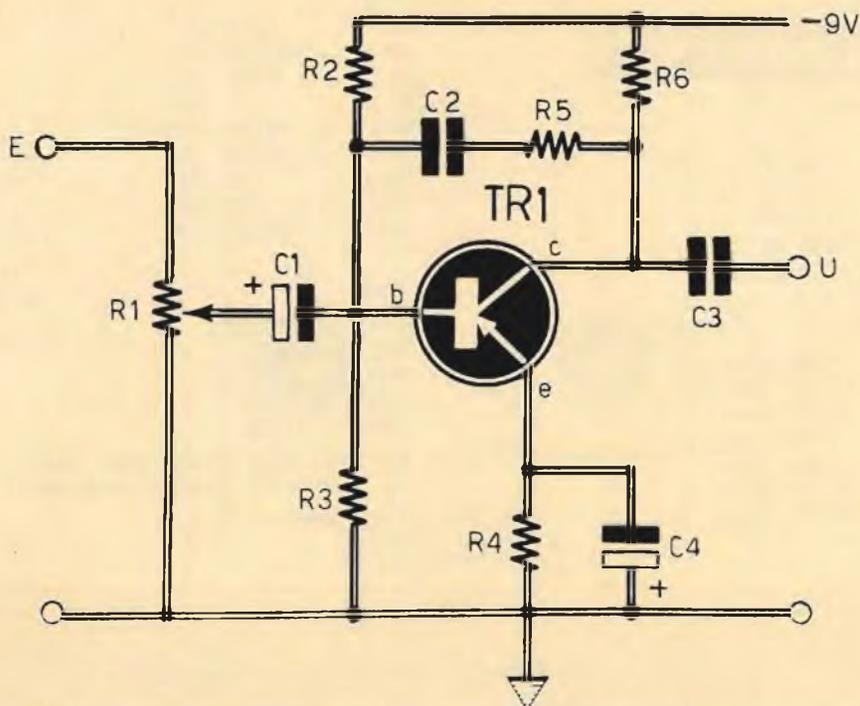


Fig. 3 - Stadio amplificatore di bassa frequenza dotato di circuito di controreazione che permette di ottenere, in uscita, un segnale corretto.

## COMPONENTI

### Condensatori

C1	=	10	μF
C2	=	100.000	pF
C3	=	10	μF
C4	=	125	μF

### Resistenze

R1	=	1.000	ohm
R2	=	56.000	ohm
R3	=	10.000	ohm
R4	=	1.000	ohm
R5	=	330.000	ohm
R6	=	4.700	ohm

### Varie

TR1	=	SFT351
Alimentaz.	=	9 V

posto di due avvolgimenti di 900 spire ciascuno di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm.

Lo stadio amplificatore di potenza è del tipo in controfase. Esso comprende i due transistor TR4-TR5, che sono entrambi di tipo OC72. Alla formazione di questo circuito concorrono le resistenze R10-R11-R12-R13-R14-R15, che hanno rispettivamente il valore di 4.700-4.700-10.000-10.000-22-22 ohm. Il primario del trasformatore di uscita T2 è inserito nei circuiti di collettore di TR4 e di TR5. Il punto centrale dell'avvolgimento primario è collegato

direttamente con la linea negativa della tensione di alimentazione.

Il trasformatore di uscita T2 è composto di un avvolgimento primario formato da due avvolgimenti di 180 spire ciascuno di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm; lo avvolgimento secondario è composto di un solo avvolgimento di 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm.

L'impedenza dell'altoparlante deve essere di 5 ohm. L'impedenza totale fra i due collettori dei transistor TR4-TR5 è di 260 ohm circa. L'impedenza fra un solo collettore e la presa

intermedia dell'avvolgimento primario di T2 è di 65 ohm.

L'avvolgimento primario del trasformatore di uscita è shuntato per mezzo del condensatore C6, che ha il valore di 60.000 pF.

La polarizzazione delle basi dei due transistor TR4-TR5 è tale per cui, in assenza di segnale sull'entrata dello stadio push-pull, i transistor non erogano alcuna corrente. In questo caso si tratta di un amplificatore funzionante in classe B.

### Stadio amplificatore di tensione

Il circuito teorico di questo apparato è rappresentato in figura 2.

Si tratta di un circuito con emittore comune. Lo stadio fa uso, per il suo funzionamento, di un transistor di tipo SFT 353. Esso comprende le resistenze R2-R3-R4-R5, che hanno rispettivamente il valore di 47.000-10.000-1.000-4.700 ohm. Il condensatore elettrolitico C2, che ha il valore di 125  $\mu$ F, è un condensatore di disaccoppiamento. I due condensatori C1-C3 fungono da elementi di accoppiamento in entrata ed in uscita del circuito. Il potenziometro R1, collegato sul circuito di entrata, serve da elemento di controllo di volume. Questo stadio può essere vantaggiosamente

utilizzato come circuito preamplificatore di bassa frequenza. Esso funziona con la tensione di alimentazione di 9 V.

### Montaggio in controreazione

Questo circuito è rappresentato in figura 2. Si tratta di uno stadio amplificatore.

Il circuito fa uso di un transistor SFT351 ed è del tipo ad emittore comune. Esso comprende le resistenze R2-R3-R4-R5-R6. Il potenziometro R1, collegato sul circuito di entrata, funge da elemento di controllo di volume dello stadio; esso ha il valore di 1.000 ohm. Il condensatore elettrolitico C4, che ha il valore di 125  $\mu$ F, è montato in parallelo con la resistenza di emittore e serve da elemento di disaccoppiamento. I due condensatori C1-C3 rappresentano due elementi di accoppiamento fra entrata ed uscita. La resistenza R5, unitamente al condensatore C2, compone un circuito di controreazione che permette di ottenere, in uscita, un segnale corretto.

