

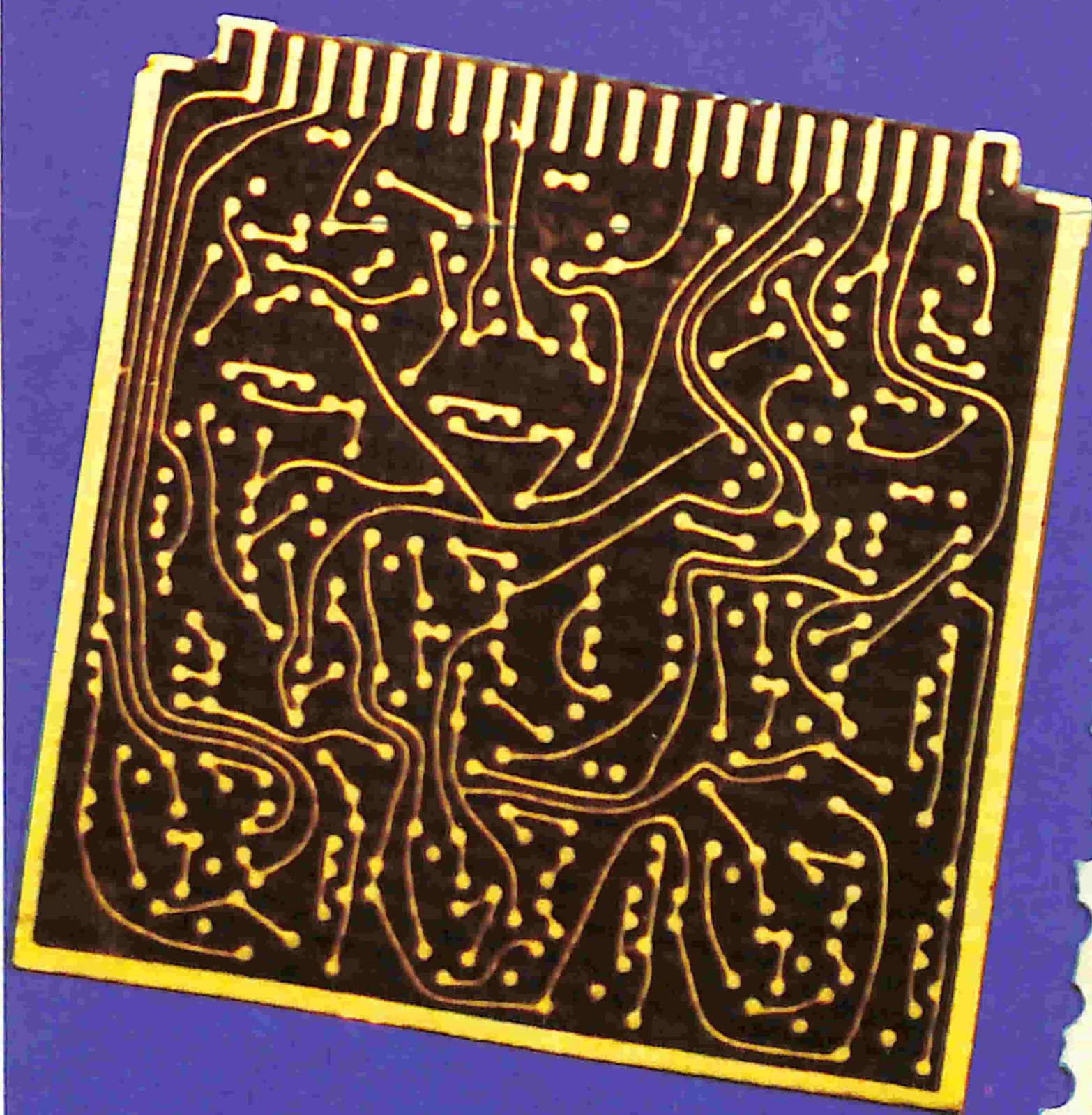
Sperimentare

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

10

LIRE
300

NUMERO DI 100 PAGG.



- MICRO RICEVITORE AM
- GENERATORE SWEEP-TV

- Vantaggi della ricezione FM
- Come si ottiene la stereofonia
- Un insolito ricevitore FM

- La fotografia in luce ambiente
- La griglia schermo e il pentodo
- Corrispondenze dei transistor

OTTOBRE 1969

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70



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 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	6 portate:	Ω : 10 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ - $\Omega \times 10000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	4 portate:	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	2 portate:	0 ÷ 500 e 0 ÷ 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 Tenaglia modello «Amperclamp» per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.

Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.

Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.

Volt - ohmetro a Transistori di altissima sensibilità.

Sonda a puntale per prova temperatura da -30 a +200 °C.

Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.

Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.

Luxmetro 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

antiurto: **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 indica-

tore ed al raddrizzatore a lui

accoppiato, di poter sopportare

sovraccarichi accidentali od

erronei anche mille volte su-

periori alla portata scelta!

Strumento antiurto con spe-

ciali sospensioni elastiche.

Scatola base in nuovo ma-

teriale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con spe-

ciale dispositivo per la com-

pensazione degli errori dovuti

agli sbalzi di temperatura. **IL**

TESTER SENZA COMMUTATORI

e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

e minor facilità di errori 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!

P R E Z Z O

eccezionale per elettrotecnici
radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!

franco nostro Stabilimento

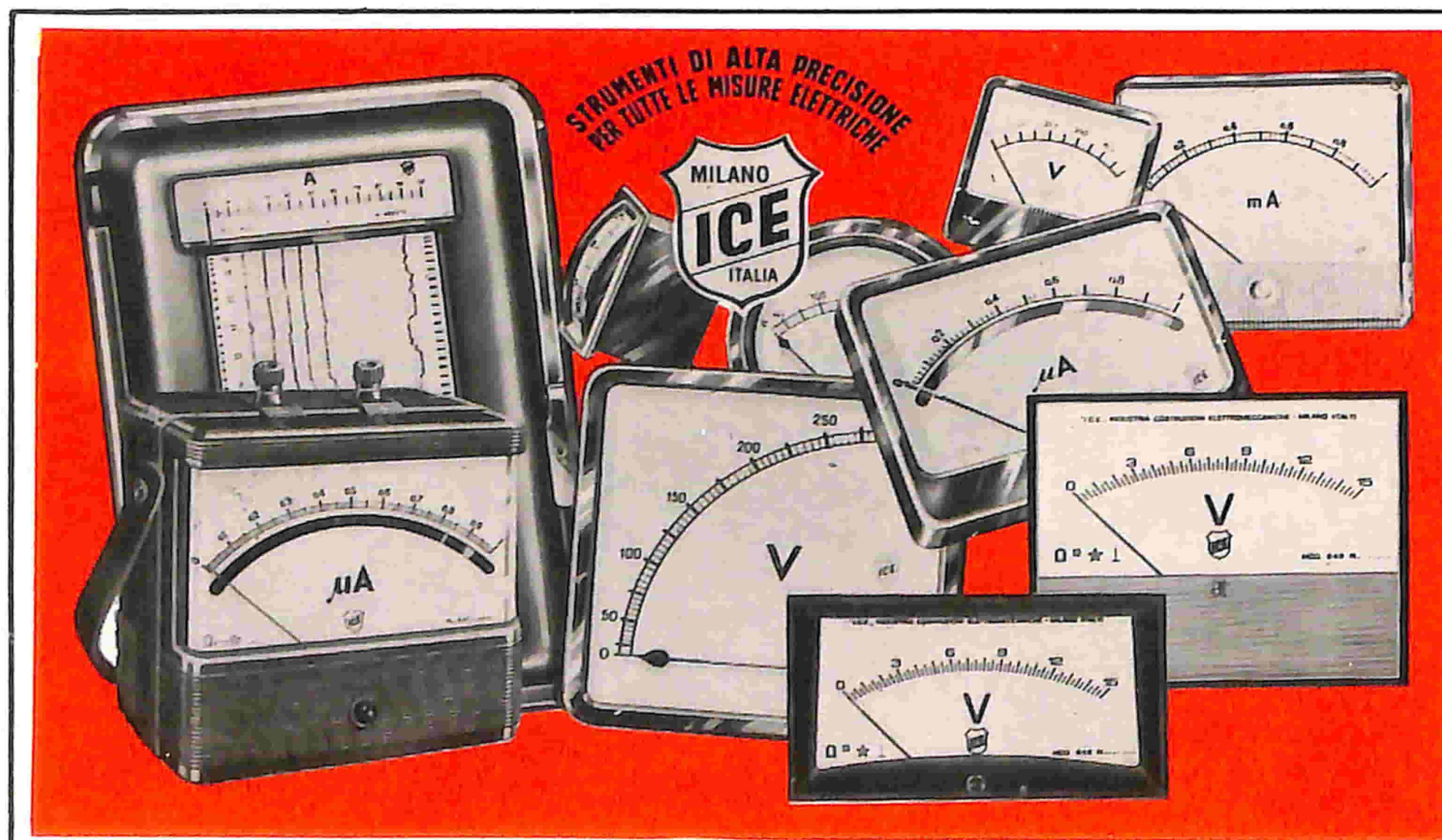
Per pagamento alla consegna

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 6.900
franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

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



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

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

DESIDERATE RICEVERE UN OMAGGIO?