Questo stadio, così come viene precedentemente descritto, può essere ugualmente utilizzato come stadio preamplificatore di tensione. Esso funziona con la tensione di alimentazione continua di 9 V.

## 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 - Ingegneria MECCANICA**

un **TITOLO** ambito

**Ingegneria ELETTROTECHNICA - Ingegneria INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni

**Ingegneria RADIOTECHNICA - Ingegneria ELETTRONICA**

**LAUREA  
DELL'UNIVERSITA'  
DI LONDRA**  
Matematica - Scienze  
Economia - Lingue, ecc.

**RICONOSCIMENTO  
LEGALE IN ITALIA**  
in base alla legge  
n. 1940 Gazz. Uff. n. 49  
del 20-2-1963

Per informazioni e consigli senza impegno scrivetecei oggi stesso.



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



Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

**POTETE FINALMENTE DIRE**

**FACCIO  
TUTTO IO!**



Senza timore, perché adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sé: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta della « Enciclopedia del fate lo voi ».

**L'ENCICLOPEDIA DEL  
FATELO DA VOI**

è la prima grande opera completa del genere. E' un'edizione di lusso, con unghiatura per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 6000.

Potete farne richiesta a **RADIOPRATICA** inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/16574 intestato a **RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 50**. Ve la invieremo immediatamente.

Una guida veramente pratica per chi fa da sé. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitré realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

CON SOLE

**1900 LIRE**

la custodia dei  
fascicoli di un'annata  
di **RADIOPRATICA**

**PIU'** un manuale in regalo



Per richiederla basta inviare l'importo di L. 1.900, anticipatamente, a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/16574, intestato a « Radiopratica » - Via Zuretti 50 - 20125 Milano.



# 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 50 - 20125 MILANO. I quesiti devono essere accompagnati da L. 1.000 versate sul nostro c.c.p. n. 3/16574 o a mezzo vaglia od anche in francobolli; per gli abbonati L. 800. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 1.500.

*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 di 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.*

Sono un assiduo lettore di questa bella Rivista che mi soddisfa pienamente per il suo contenuto, per i progetti molto interessanti e facili da realizzare.

Ora vi scrivo perché da tempo sono alla ricerca di quanto sto per esporvi.

Il mio registratore Philips è dotato di tre entrate: per microfono, giradischi e radio. Posseggo inoltre un'amplificatore per chitarra che monta due 6L6 finali, una ECC82 e quattro ECC83; l'amplificatore è dotato di due entrate: una per chitarra, con uscita in altoparlante, e una per altoparlante supplementare. L'impedenza dei due altoparlanti è di 8 ohm. La domanda che vi pongo è la seguente: è possibile registrare direttamente, con grande fedeltà, quanto emesso dal mio amplificatore?

**WALTER ANGELONE**  
Pescara

La nostra risposta deve necessariamente articolarsi su alcuni consigli generici, dato che lei non ci fornisce le sigle dei modelli degli apparati che intende utilizzare, mettendoci nell'impossibilità di risalire agli schemi originali.

Supponendo che la sensibilità dell'entrata « radio » del registratore Philips sia dell'ordine di 0,5-1 V, con un'impedenza di 1 megohm circa, è possibile prelevare il segnale sui terminali del potenziometro di volume dell'amplificatore. Il collegamento deve essere fatto sui terminali estremi del potenziometro, collegando a massa quello che, a sua volta, verrà collegato con la massa del registratore.

Per maggior sicurezza, tuttavia, conviene collegare sul terminale « caldo », cioè quello non collegato a massa, un condensatore da 100.000 pF— 630 V, con lo scopo di isolare eventuali componenti di tensione continua.

Alle volte può essere necessario inserire anche un partitore di tensione; ciò nel caso in cui si manifestassero fenomeni di saturazione per un eccessivo livello di segnale; in funzione di partitore di tensione può essere utilizzato un semplice potenziometro semifisso da 1 megohm.

Per ultimo le ricordiamo che il collegamento, fra registratore e amplificatore, non deve superare la lunghezza di 1,5 metri e deve essere realizzato con cavo schermato di ottima qualità.

E' la prima volta che mi accingo a realizzare un apparecchio radio con valvole fornite di zoccolo octal. Dato che queste valvole dovrebbero essere munite di 8 piedini, come si spiega il fatto che in talune di esse i piedini sono in un numero inferiore a 8? E ancora: perché in talune valvole dotate di 8 piedini se ne usano soltanto 4-5 o, comunque, meno di 8?

**MARCO PONTI**  
Como

Lo zoccolo octal è stato previsto per l'impiego di 8 piedini; tuttavia, non sempre vengono utilizzati, per il collegamento della valvola, tutti gli 8 piedini; e capita ancora che molte valvole, dotate di zoccolo octal, pre-

sentino un numero di piedini inferiore a 8. Ciò non pregiudica l'innesto della valvola nello zoccolo, purché lo zoccolo porta-valvola abbia il passo octal.

**Ho realizzato il progetto presentato sul fascicolo di luglio di quest'anno, che ha per titolo « superreattivo per le bande aeronautiche ». Non avendo a mia disposizione un oscillatore modulato, gradirei ricevere il disegno della scala graduata nei valori precisi di frequenza.**

**BOGLIONE BRUNO**  
Cuneo

Se lei non possiede uno strumento adatto per tarare il suo ricevitore, il disegno di una scala graduata in valori di frequenza non serve a nulla. Inoltre, a seconda del tipo di condensatore variabile utilizzato, la scala può avere andamento lineare oppure di altro tipo. Non resta quindi che l'impiego di un oscillatore, in modo da poter tracciare la scala punto per punto.

**Sono in possesso di due valvole elettroniche e di un autotrasformatore, nonché di un diodo rettificatore. Con questi elementi e, ovviamente con altri che sarei disposto ad acquistare, vorrei costruire un amplificatore di bassa frequenza. Potete fornirmi lo schema di questo apparato?**

Le valvole sono di tipo 6BE6 e 6BA6; l'autotrasformatore eroga le tensioni di 220, 160, 125 V; esso è pure dotato di avvolgimento secondario a 12, 9, 6 V. Il diodo rettificatore è di tipo BX135.

**MARCELLO FERRI**  
Milano

Con le valvole da lei citate non è possibile realizzare un amplificatore di bassa frequenza. Infatti, la valvola 6BE6 è concepita per funzionare da convertitrice a radiofrequenza nei ricevitori ad onde medie. La 6BA6, invece, è adatta per funzionare in veste di amplificatrice di media frequenza. Non potendo quindi realizzare uno stadio di potenza, lei potrebbe, al limite, utilizzare le sue valvole come preamplificatrici di bassa frequenza, ma con risultati mediocri. L'uso dell'autotrasformatore non è assolutamente consigliabile per un amplificatore di bassa frequenza e nemmeno per un preamplificatore di bassa frequenza. Infatti, questo componente non isola la tensione di rete dal telaio dell'amplificatore. Per poterlo montare si dovrebbero risolvere difficili problemi di isolamento.

**Sono in possesso di un registratore Sony TC-40 dal quale ho avuto finora molte soddisfazioni. Purtroppo ora l'apparato ed il microfono risultano danneggiati per un'accidentale caduta dell'apparecchio. Nell'accingermi alla riparazione del complesso mi sono accorto che nella custodia del microfono è presente un transistor, mentre sul circuito stampato è inserito un componente munito di 14 terminali che, voglio supporre, possa essere un circuito integrato. Dato che è la prima volta che mi trovo ad aver a che fare con tali elementi, desidererei avere da voi lo schema del registratore ed ogni eventuale consiglio sulla riparazione di questo.**

**MARIO CATTANEO**  
Ancona

Come potrà notare nello schema qui riprodotto, il suo registratore è effettivamente dotato di un circuito integrato. Per quanto riguarda la riparazione dell'apparecchio lei dovrà attenersi al controllo delle tensioni riportate nello schema in corrispondenza del circuito integrato IC CX-0168. Se queste tensioni sono normali, oppure non variano del 10% rispetto ai valori normali, il circuito integrato non ha subito danni.

Il transistor abbinato al microfono è del tipo ad effetto di campo, dato che lo stesso microfono è di tipo a condensatore. Questo microfono presenta il vantaggio di un'ottima fedeltà e di ingombro e peso minimo; esso richiede l'interposizione di un preamplificatore con collegamenti corti. La Sony ha brillantemente risolto il problema utilizzando il FET nel modo che lei stesso ha potuto constatare.

**Ecco il mio problema: ho un disco con un certo numero di contatti sulla circonferenza, che si collegano con un contatto esterno. Quando il disco ruota ottengo degli impulsi, ma quando lo fermo si verifica un passaggio continuo di corrente. Come devo comportarmi per ottenere un solo impulso anche in quest'ultima condizione?**

**GIANLUIGI STURLA**  
Genova

Se l'alimentazione del complesso è in corrente continua, la soluzione del problema è semplice. Basta inserire, in serie al contatto, un condensatore di capacità tanto più elevata quanto maggiore è l'impulso di corrente. La tensione di lavoro del condensatore deve essere pari a quella di alimentazione. Se l'alimentazione è in corrente alternata, il problema si complica e necessitano maggiori



dettagli per poter entrare nel merito di una precisa analisi.

Ho realizzato il progetto dell'amplificatore monoaurale, a valvole, della potenza di 10 W, presentato sul fascicolo di febbraio di quest'anno. Dopo poche ore di funzionamento, che lo ho ritenuto ottimo, l'amplificatore non ha più emesso alcun suono, all'infuori di un leggero scricchiolio. Ho effettuato svariati controlli e ho potuto constatare la presenza di un cortocircuito tra i piedini 9 e 6 dello zoccolo della ECLL800; ho notato inoltre un eccessivo riscaldamento delle resistenze R15 ed R17, che ho attribuito al cortocircuito prima menzionato.

Tali inconvenienti ho ritenuto di attribuirli ad un errato valore della tensione anodica, che è risultato di ben 380 V. Prima di acquistare una valvola nuova e di sostituire le due resistenze, ho ritenuto opportuno chiedere il vostro parere in proposito.

**FULVIO CAPOLUPO**  
Catanzaro

Il valore della tensione anodica, da lei misurata, è da ritenersi esatto. Quello che non funziona, nel suo amplificatore di bassa frequenza, è lo zoccolo della valvola, nel quale la tensione anodica ha provocato una perforazione del materiale isolante fra due piedini successivi. Per rimettere tutto in ordine, quindi, occorre sostituire lo zoccolo danneggiato con uno ad elevato isolamento. E' ovvio che l'isolamento è anche determinato dal tipo di saldature effettuate sui terminali; una goccia di stagno eccessiva può favorire il cortocircuito.