ABBONATEVI ALLE NOSTRE RIVISTE PER IL 1970

SISTEMA

A

SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 3 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970	L.	5.000
	ABBONAMENTO	L.	6.800
		L. 5.000	

SISTEMA

B

SPERIMENTARE

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 3 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970	L.	3.500
	ABBONAMENTO	L.	5.300
		L. 3.500	

SISTEMA

C

ELETTRONICA OGGI

ABBONAMENTO

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

USUFRUIRA' DELLO SCONTO SPECIALE DI L. 1.500

L. 8.500

L. 10.000

~~L. 10.000~~

ABBONAMENTI ACCUMULATIVI 1970

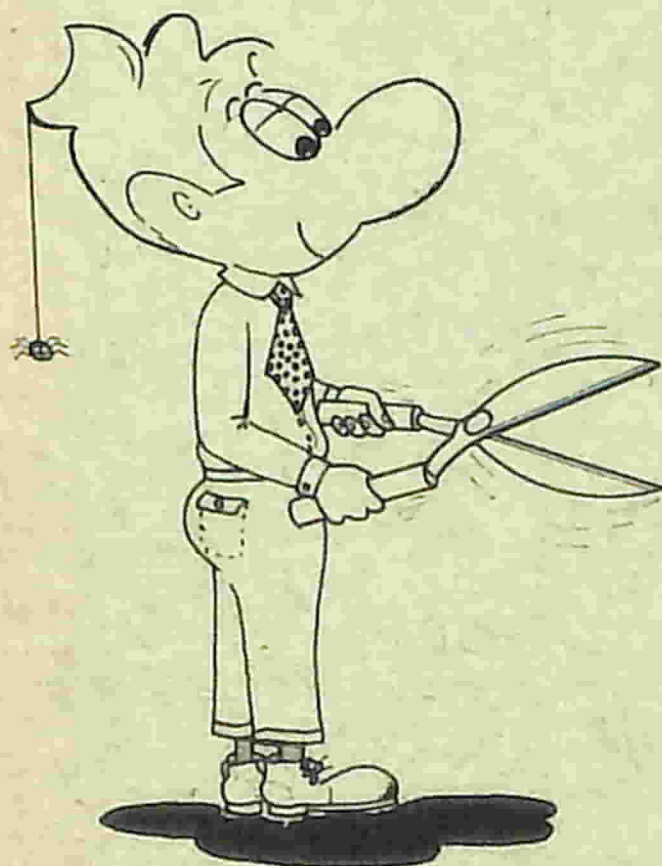
SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV +

SPERIMENTARE

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 4 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
III	6 semiconduttori (2 BC/125 - 2 BA/130 - 2 OC/169*)	L.	1.600
IV	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	3.500
	ABBONAMENTO A "SPERIMENTARE,,	L.	12.100
		L. 7.900	



COGNOME E NOME O RAGIONE SOCIALE

INDIRIZZO

CODICE POSTALE

CITTA'

PER IL 1970 DESIDERO ABBONARMI A:

elettronica **OGGI**

SELEZIONE RADIO-TV di tecnica

Sperimentare

☐
☐
☐

IMPORTO	N° VERSAMENTO	DATA	SISTEMA

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

**SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV +
ELETTRONICA OGGI**

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 4 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
IV	GUIDA DEL RIPARATORE TV ediz. 1970 di 500 pagg.	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	5.000
	ABBONAMENTO AD "ELETTRONICA OGGI,,	L.	10.000
	L. 13.500	L.	21.800

SISTEMA

E

**SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV +
ELETTRONICA OGGI +
SPERIMENTARE**

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 5 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
III	6 semiconduttori (2 BC/125 - 2 BA/130 - 2 OC/169*)	L.	1.600
IV	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
V	GUIDA DEL RIPARATORE TV ediz. 1970 di 500 pagg.	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	5.000
	ABBONAMENTO AD "ELETTRONICA OGGI,,	L.	10.000
	ABBONAMENTO A "SPERIMENTARE,,	L.	3.500
	L. 15.900	L.	27.100

SISTEMA

F

NORME PER ABBONARSI

PER ABBONARVI STACCATE LA CARTOLINA QUI UNITA E COMPLETATELA. POI:

SE ABITATE VICINO A UN PUNTO DI VENDITA G.B.C.

- Presentate la cartolina
- Versate l'importo
- Ritirate immediatamente gli omaggi. Se non fossero disponibili, vi saranno inviati entro il più breve termine.

SE SIETE LONTANI DAI PUNTI G.B.C.

- Versate l'importo presso un Ufficio Postale, servendovi del bollettino che troverete fra le pagine della rivista
- Compilate la cartolina, annotandovi anche il numero e la data del versamento
- Spedite la cartolina per posta
- Attendete gli omaggi che Vi saranno inviati entro il più breve termine.

* oppure AC 138

AFFRANCARE
CON LIRE 40

**SERVIZIO
ABBONAMENTI**

Spett.

J.C.E.

V.le Matteotti, 66

20092 CINISELLO BALSAMO



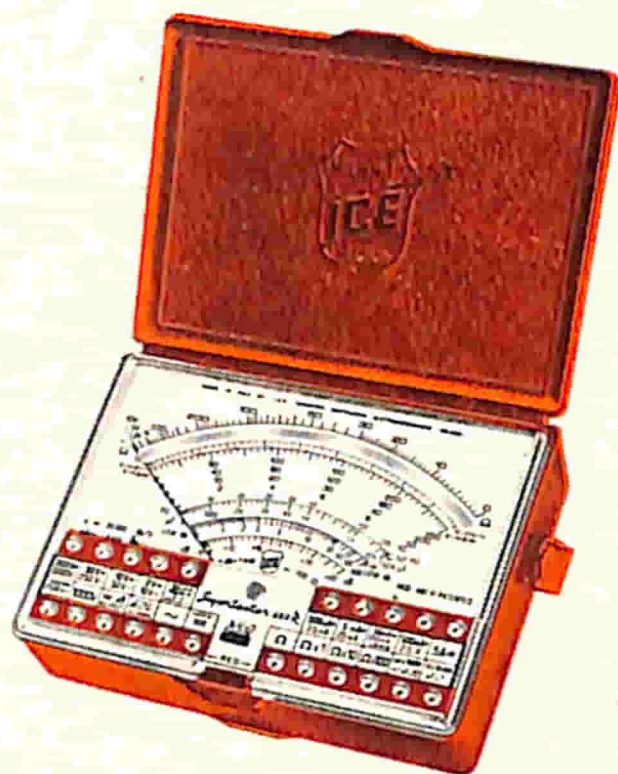


Supertester 680 R / R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**



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

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

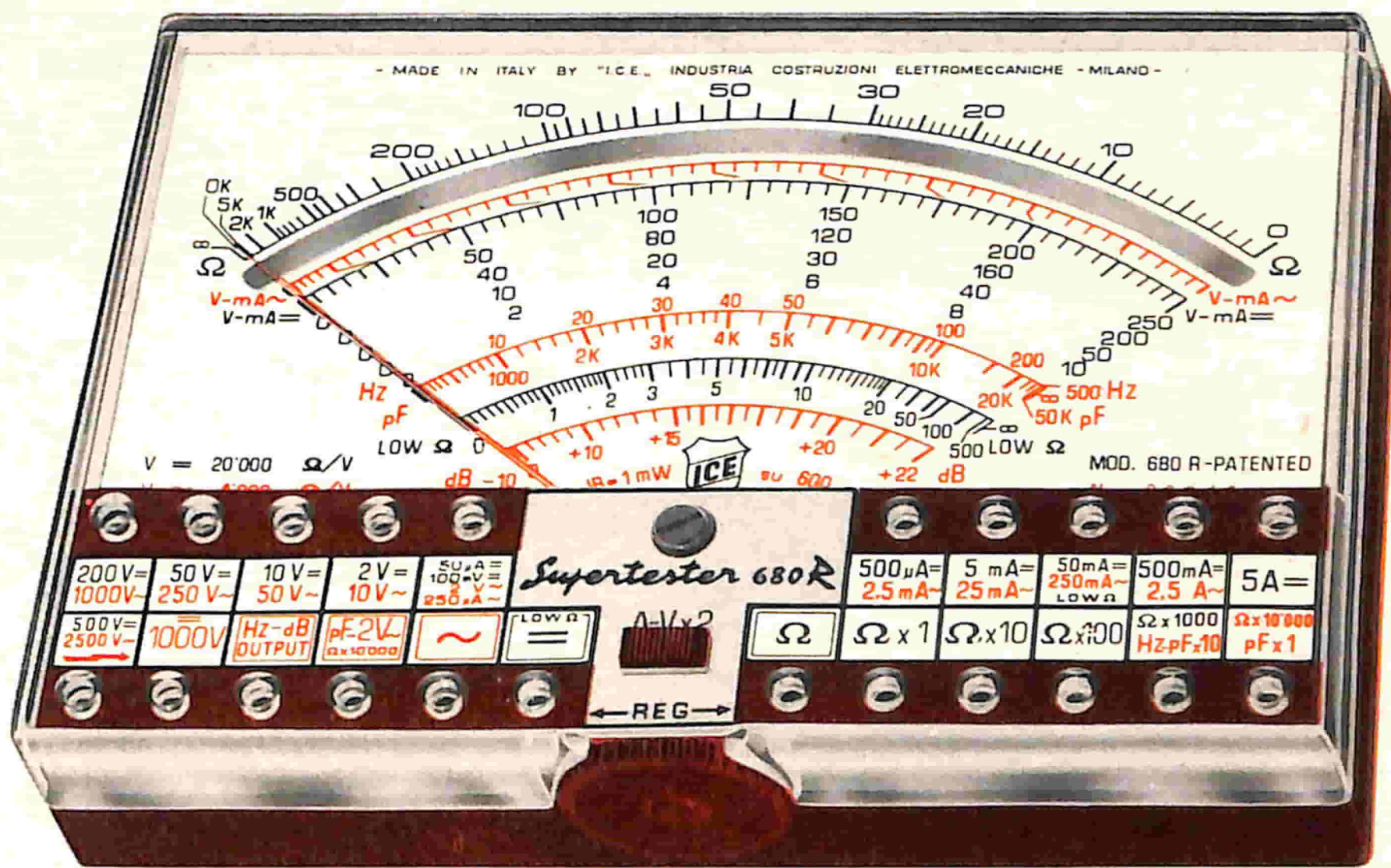
VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μ A a 10 Amp
AMP. C.A.: 10 portate: da 250 μ A a 5 Amp
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da -24 a +70 dB.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μ F e da 0 a 20.000 μ F in quattro scale.

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

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

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

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



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

Transtest MOD. 662 I.C.E.

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



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

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



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - **Prezzo netto L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA

Amperclamp

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



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

(25000 V. C.C.)



Prezzo netto: L. 2.900

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: L. 3.900

SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale: da -50 a +40 °C e da +30 a +200 °C



Prezzo netto: L. 6.900

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

portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: L. 2.000 cad.