Sto riparando un televisore che presenta il seguente difetto: l'immagine presenta un tremolio che si estende dal lato destro a quello sinistro. Finora, pur essendomi prodigato nei limiti delle mie possibilità, non sono riuscito a rendere ferma l'immagine. Ho provato a sostituire tutte le valvole ed anche il trasformatore EAT; ho effettuato misure sui valori di tutti i componenti, senza venire a capo di nulla. Sapreste dirmi in quale circuito del televisore risiede il guasto?

**FERRUCCIO CONTE**  
Venezia

Il difetto da lei riscontrato risiede nei circuiti di sincronismo e deflessione. Per eliminarlo lei deve seguire, con un oscillosco-



# 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**

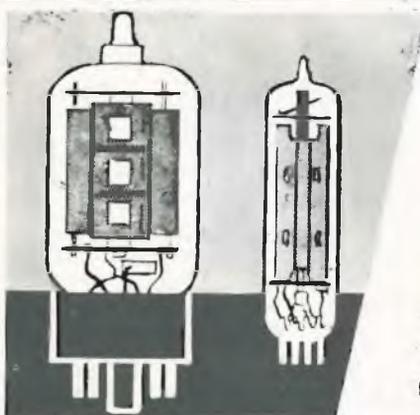
# ACCONTENTATI

pio, il percorso dei segnali di sincronismo dalla valvola finale video a quella separatrice, fino ai due circuiti di deflessione, rivolgendo una particolare attenzione al comparatore di fase.

Tenga presente che il controllo dei componenti elettronici con il tester, il più delle volte si rivela inadatto, dato che non sempre le resistenze ed i condensatori possono risultare fuori uso, mentre capita che a caldo, cioè con il televisore in funzione, taluni elementi presentino delle variazioni rispetto al valore originale o, peggio ancora, delle fughe di segnale. Non resta quindi che condurre un attento esame con l'oscilloscopio, analizzando tutte le forme dei segnali per giungere alla individuazione del componente difettoso e sostituirlo quindi con altro perfettamente ef-

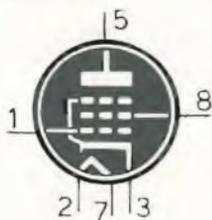






# PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

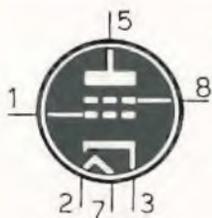
Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.



**25AV5**  
PENTODO  
PER USO TV  
(zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

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



**25AV5GA**  
TETRODO  
PER USO TV  
(zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 15 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -22,5 \text{ V}$   
 $I_a = 55 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,1 \text{ mA}$



**25AX4**  
DIODO  
PER USO TV  
(zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

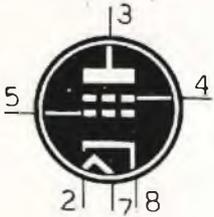
$V_a \text{ max. pic.} = 4 \text{ KV.}$   
 $I_k \text{ max.} = 125 \text{ mA}$



**25AX4GTB**  
**DIODO**  
**PER USO TV**  
 (zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

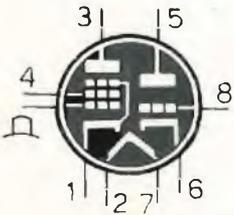
$V_a \text{ max. pic.} = 5 \text{ KV.}$   
 $I_k \text{ max.} = 1 \text{ A}$



**25B6**  
**PENTODO**  
**FINALE B. F.**  
 (zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

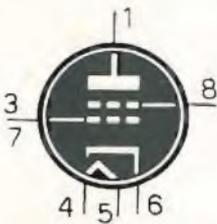
$V_a = 200 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 135 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -23 \text{ V}$   
 $I_a = 62 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 1,8 \text{ mA}$   
 $R_a = 2500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 7,1 \text{ W}$



**25B8**  
**TRIODO PENTODO**  
**AMPLIFICATORE**  
 (zoccolo octal)

$V_f = 20 \text{ V}$   
 $I_f = 0,15 \text{ A}$

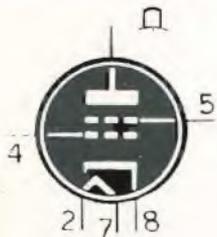
**TRIODO**  
 $V_a = 100 \text{ V}$   
 $V_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 0,6 \text{ mA}$   
**PENTODO**  
 $V_a = 100 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 100 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$   
 $I_a = 7,6 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2 \text{ mA}$



**25BK5**  
**TETRODO**  
**FINALE F. B.**  
 (zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

$V_a = 250 \text{ V}$   
 $V_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $V_{g1} = -5 \text{ V}$   
 $I_a = 35 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 3,5 \text{ mA}$   
 $R_a = 6500 \text{ ohm}$   
 $W_u = 3,5 \text{ W}$



**25BQ6**  
**TETRODO**  
**PER USO TV**  
 (zoccolo octal)

$V_f = 25 \text{ V}$   
 $I_f = 0,3 \text{ A}$

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

# RRR postal service

VIA ZURETTI 50  
20125 - MILANO

Nei prezzi indicati sono comprese spese di spedizione e imballo. Potete fare richiesta della merce illustrata in queste pagine effettuando il versamento del relativo importo anticipatamente sul nostro c. c. p. 3/16574 a mezzo vaglia o contrassegno maggiorato di L. 500.

## Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

## PER FACILITARE AL MASSIMO I VOSTRI ACQUISTI

### NOVITÀ MUSICALE



### MINIORGAN BREVETTATO

Munito di 18 tasti rappresentativi delle note fondamentali, del diesis e dei bemolle, funziona con 4 pile a torcia di piccole dimensioni.

la scatola di montaggio costa lire 9.800. L'apparecchio può anche essere richiesto montato e tarato al prezzo di:

**L. 10.300**

## SUPERNAZIONAL

nuovo



### 7 transistor

Questo kit vi darà la soddisfazione di auto-costruirci una eccellente supereterodina a 7 transistor economicamente e qualitativamente in concorrenza con i prodotti commerciali delle grandi marche più conosciute ed apprezzate, non solo ma è talmente ben realizzato e completo che vi troverete tutto il necessario per il montaggio e qualcosa di più come la cinghia-custodia e le pile per l'alimentazione.

### COMPLETO DI ISTRUZIONI

alimentazione: 6 volt

SOLO  
**6.500**

Un ottimo circuito radio transistorizzato di elevata potenza in un elegante mobiletto di plastica antiurto

### IN SCATOLA MONTAGGIO



## CUFFIE STEREOFONICHE



4.950

impedenza 8 ohm a 800 Hz collegabili a impedenze da 4 a 16 ohm  
potenza massima in ingresso 200 milliwatt  
gamma di frequenza da 20 a 12.000 Hz  
sensibilità 115 db a 1000 Hz con 1 mW di segnale applicato  
Peso 300 grammi



La linea elegante, il materiale qualitativamente selezionato concorrono a creare quel confort che cercate nell'ascoltare I vostri pezzi preferiti.

# MODULI A STATO SOLIDO

La tecnologia che li ha visti nascere è quella più avanzata della tecnica dei transistor, il loro impiego è quindi semplicissimo, il costo basso e le possibilità limitate solamente dalla vostra fantasia.



Dai cervelli elettronici ai circuiti del dilettante i moduli a stato solido (o affogati) sono una meraviglia dell'elettronica moderna. Piccoli, compatti, questi blocchetti di resina racchiudono dei circuiti più o meno complessi che danno modo, con pochi altri elementi e poco tempo, di costruire apparecchiature elettroniche fra le più disparate.

A partire da un minimo di **2350** lire

Tipo	Caratteristiche	N. catalogo	Lire
Trasmettitore micropfonico FM	Trasmette la voce alla radio FM; il microfono è di tipo qualsiasi, di alta impedenza.	19-55277	3.500
Sirena elettronica	Funziona a pulsante	19-56053	3.500
Antifurto elettronico	Per operazioni con rottura di contatto; fornisce un suono acuto di allarme	19-55061	3.500
Amplificatore per amplivoce	Per microfono ad alta impedenza, con altoparlante da 8 ohm di qualsiasi diametro	19-55111	3.500
Preamplificatore per microfono	Accresce l'uscita del vostro microfono al massimo valore	19-55152	3.500
Amplificatore per citofono	Il citofono completo; abbisogna solo di due altoparlanti e della batteria	19-55137	3.500
Amplificatore per telefono	Collega il vostro auricolare telefonico con un altoparlante	19-55129	3.500
Bambinaia elettronica	Vi riporta il suono che proviene dalla culla	19-55145	3.500
Lampeggiatore elettronico	Accende alternativamente due lampadine con frequenza di circa 100 cicli al minuto	19-55194	2.350
Metronomo elettronico	Regolabile tra 40 e 200 battute al minuto	19-65202	2.350
Trasmettitore per microfono	Fa uscire la vostra voce dalla radio AM con raggio di 10-20 m. di trasmissione	19-55228	3.500
Richiamo elettronico	Simula il canto di numerosi uccelli	19-55178	3.500
Relè elettronico	Per interruttori controllati a 6 V con azione su corrente di 0,5 A	19-55079	3.500
Convertitore per FM e VHF	Permette l'ascolto della polizia, dei pompieri e dei bollettini meteorologici	19-55388	5.000



## ALTOPARLANTE SUPPLEMENTARE

Quando capita di dovere collegare ad un qualsiasi impianto di amplificazione audio un altoparlante supplementare sorge sempre il problema di dove collocarlo e come. Questo altoparlante in custodia ha la possibilità di affrontare e risolvere ogni problema: si può appoggiare od appendere, il contenitore è compatto e leggero, antiurto quindi per lui lo spazio non è un problema. Il cono dell'altoparlante è ben protetto. Utilissimo in auto.



**1800**  
impedenza 8 ohm  
larghezza 10 cm  
potenza da 3 a 4 watt  
profondità 5 cm  
altezza 10 cm

# 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.

**SOLO Lire 3500**

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.



# KIT PER CIRCUITI STAMPATI



Potrete abbandonare i fili svolazzanti e aggrovigliati con questo kit i vostri circuiti potranno fare invidia alle costruzioni più professionali

La completezza e la facilità d'uso degli elementi che compongono questa « scatola di montaggio » per circuiti stampati è veramente sorprendente talché ogni spiegazione o indicazione diventa superflua mentre il costo raffrontato ai risultati è veramente modesto. Completo di istruzioni, per ogni sequenza della realizzazione.