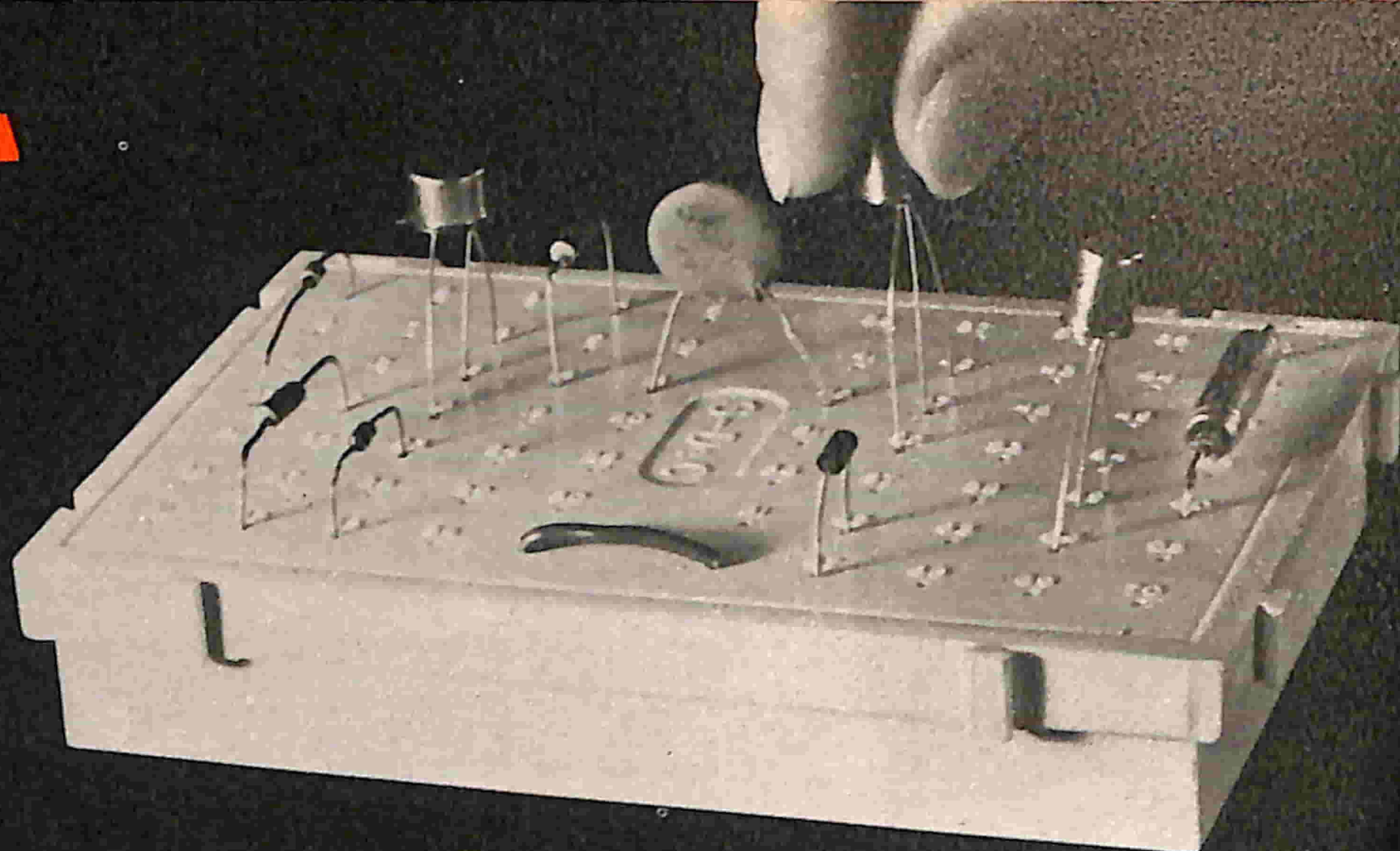
OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

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

"S-DeC"

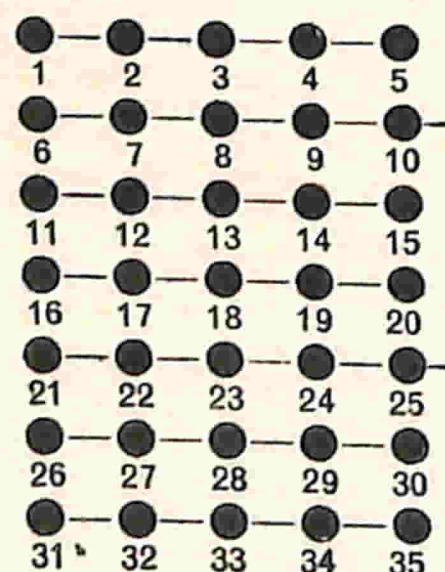
piastre per circuiti sperimentali



Le UK/5000 « S-DeC » sono piastre, usate a migliaia nei laboratori di ricerca, industriali o didattici. Per questi ultimi, si adattano a studi di ogni grado, dalle Scuole Tecniche alle Università.

Queste piastre, affermatesi rapidamente ai tecnici di tutto il mondo, sono ora disponibili anche in Italia!

Il diagramma seguente dimostra le possibilità di contatti con le UK/5000. Ogni piastra presenta la superficie ripartita, con una parte numerata da 1 a 35 e l'altra da 36 a 70. Sono realizzabili, perciò, numerosissimi stadi circuitali.



Le piastre possono essere collegate ad incastro per formare circuiti di qualunque dimensione. I componenti vengono semplicemente inseriti nei contatti, senza saldatura alcuna, ed estratti con altrettanta semplicità quando occorre.

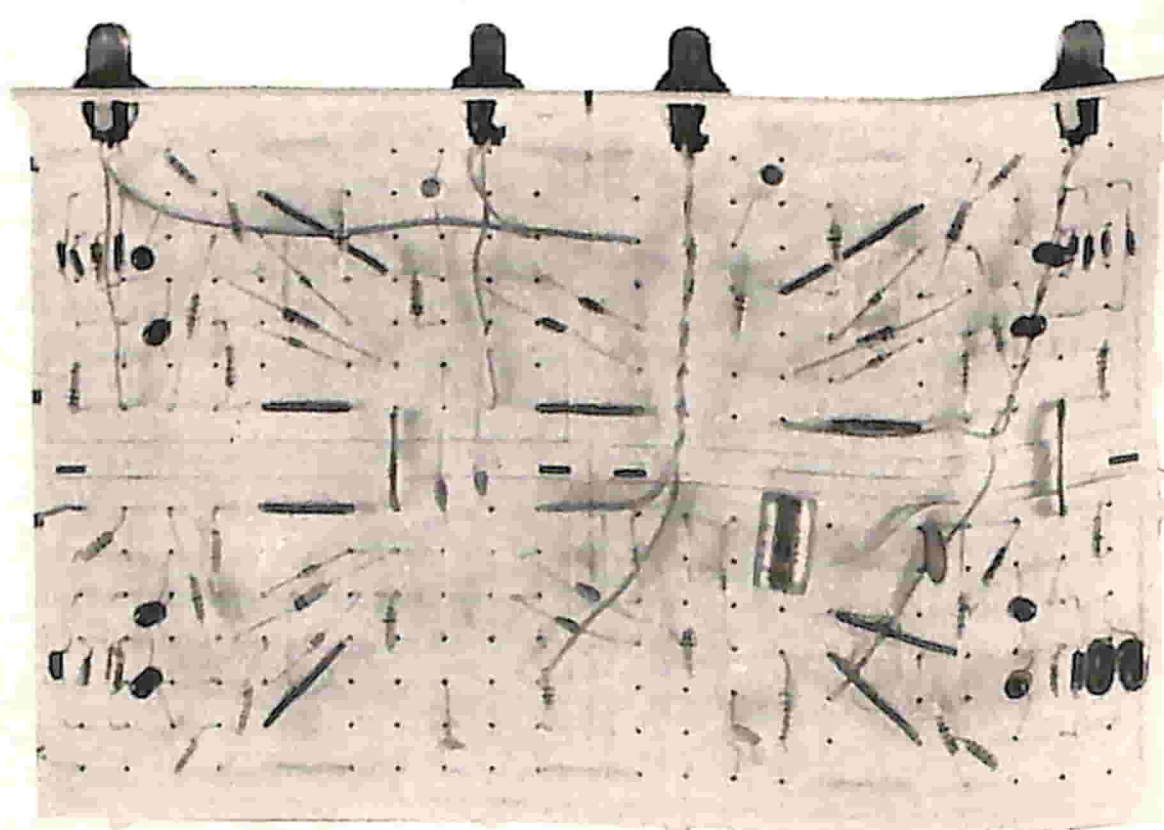
Manuale pratico - In ogni scatola UK/5000 è contenuto un libretto con vari progetti esemplificativi.

Accessori - Viene fornito, con ogni UK/5000, un pannello per il montaggio dei potenziometri. Questo pannello si innesta su apposite guide. Fanno parte inoltre del Kit alcune piccole molle, da usare per contatti senza saldature degli elementi che vengono montati sul pannello, e delle clips per ferriti ecc.

Progetti con l'UK/5000 - Il già citato manuale fornisce istruzioni complete per l'esecuzione dei circuiti. Fra questi c'è un radoricevitore reflex a tre transistor con rivelatore a diodo; un oscillatore per esercitazioni telegrafiche; un lampeggiatore elettronico; un amplificatore audio a tre stadi e molti circuiti oscillanti.

Dati tecnici

- Forza di inserimento e di estrazione sul terminale dei componenti 90 g
- Capacità fra le file adiacenti dei contatti 3 pF
- Resistenza fra i contatti adiacenti 10 mΩ
- Resistenza fra le file adiacenti dei contatti 10¹⁰ Ω



UK/5000 « S-DeC » completo di accessori e manuale, è in distribuzione presso tutti i punti dell'organizzazione G.B.C. in Italia. Prezzo di listino Lire 6.500.