EXTRA  
**2900**

## IMPARATE IL MORSE SENZA FATICA!



alimentazione: 9v a batteria  
trasmissione in AM  
onde corte  
potenza di uscita: 10 mW

SOLO  
**4400**

Vi aiuterà un tasto di caratteristiche professionali fornito di regolatori di corsa e di pressione per adeguarlo alle vostre possibilità il quale si avvale di un generatore di nota trasmittente in modulazione di ampiezza. Per metterlo in funzione dovrete fare molto poco, collocare nell'apposito alloggiamento la pila da 9v e poi il circuito a stato solido che ne costituisce la parte elettronica farà il resto trasmettendo i vostri messaggi alla vostra radio con la potenza di 10 milliwatt.

## SALDATORE ELETTRONICO UNIVERSAL 70

Tramite un particolare sistema elettronico si possono avere due temperature di esercizio una di preriscaldamento e una per richieste di maggiore energia. Le due fasi sono indicate dall'intensità luminosa di una lampadina lenticolare che provvede ad illuminare la zona dove opera la punta di rame la quale esiste in differenti versioni di potenza nel tipo Inox o normale.

## ALIMENTATORE STABILIZZATO

con uscita lineare in CC.



tensione d'entrata 220v ca  
tensione d'uscita 0-12v cc  
massima corrente d'uscita 300 ma  
potenza erogata 3 watt

**7800**

Questo semplice ma funzionale apparecchio è in grado di mettervi al sicuro da tutti i problemi di alimentazione dei circuiti elettronici che richiedano tensioni variabili da 0 a 12 volt in cc.

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Avvalendosi delle più moderne tecniche dell'impiego dei transistor di potenza per la conversione della ca in cc questo circuito vi assicura delle eccellenti prestazioni di caratteristiche veramente professionali. La realizzazione, anche sotto il profilo estetico, non ha niente da invidiare a quella di strumenti ben più costosi ed in uso di laboratori altamente specializzati. Fa uso di quattro diodi al silicio collegati a ponte, di un diodo zener e di un transistor di potenza. E' fornito delle più complete istruzioni di montaggio e d'uso.

**5900**



tensioni d'esercizio 125-230  
potenza min 45W max 90W  
punte di rame: mod 40 piccole e medie saldat.  
punte di rame: mod. 45 per saldat. di massa  
punte inox:

## SALDATORE ELETTRICO TIPO USA

L'impugnatura in gomma di tipo fisiologico ne fa un attrezzo che consente di risolvere quei problemi di saldatura dove la difficile agibilità richiede un efficace presa da parte dell'operatore. Punta di rame ad alta erogazione termica, struttura in acciaio. Disponibili punte e resistenze di ricambio.



**NUOVO**

prezzo speciale  
**1500**

**EFFICIENTISSIMO  
COLLAUDATO  
ECONOMICO**

**CERCAMETALLI, CERCA  
TESORI TRANSISTORIZZATO**



**IN SCATOLA DI MONTAGGIO**

**9950  
COMPLETO**

alimentazione da  
batteria 9 volt  
profondità di  
penetrazione 20-40 cm  
completo istruzioni  
chiare e illustrate



Questo favoloso strumento lavora alimentato a batteria è leggerissimo è costituito da due oscillatori a radio frequenza che tramite una spirale irradiano il suolo o qualsiasi altro materiale attraverso il quale si effettua la ricerca. Le variazioni del suono che si percepiscono indicano la presenza di metalli anche non ferrosi (oro, ottone, ecc.). Indispensabile per elettrotecnici ed idraulici. Riesce facilmente e sicuramente a scovare le tracce delle condotte elettriche o di qualsiasi altro tipo di conduttura attraverso le pareti delle abitazioni, sotto la sabbia, sotto terra ecc.

**COPPIA INTERFONICI**



**8950**

Questo interfonico a stato solido comprende una unità pilota contenente i comuni circuiti di amplificazione ed alimentazione, una unità di chiamata e risposta « satellite ». È fornito di istruzioni e di 20 metri di cavetto di collegamento.

Di linea sobria ed elegante  
Di semplice e rapida messa in opera

alimentazione a batteria di 9 v  
interruttore regolatore di volume  
pulsante di chiamata

24 valori di  
resistenze  
e 9 gamme di  
condensat.



**BOX  
DI SOSTITUZIONE  
DI CONDENSATORI  
E RESISTENZE**

Questa scatola di sostituzione di Resistenze e Condensatori vi consentirà di identificare rapidamente i valori ottimali dei componenti dei vostri circuiti sperimentali tramite la sostituzione con i valori campione in essa contenuti.

**5950**

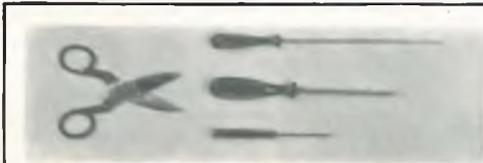
I valori delle resistenze sono:  
da 15 ohm a 10 Kohm, da 15 khom a 10 megahom.  
Per i condensatori:  
100, 1k, 4, 7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k pfcofarad.

**1800**

**OFFERTA SPECIALE**



1 PINZA ISOLATA A COCCODRILLO, un paio di robuste forbici pure isolate. 3 cacciaviti di misure e spessori diversi, da cm 5 a cm 22; attrezzi di primarie produzioni di acciaio cromato. Indispensabile ad ogni radiomontatore. Scorte limitate.



# MICROSPIA

una  
trasmittente  
tra  
le dita!