PRESTEL



lo strumento indispensabile per il tecnico e l'installatore tv il misuratore di campo

Indispensabile per:
Installazioni di antenne - Im-
pianti collettivi centralizzati -
Ricerca del segnale utile in
zone critiche - Controllo resa
materiali e antenne.

modello

6T4G

n.
G. B. C.
TS 3140-00

PRESTEL

s.r.l. - C.so Sempione, 48 - 20154 - MILANO

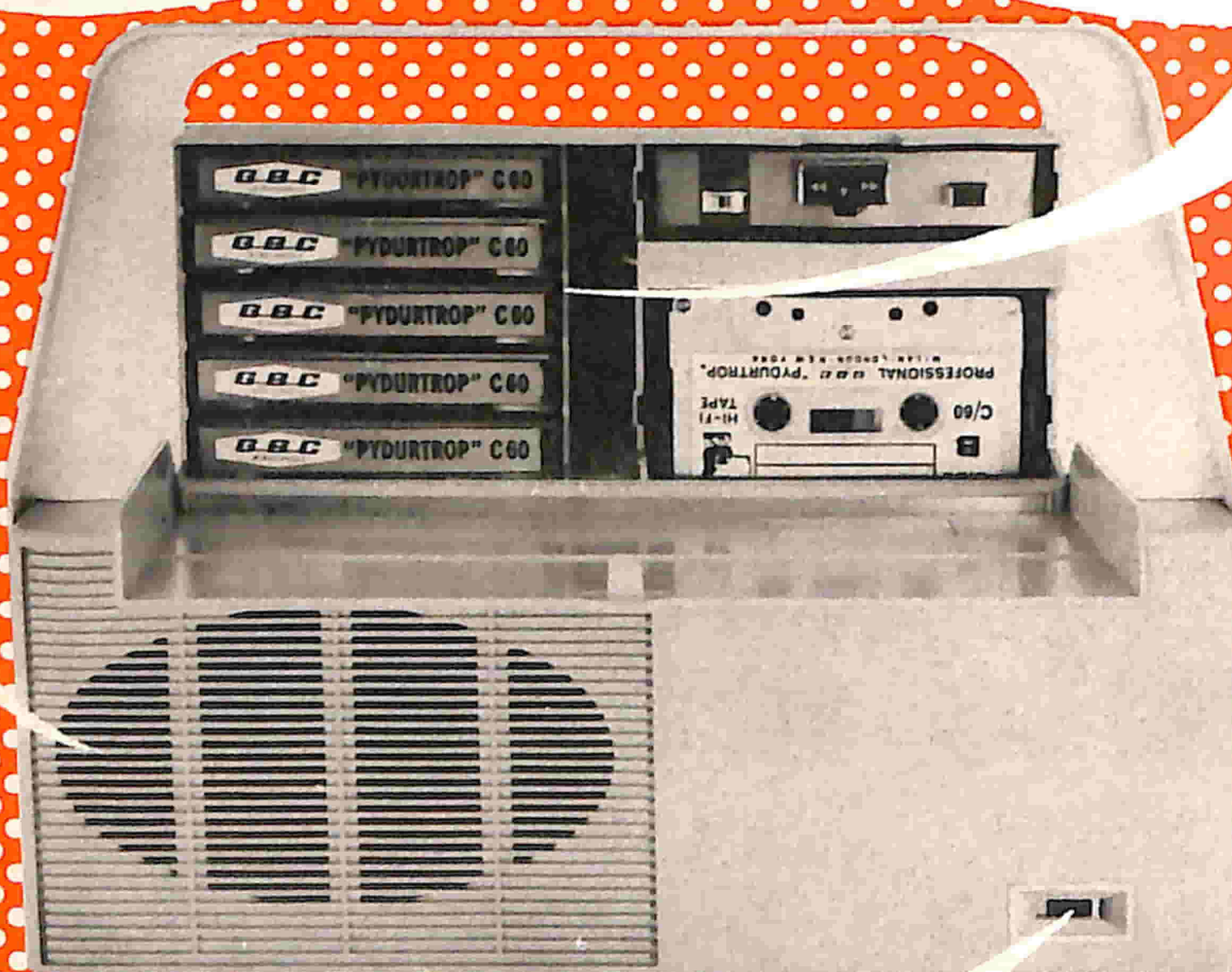
Il misuratore di campo può essere acquistato presso tutti
i punti di vendita dell'organizzazione G. B. C. in Italia.

NON SCARIGATEMI LE BATTERIE!

**io TAPE AMPLI RECORD
ho l'alimentatore incorporato**

SONO INDISPENSABILE
AL REGISTRATORE PHILIPS
EL 3302 PERCHÈ DONO ALLA
SUA VOCE UNA POTENZA
MAGGIORE

QUESTA È LA MIA
MEMORIA; INFATTI QUI
RACCHIUDO TUTTO QUELLO
CHE HO REGISTRATO



IL MIO NUMERO DI MATRICOLA
È ZZ/0996-00 IO SONO ESTREMAMENTE
DOCILE AI VOSTRI COMANDI E QUANDO
AVETE BISOGNO CHE IO ASCOLTI O
COMUNICHI CON VOI NON AVETE CHE
AZIONARE QUESTO PULSANTE

In copertina:
Microcircuito non più grande
di un francobollo realizzato
mediante i nuovi resist fotosensibili.
(Foto archivio Kodak)



Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

Rivista mensile di tecnica elettronica
e fotografica, di elettrotecnica, chimica
ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:

Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello Balsamo - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione:

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:

Tribunale di Milano

numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano Berg.

Concessionario esclusivo

per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 300

Numero arretrato L. 600

Abbonamento annuo L. 2.950

per l'Estero L. 4.500

SI ACCETTANO ABBONAMENTI

SOLTANTO PER ANNO SOLARE

da gennaio a dicembre. E' consentito
sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso
dell'anno, ma è inteso che la sua validità
parte da gennaio per cui l'abbonato riceve,
innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:

Sperimentare

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

mediante emissione di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando

il c/c postale numero 3/2204.

Per i cambi d'indirizzo,

allegare alla comunicazione l'importo

di L. 300, anche in francobolli,

e indicare insieme al nuovo

anche il vecchio indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione
degli articoli pubblicati sono riservati.

SOMMARIO

Il provacondensatori «veggente» pag. 708

Controllo elettronico di un dato
valore di temperatura . . . » 713

Vantaggi del sistema di
ricezione FM . . . » 715

Elettrotecnica: tutto ciò che è
necessario sapere - VII parte . . » 719

Un insolito ricevitore FM . . » 727

Conoscete le lampade al neon?
- I parte . . . » 731

Come si ottiene la stereofonia
- I parte . . . » 735

Dalla valvola al cinescopio per
TVC - La griglia schermo e il
pentodo - III parte . . . » 740

Generatore SWEEP-TV . . » 747

Micro ricevitore AM . . » 757

La fotografia in luce ambiente . » 763

Relazione tecnica sul dispositivo
antifurto a comandi magnetici
codificati . . . » 768

Istruzioni per l'installazione di
autoradio «Autovox» . . » 771

Assistenza tecnica . . » 773

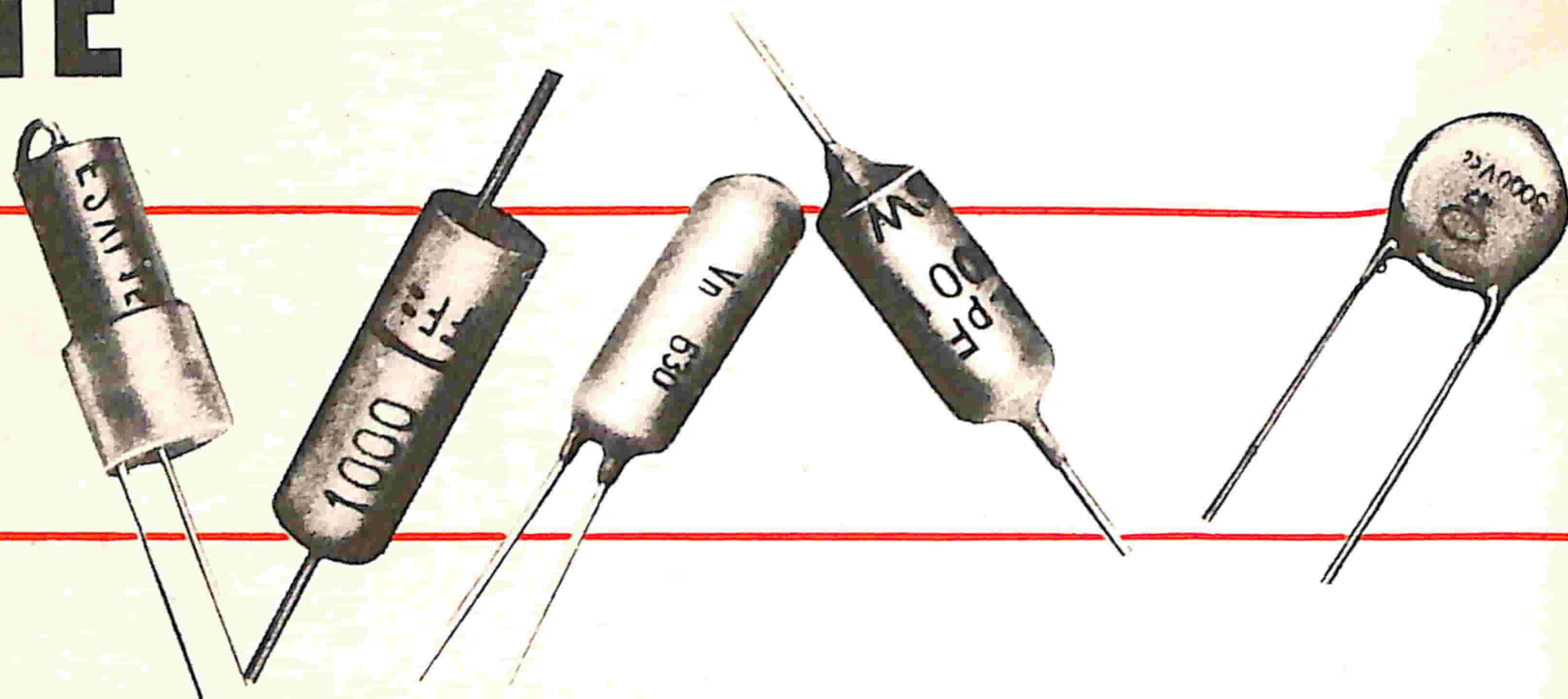
Corrispondenze dei transistor . » 775

Catalogo semiconduttori Mistral
- 1970 . . . » 783

IL PROVA CONDENSATORI

"VEGGENTE"

PROGETTO DI
ANGELO DEGLI ESPOSITI



Gli strumenti elettronici studiati per la misura dei vari componenti, in genere consentono una verifica basata sul «buono-cattivo». I modelli più elaborati accertano anche i guasti e le deficienze parziali. Ben difficilmente però uno strumento indica che il pezzo in esame pur essendo al momento utilizzabile può guastarsi in breve tempo!

In questo articolo, illustreremo proprio un indicatore di quest'ultimo genere... «prevedgente».

No, il nostro non ha una sfera di cristallo, e non è programmato tenendo presente l'arte della cartomanzia (sic!).

È invece basato su molteplici esperienze, quelle che permettono al tecnico di prevedere con una notevole approssimazione il fuori uso di un dato pezzo a breve scadenza.

Il nostro apparecchio serve alla misura dei condensatori elettrolitici di filtro, ed è dedicato particolarmente ai tecnici riparatori radio-TV.

Praticamente, ogni condensatore del genere è collaudabile: da 1 μF ad oltre 100 μF , e da 125 a 450 V di lavoro.

SCHEMA ELETTRICO

Il condensatore in prova è collaudato alla normale tensione di lavoro, per ottenere la massima attendibilità.

L'alimentatore che eroga la gamma di tensioni occorrenti, è formato dal trasformatore T1 (G.B.C. HT/2950-00), di cui si usa il solo secondario AT da 220 V; nonché dal duplicatore di tensione formato da D1-D2-C1-C2, e da R1-R2, V1.

Ai capi del C2, grazie ai diodi rettificatori-duplicatori, è presente una tensione pari a circa 450 V.

Questa, è regolata al valore richiesto per la prova tramite R2 e misurata dal voltmetro «V1» che ne indica precisamente l'ampiezza.

All'inizio della prova, CM1 sarà ruotato nella posizione «A», se il condensatore in prova ha un valore non eccedente i 10 μF , oppure sulla «B» se ha un valore compreso tra 10 e 50 μF , oppure sulla «C» se la capacità supera i 50 μF .

Quale che sia la capacità e la tensione di lavoro, se il condensatore è **perfetto** e di eccellente qualità la lam-

padina LpN deve accendersi all'istante e poi **SPEGNERSI** dopo un certo numero di secondi (il tempo dipende dalla capacità).

Invece di avvenire il ciclo detto, possono verificarsi altre manifestazioni, da parte della LpN.

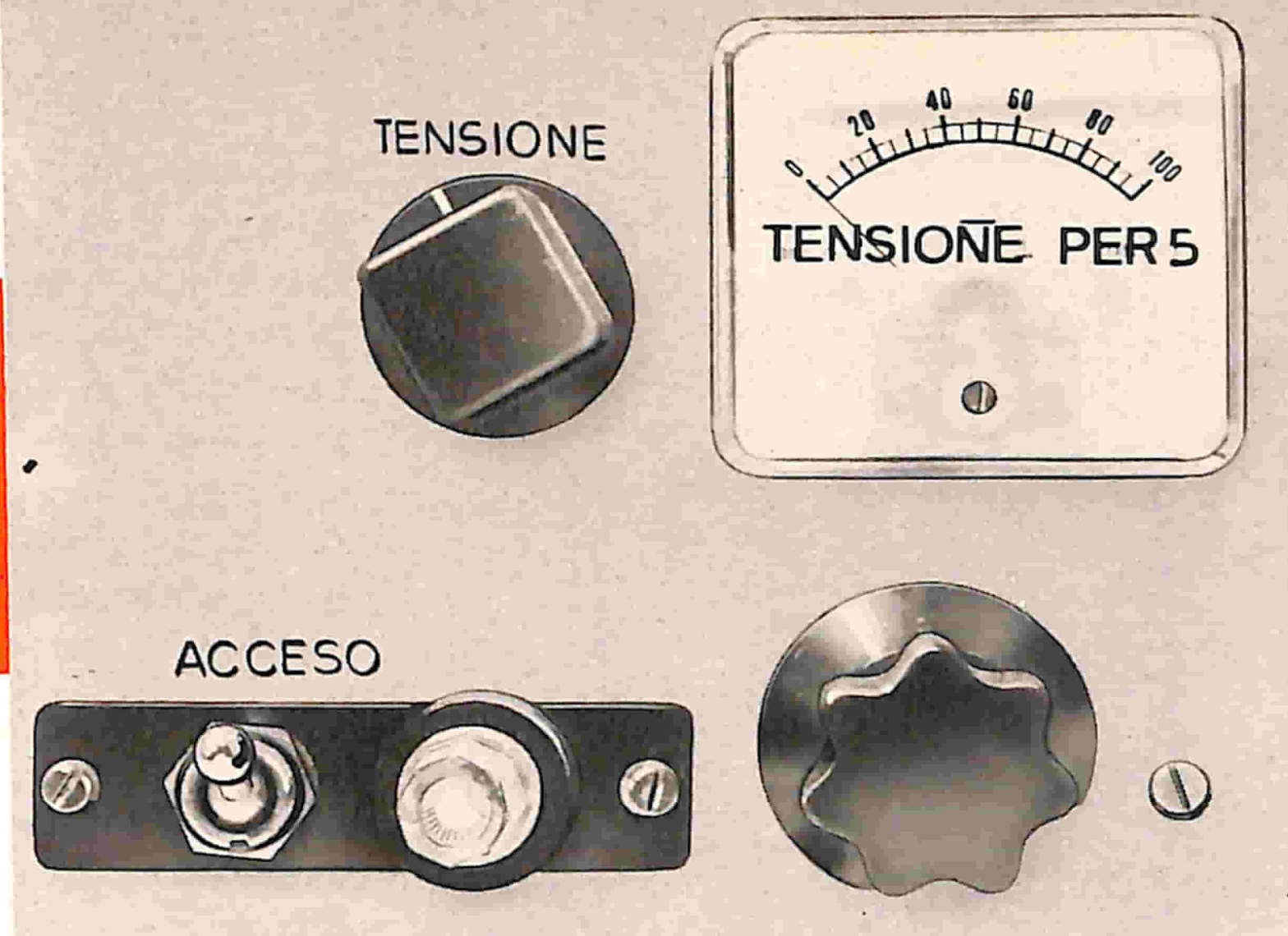
Ciascuna di esse indica una imperfezione nel condensatore esaminato; vediamo quale.

Se la lampadina rimane sempre accesa, e non accenna assolutamente a spegnersi, il condensatore è in cortocircuito.

Se invece non si accende affatto, neppure istantaneamente, il condensatore è «aperto» e bruciato, non presenta capacità.

Se la LpN dà un guizzo di luce appena inserita, poi balugina in sordina, poi dà altri guizzi ritmici di tempo, il condensatore è da scartare perché presenta una perdita interna, ha un forte «fattore di potenza» e **PRESTO ANDRÀ DEL TUTTO FUORI USO**.

Se, infine, la LpN si accende normalmente per un certo tempo e poi **NON** si spegne, ma rimane illumi-



Questo tester rapido per i condensatori di filtro, che non impiega alcun oscillatore da mettere a punto o altro circuito critico, dà un immediato responso sull'efficienza dei pezzi esaminati. Non si limita però ad indicare l'eventuale guasto del condensatore, ma addirittura precisa la « qualità » del medesimo, manifestando le sue eventuali perdite, e la possibilità che si guasti di lì a poco.

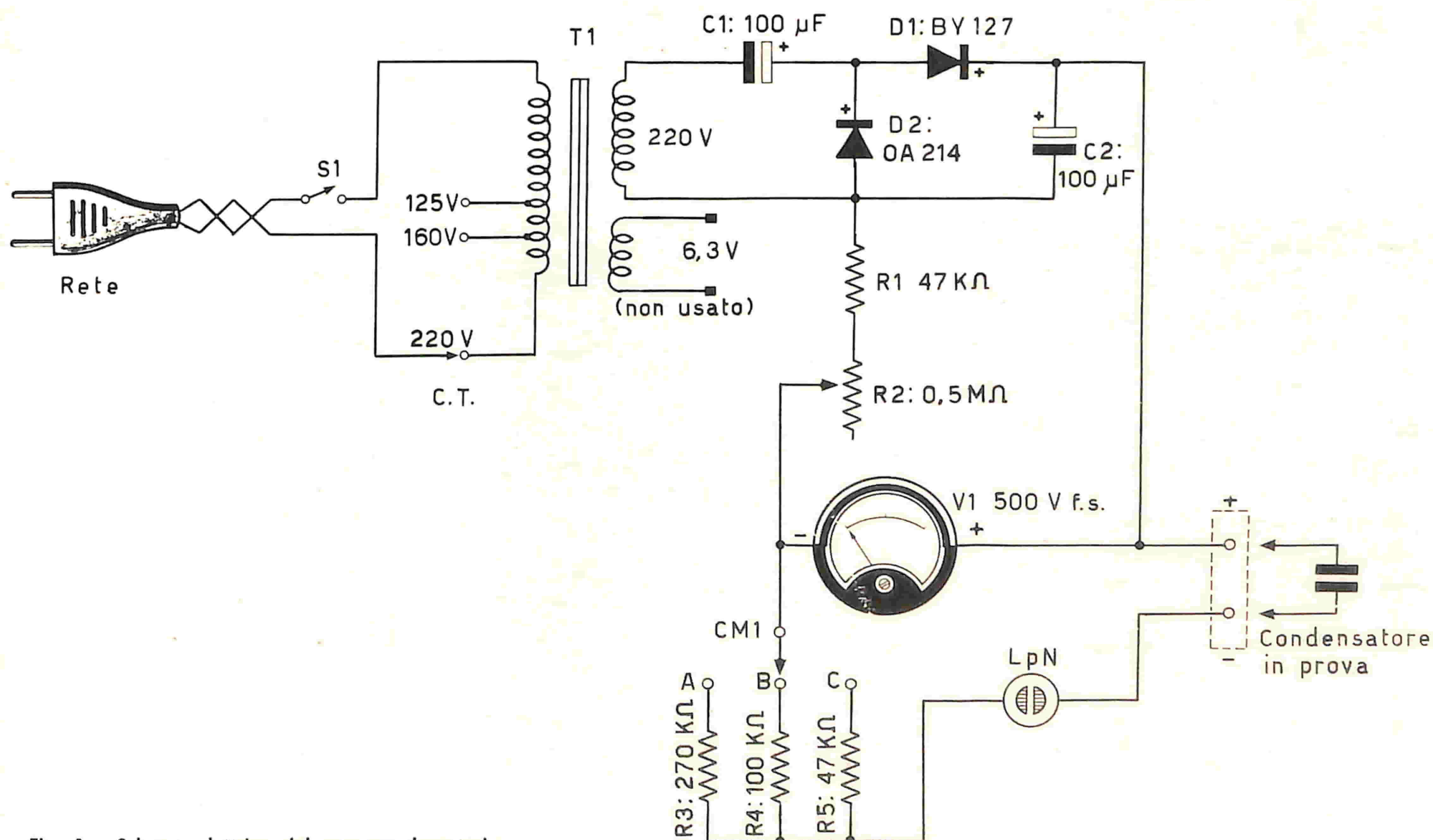


Fig. 1 - Schema elettrico del provacondensatori.