Autonomia  
250 ore  
80 - 110 MHz  
Banda di  
risposta  
30 - 8.000 Hz

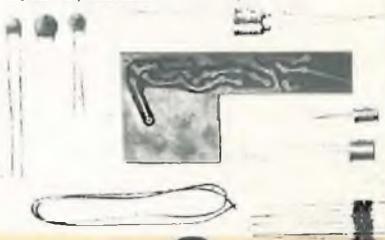


STA  
IN UN  
PACCHETTO  
DI  
SIGARETTE  
DA DIECI



E' un radiomicrofono di minime dimensioni che funziona senza antenna. La sua portata è di 100-500 metri con emissione in modulazione di frequenza.

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.



Funziona senza antenna! La portata è di 100 - 500 metri. Emissione in modulazione di frequenza. Completo di chiaro e illustratissimo libretto d'istruzione.

SOLO **6200**

## ALTOPARLANTE ULTRAPIATTO

E' un altoparlante rivoluzionario che si chiama Poly-planar, cioè polivalente e planare, utilizzabile nelle più svariate condizioni, nonché molto piatto: il suo spessore, è di soli 2 cm. Dimensioni cm 21 x 11 x 2



**6500**

Ecco altri vantaggi del Polyplanar. Vasta gamma di prestazioni - minima distorsione; robusto - sopporta il massimo dei colpi e delle vibrazioni; A prova di umidità; Modello polare bi-direzionale. Alta-potenza; Leggerezza



Vi offriamo un'attrezzatura completa per dilettante con la quale subito, potrete passare ore appassionanti.

## 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. Inoltre vi forniamo: un trattato completo illustrato su come impiegare lo strumento; un volumetto sulla dissezione degli animali; 12 vetrini già preparati da osservare.

TUTTO  
A LIRE

**3950**



**Soddisfatti o rimborsati**

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà **RESTITUITA** la cifra da Voi versata.

**antenna Stilo**

Usatela per potenziare l'ascolto nel vostro ricevitore radio portatile autocostituito. Utilie anche per piccoli trasmettitori e per apparecchiature che lavorano sulle onde medie

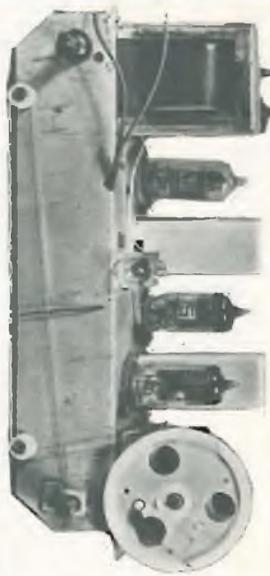
**robustezza meccanica, elasticità, durata.**

A stilo, telescopica, cromata, in nove sezioni. Lunghhezza aperta m. 1,20, chiusa 16 cm.

**1200 LIRE**

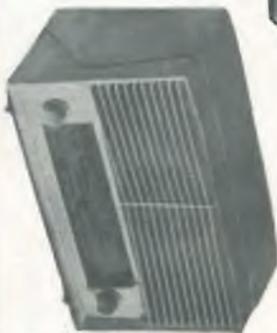


**RICEVITORE A VALVOLE in scatola di montaggio**



Completo di istruzioni per il montaggio e la taratura

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. Preamplificatore. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.



**5 VALVOLE OC+OM L. 8.900**

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.

**POTENTI a quarzo RADIOTELEFONI**

**1 W PER 3 CANALI**

• leggeri, maneggevoli, eleganti per campeggiatori, naviganti, tecnici TV, sportivi

**64.000 LA COPPIA**

**1 sola unità L. 32.000**

- 3 canali stabilizzati a cristallo
- Jack per la ricarica
- Indicatore dell'accumulatore dello stato di carica
- Jack per l'alimentazione esterna con esclusione della batteria o acc. interno.



QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO

Servizio dei Conti Correnti Postali

**Certificato di Allibramento**

Versamento di L. \_\_\_\_\_

eseguito da \_\_\_\_\_

residente in \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addì (\*) ..... 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. \_\_\_\_\_

(in cifre)

Lire \_\_\_\_\_

(in lettere)

eseguito da \_\_\_\_\_

residente in \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA** 20125 MILANO - Via Zuretti, 50  
nell'ufficio dei conti correnti di MILANO

Firma del versante Addì (\*) ..... 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

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

Servizio dei Conti Correnti Postali

**Ricevuta di un versamento**

di L. \_\_\_\_\_

(in cifre)

Lire \_\_\_\_\_

(in lettere)

eseguito da \_\_\_\_\_

residente in \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_

sul c/c N. **3-16574** intestato a:

**RADIOPRATICA**  
20125 MILANO - Via Zuretti, 50

Addì (\*) ..... 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

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

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

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

## AVVERTENZE

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

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

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

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

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

*Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto 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 Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

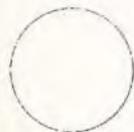
## POSTAGIRO

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

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... dell'operazione.

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



Il Verificatore

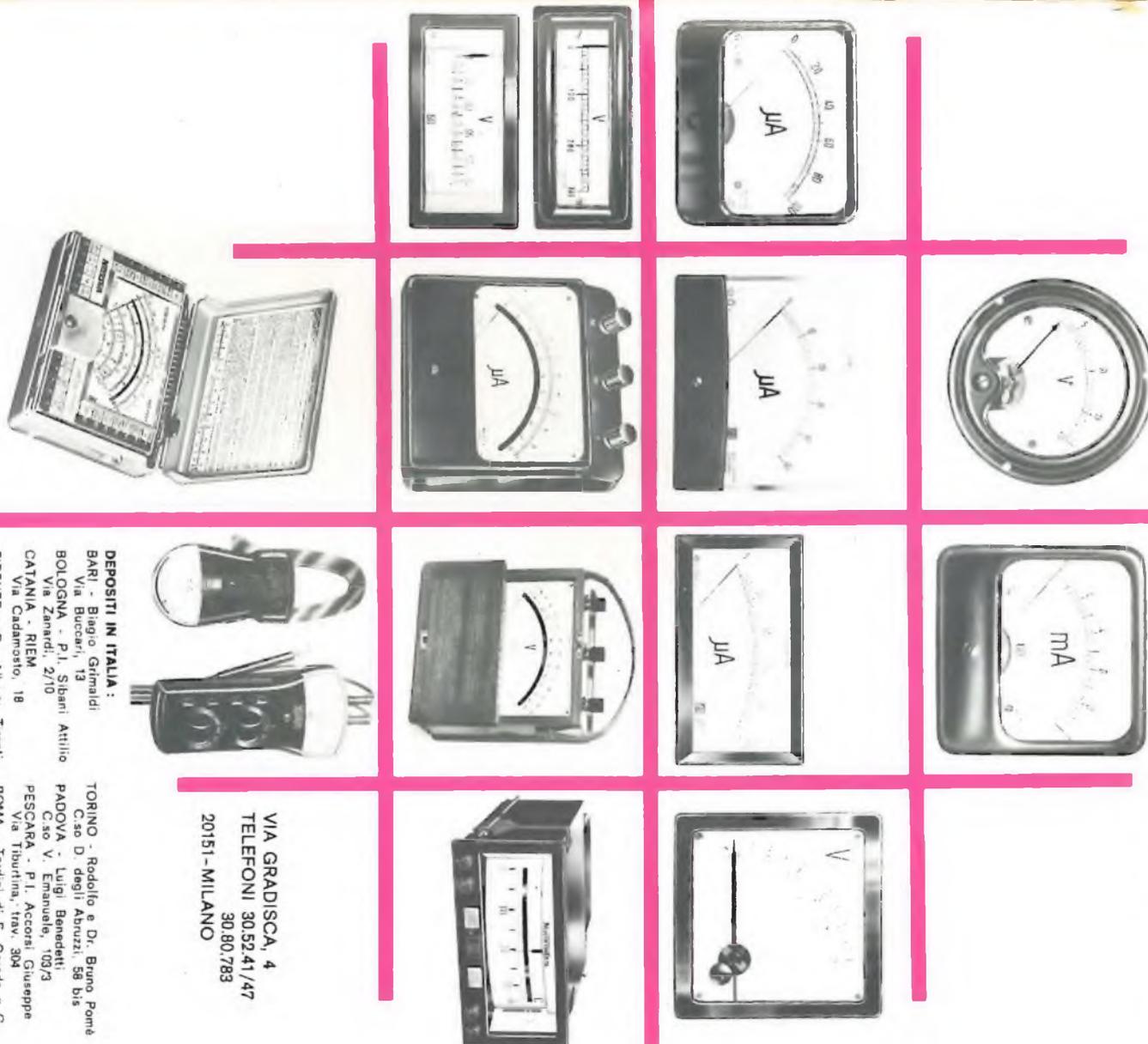


QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO



# GGGinielli & B

FABBRICA STRUMENTI  
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



**DEPOSITI IN ITALIA:**  
BARI - Biagio Gimnaldi  
Via Bucceri, 13  
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio  
Via Zanardi, 2/10  
CATANIA - RIEM  
Via Cadamosto, 18  
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti  
Via Fra Bartolomeo, 38  
GENOVA - P.I. Conte Luigi  
Via P. Salvago, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè  
Caso D. degli Abruzzi, 58 bis  
PADOVA - Luigi Benedetti  
Caso V. Emanuele, 103/3  
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe  
Via Tiburtina, trav. 304  
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.  
Via Amatrice, 15

VIA GRADISCA, 4  
TELEFONI 30.52.41/47  
30.80.783  
20151 - MILANO



# COMBINAZIONE HI-FI B & O 1200 COMPOSTA DA:

Sinto-Amplificatore stereo Beomaster 1200  
 Potenza d'uscita: 2 x 15 W continui  
 Distorsione: -1% da 40 — 12.500 Hz  
 Ricezione delle gamme: FM (87,5 — 104 MHz)  
 OL (147 — 350 kHz)  
 OM (520 — 1620 kHz)

Dimensioni: 78 x 545 x 205  
 Giradischi professionale Beogram 1200  
 Risposta di freq.: 20 ÷ 20.000 Hz  
 Velocità di rotazione: 45, 33 1/3 giri-minuto  
 Dimensioni: 116,5 x 440 x 330  
 Casse acustiche Beovox 1200  
 Risposta di freq.: 40 ÷ 20.000 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 Dimensioni: 200 x 500 x 240  
 Prezzo netto al pubblico dei componenti singoli:  
 1 BEOMASTER 1200 L. 275.000  
 1 BEOGRAM 1200 L. 139.000  
 2 BEOVOX 1200 L. 120.000  
**TOTALE L. 534.000**  
 Prezzo netto al pubblico  
 per l'acquisto dell'intera combinazione  
**TOTALE L. 375.000**