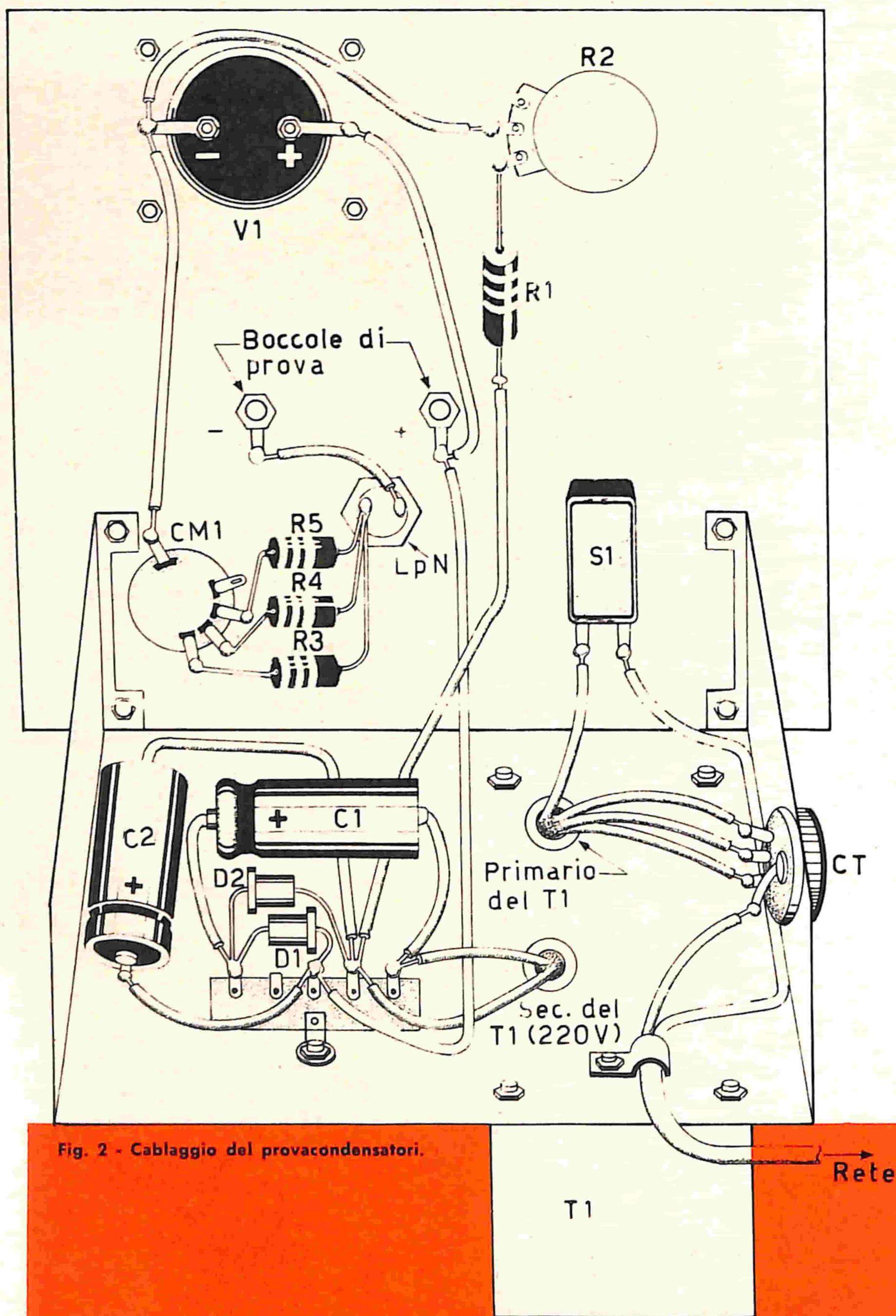


Fig. 2 - Cablaggio del provacondensatori.

I MATERIALI

C1	: condensatore elettrolitico da 100 μ F - 500 V
C2	: come C1
D1	: rettificatore BY127
D2	: come D1
GM1	: commutatore da 1 via, tre o più posizioni
LpN	: lampadina al Neon
R1	: resistore da 47 k Ω - 2 W - 10%
R2	: potenziometro lineare da 470 k Ω - 2 W
R3	: resistore da 270 k Ω - 1/2 W - 10%
R4	: resistore da 100 k Ω - 1/2 W - 10%
R5	: resistore da 47 k Ω - 1/2 W - 10%
S1	: interruttore unipolare
T1	: trasformatore di alimentazione
V1	: voltmetro da 500 V f.s.

Numero di Codice G.B.C.

Prezzo di Listino

BB/5560-80	1.200
BB/5560-80	1.200
—	450
—	450
GN/0720-00	550
GH/0680-00	450
DR/0262-19	70
DP/1324-47	1.500
DR/0112-55	16
DR/0112-35	16
DR/0112-19	16
GL/1190-00	240
HT/2950-00	1.700
TS/2190-00	6.000

nata, sia pure fiocamente, il condensatore è ugualmente da scartare perchè complessivamente ha prestazioni cattive. Può essere vecchio, e con l'elettrolita in via di esaurimento, oppure « scottato » da una eccessiva tensione o dalla vicinanza di sorgenti di calore eccessive (tubi rettificatori, finali di potenza, partitori resistivi ecc. ecc.).

Anche i condensatori che danno queste manifestazioni, hanno certamente una breve durata: è facile preconizzare la loro rottura completa in breve tempo.

MONTAGGIO DELL'APPARECCHIO

Essendo il nostro un indicatore da banco, destinato ad un frequente impiego da parte del riparatore, è bene che sia realizzato in una forma robusta, definitiva, compatta ma non inutilmente miniaturizzata.

Il prototipo, usa uno chassis metallico di modeste dimensioni (120 x 70 x 50 mm) accoppiato ad un pannello in plastica Teystone. A montaggio ultimato, il tutto entra in una cassetta di alluminio che funge da copertura antipolvere protettiva. Il trasformatore di alimentazione, è montato sul piano del telaio, mentre C1 - C2 - D1 - D2 ed R1 fanno capo ad una basetta laterale ad esso.

I collegamenti sono pochi, tutto sommato, e per nulla critici. Non vi è alcuna necessità di tenerli diretti e « tirati » da un terminale all'altro. Pertanto chi adora i cablaggi « alla tedesca », con i fili ben squadriati, allineati allo chassis, paralleli ed « eleganti », in questo caso può sbizzarrirsi.

Ovviamente, i pezzi polarizzati come i diodi, i condensatori, lo strumento, devono essere bene osservati prima della connessione; una polarità casualmente invertita può condurre alla bruciatura di più parti durante il collaudo, oppure alla mancata segnalazione, trattandosi di M1.

Anche i serrafili del condensatore in prova devono essere facilmente identificabili per non... rovinare l'elemento da esaminare!

Meglio quindi che uno dei due, quello « positivo » sia rosso e l'altro « negativo » blu e nero.

COLLAUDO

Dopo aver verificato con attenzione la polarità dei diodi e dei condensatori facenti parte del duplicatore, e dopo aver riscontrata l'assenza di cortocircuiti, si può innestare la spina di alimentazione ed azionare S1.

Immediatamente il voltmetro « V1 » deve indicare la tensione rettificata, che deve variare regolando R2.

Ora, si potrà prendere un condensatore elettrolitico certamente in buono stato nella scatola dei ricambi, e collegarlo ai serrafile. Ovviamente, prima di connetterlo sarà necessario ruotare R2 per ottenere la tensione di lavoro prevista per il componente.

Se l'elettrolitico è fresco, avverrà quanto abbiamo detto: la lampadina si accenderà, brillerà per alcuni secondi e poi si spegnerà.

Se invece si tratta di un componente ormai invecchiato, giacente da mesi, magari di una marca non molto nota, la segnalazione corrisponderà a quella data dai pezzi pressochè fuori



Fig. 4

uso: come dire che la LpN non si spegnerà a carica avvenuta, ma rimarrà illuminata « in sordina » manifestando una perdita di entità secondaria.

Se il lettore desidera procedere ad una prova interessante, a questo pun-

to, ponga sotto carica il condensatore nuovo ma non troppo efficiente suddetto. In altre parole, lo colleghi ad un alimentatore erogante la tensione nominale di lavoro, lasciandolo così per alcune ore.

Dopo una nottata di carica, o meglio 12-24 ore, l'elettrolitico imperfetto, collegato al nostro « tester », non manifesterà più alcuna perdita: il che dimostra:

- Che il nostro misuratore è davvero sensibile alla minima perdita ed alla minima imperfezione del componente misurato.
- Che qualunque elettrolitico dopo un lungo tempo di magazzinaggio può manifestare un degradamento che può sparire sottoponendo la capacità ad una idonea carica rigeneratrice.

Con ciò terminiamo, lieti se qualche riparatore potrà avvantaggiarsi di questo apparecchio che gli risparmierà non pochi stati di incertezza giudicando l'efficienza di un elettrolitico, o il ripetersi (tanto temuto!) di un guasto, in un apparecchio radio o TV appena riparato e consegnato al cliente.

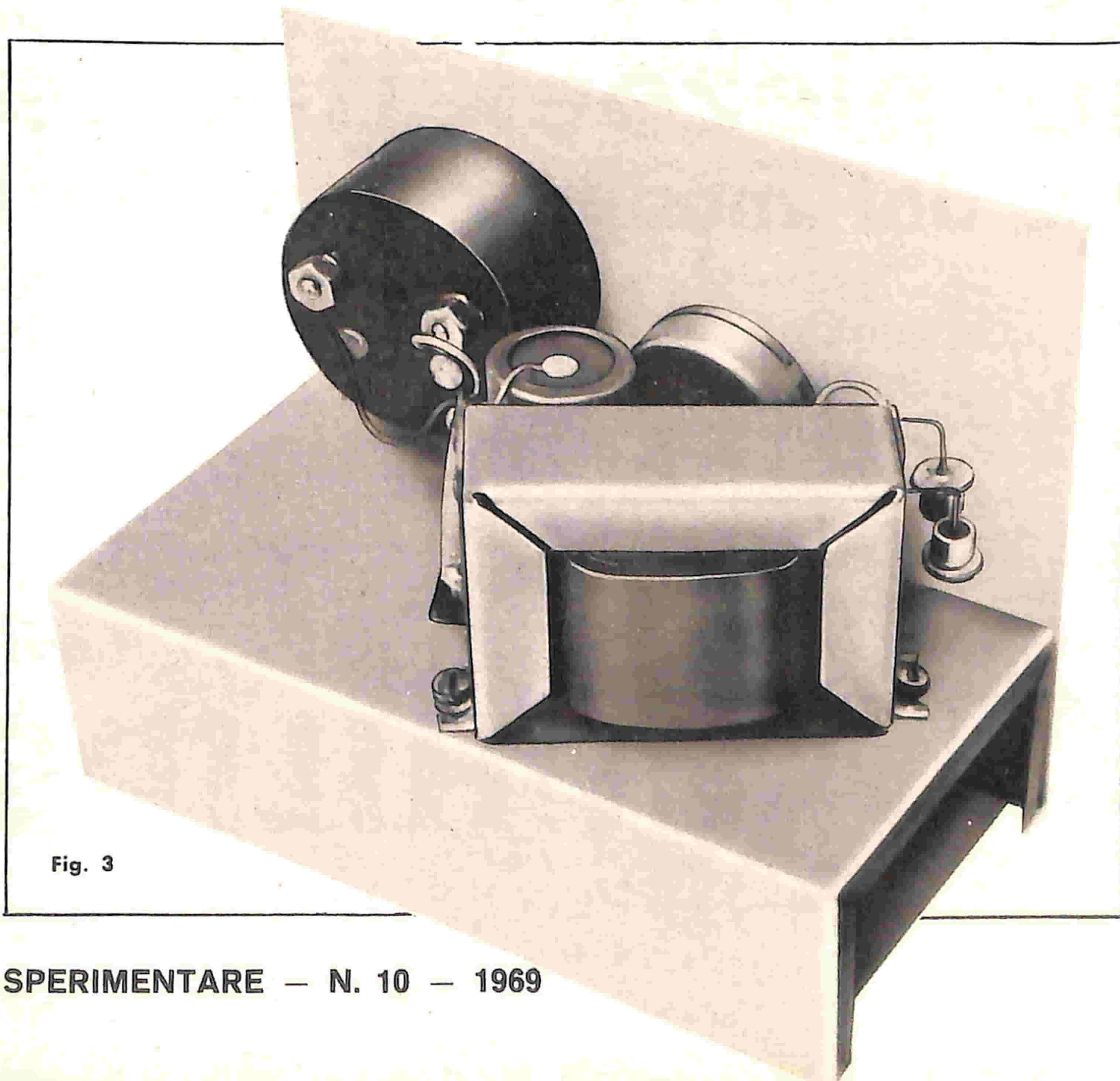
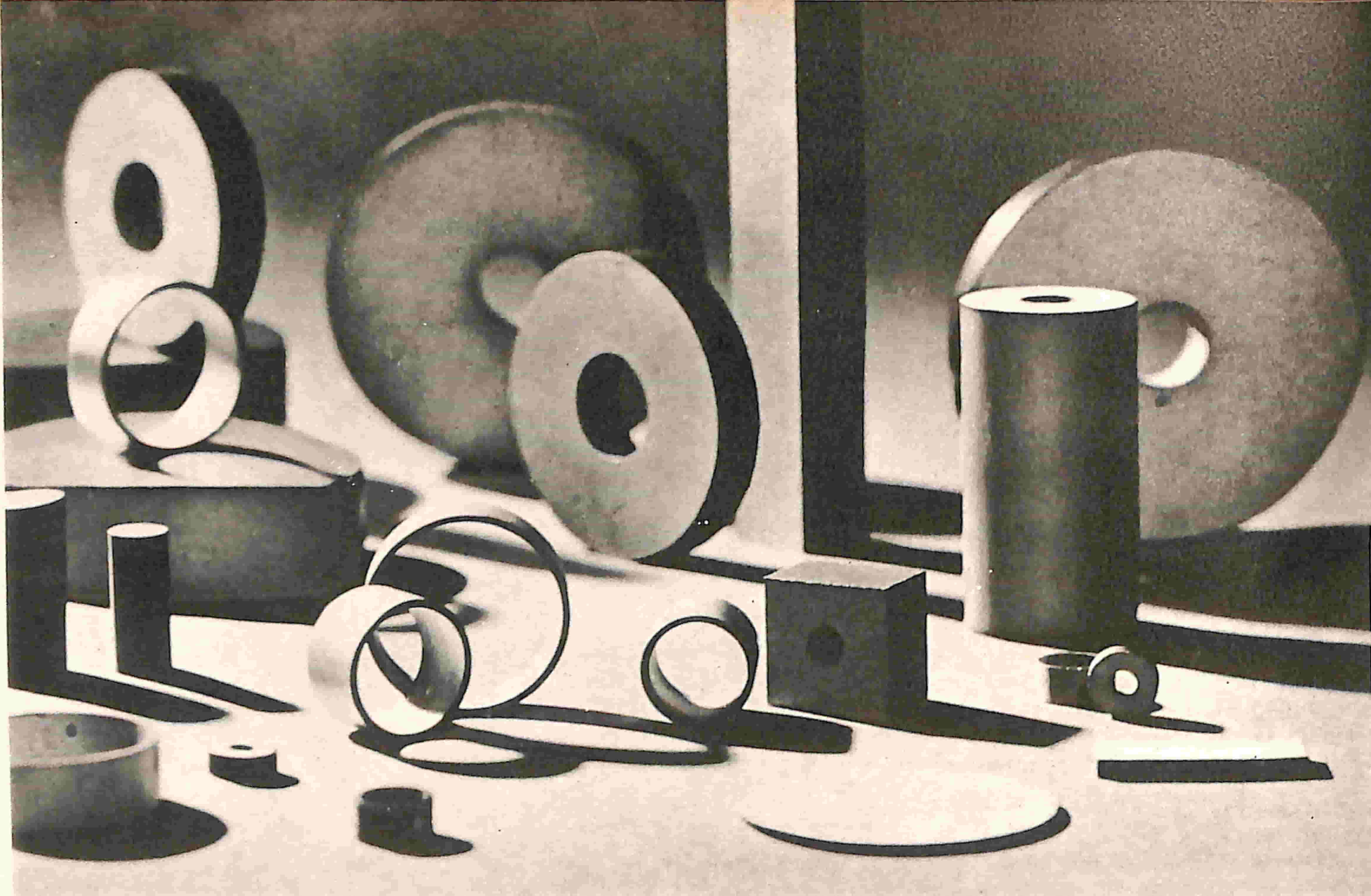


Fig. 3



PIEZOXIDE (PXE)

ceramiche piezoelettriche l'elemento base dei moderni trasduttori

Il PXE è un materiale ceramico capace di generare elettricità se sottoposto a sollecitazioni meccaniche e di deformarsi se sottoposto a sollecitazioni elettriche.

Applicazioni:

Generazione e rivelazione di ultrasuoni
a bassa e ad alta intensità
in aria o in liquidi

Motorini a vibrazione per orologi

Accensione piezoelettrica di miscele gassose

Rivelazione di livello

Filtri passa-banda

Trasduttori a linea di ritardo

Pick-up per giradischi

SEZ. ELCOMA
PHILIPS

Reparto Comp. Passivi
Piazza IV Novembre 3 - 20124 MILANO - Tel. 6994

Questo circuito è in grado di dare mediante una indicazione luminosa il segnale di avvenuto superamento di una data temperatura-soglia.

controllo elettronico di un dato valore di temperatura

In fig. 1 è riportato lo schema di un controllo elettronico della temperatura con indicatore luminoso. La tensione di pilotaggio per l'interruttore con indicazione luminosa del valore di soglia, viene ricavata da un partitore di tensione dipendente dalla temperatura, formato da un resistore NTC e da un resistore ohmico.

Come elemento termosensibile viene impiegato il resistore NTC Philips B8 320 03P/10ks in contenitore di vetro.

Il resistore NTC viene inserito in un partitore di tensione che regola la tensione di base del transistor T_1 .

Nella posizione di partenza (a temperatura ambiente), il transistor T_1 comincia inizialmente a condurre a causa del basso valore di resistenza del resistore NTC. Il transistor T_2 si trova bloccato, la lampada spia è spenta. Man mano che la temperatura diminuisce, la resistenza dell'NTC aumenta, e il potenziale della base del transistor T_1 si sposta in direzione positiva. Alla temperatura limite, regolabile mediante il potenziometro da 10 k Ω , l'interruttore di soglia, che lavora come un trigger di Schmitt, comincia di colpo «a rispondere». T_1 e T_2 in un primo tempo

entrano ora l'uno ora l'altro in conduzione della costante di tempo del gruppo RC e a seconda del valore di controreazione attuata dal resistore di emettitore in comune.

La lampada spia comincia a lampeggiare. Quando il potenziale di base del transistor T_1 in seguito al continuo calare della temperatura diventa ancora più positivo, arriverà un certo momento in cui T_1 rimarrà bloccato e T_2 entrerà in piena conduzione accendendo definitivamente la lampadina.

Per la taratura del partitore di tensione si porta la temperatura del resistore NTC al valore di soglia desiderato controllandola con un termometro di precisione. Quando il termistore ha raggiunto la temperatura desiderata, si regola il potenziometro da 10 k Ω in maniera che la lampada spia rimanga accesa in modo continuo ma sia allo stesso tempo sul punto di lampeggiare.

Questo circuito per il controllo della temperatura si presta a svariati im-

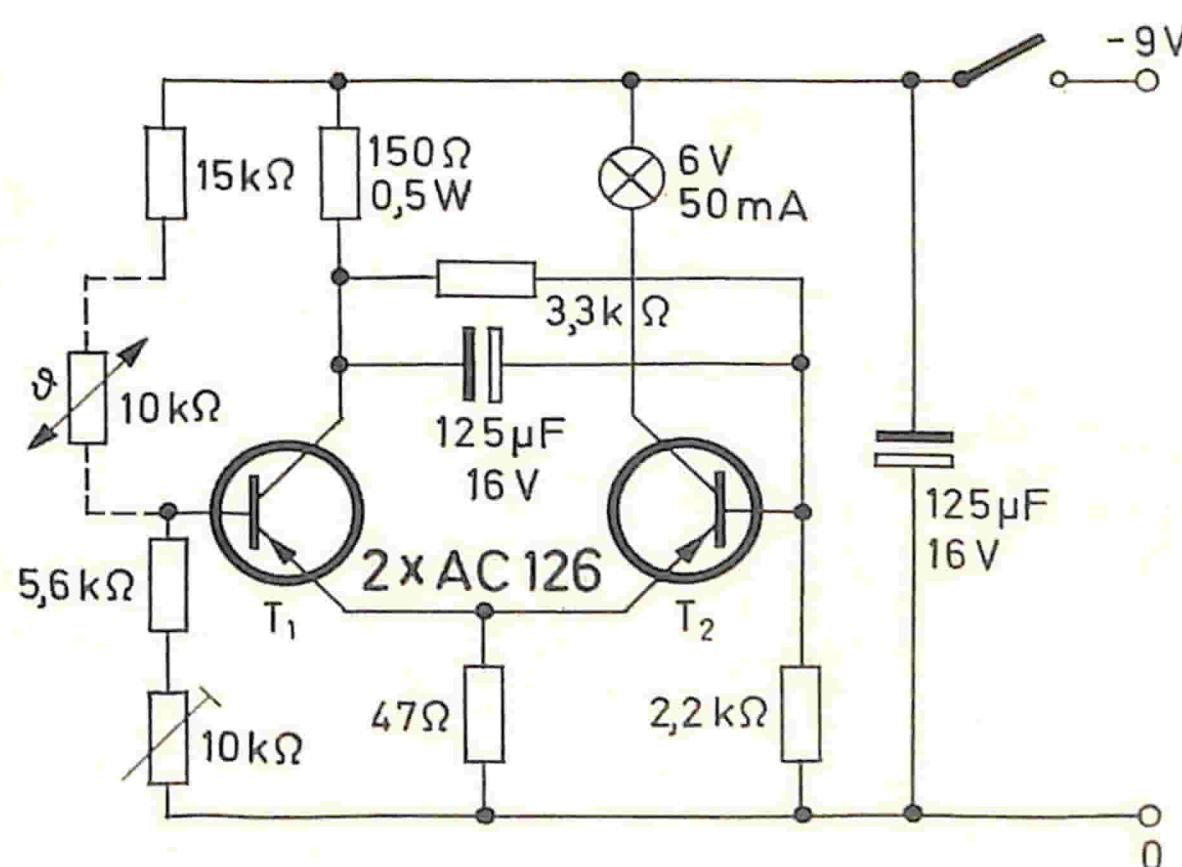


Fig. 1 - Schema elettrico del circuito per il controllo di una data temperatura.

pieghi. Esso per esempio, può indicare che la temperatura di un garage o di una cantina s'avvicina allo zero ed oltre.

Questo circuito può essere usato anche per il caso contrario, e cioè quando per esempio si vuole sapere se la temperatura di una cella frigorifera tende a salire e si avvicina allo zero. In questo caso la funzione della lampada spia viene scambiata: essa infatti rimane accesa finchè la temperatura della cella frigorifero rimarrà invariata e comincerà a lampeggiare non appena sarà stata raggiunta la temperatura critica e si spegnerà infine del tutto quando la temperatura continuerà ancora a salire.

L. C.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
1 - resistore da 10 k Ω - 1/4 W - 5%	DR/0071-87	80
1 - resistore da 15 k Ω - 1/4 W - 5%	DR/0071-95	80
1 - resistore da 150 Ω - 1/2 W - 5%	DR/0100-99	24
1 - resistore da 47 Ω - 1/2 W - 5%	DR/0100-75	24
1 - resistore da 3,3 k Ω - 1/2 W - 5%	DR/0101-63	24
1 - resistore da 2,2 k Ω - 1/2 W - 5%	DR/0101-55	24
2 - condensatori elettrolitici da 125 μ F - 16 V	BB/2960-60	140 cad.
2 - transistor AC 126	—	460 cad.
1 - lampadina 6 V - 50 mA	GH/0210-00	130
1 - termistore da 10 k Ω (Philips B8.320.03P/10ks)	—	—
1 - potenziometro da 10 k Ω	DP/1083-10	350



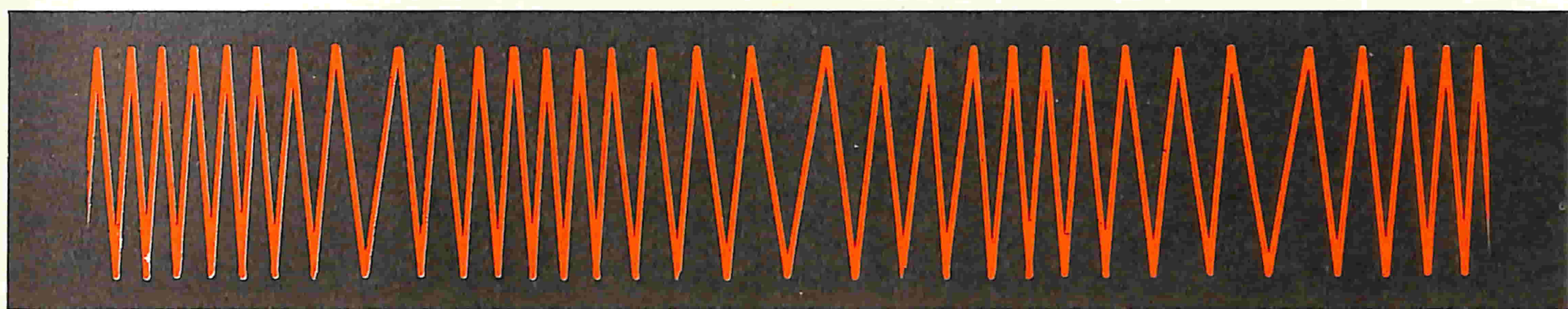
M.B.O.

I MIGLIORI STAGNI DECAPATI
IN FILI A 4 CANALI

ÉCONOMIE
PURETÉ
RAPIDITÉ

Super 4

MÉTAUX BLANCS OUVRÉS - USINE ET BUREAUX A DIJON SAINT-APOLLINAIRE - TÉLÉPHONE 32.62.70



vantaggi del sistema di ricezione

Descriviamo in questo articolo la natura e i vantaggi del sistema di ricezione in modulazione di frequenza occupandoci della larghezza di banda richiesta e del circuito rivelatore a rapporto.

FM

Prima Parte

La modulazione di frequenza è un sistema di trasmissione del suono consistente nel mantenere costante l'ampiezza della portante e nel far variare la frequenza al di sopra e al di sotto del valore nominale.

Le variazioni di frequenza devono trasportare due informazioni:

1) **Bassa frequenza:** il numero di volte per secondo o la frequenza oscillante della portante di ciascun lato del suo valore nominale è resa identica alla frequenza di modulazione (bassa frequenza); essa può allora arrivare per esempio a 15 kHz.

2) **Ampiezza della bassa frequenza:** la qualità la cui frequenza trasmessa si dispone al di sopra o al di sotto della frequenza nominale della portata f_c è nota sotto il nome di scarto o spostamento di frequenza f_s .

Lo spostamento di frequenza è reso proporzionale al volume o all'ampiezza del suono originale. Il suo valore massimo ammissibile, di solito dell'ordine di 75 kHz, mostra in quale proporzione (o profondità di modulazione) la portante può essere modulata.

Il metodo più semplice per recuperare la bassa frequenza vobbulata di un segnale FM è rappresentato in fig. 1.

Un circuito RF è stato disaccordato sulla frequenza della portante di modo che le oscillazioni alternative di frequenza del segnale corrispondano alla parte più o meno diritta di una metà della curva di risposta. Siccome la frequenza del segnale FM oscilla da $f_c - f_s$ a $f_c + f_s$ e ritorno, la risposta passa dal punto A. Questo completa un periodo di bassa frequenza.

L'ampiezza della componente di bassa frequenza nel segnale di uscita dipende dall'ordine di grandezza di f_s e dalla pendenza della curva di risposta.

Il periodo di ripetizione dell'onda (1/frequenza) è il tempo necessario al segnale per oscillare da $f_c - f_s$ a $f_c + f_s$ e ritorno. Su questa scala dei tempi, il periodo va da 1 a 3 o da 2 a 4 cm.

A titolo d'esempio, supponiamo di avere una frequenza portante di 90 MHz modulata da una bassa frequen-

za di 1000 Hz e supponiamo che il livello di energia sonora sia uguale allo swing di frequenza che è di 50 kHz. La frequenza del segnale oscillerà allora alternativamente 1000 volte al secondo. Esso oscillerà fra un massimo di 90,05 MHz e un minimo di 89,95 MHz e raggiungerà il suo valore massimo e minimo 1000 volte al secondo. Il circuito rivelatore di pendenza, come si chiama, è stato discusso per illustrare questo esempio. Esso presenta tre inconvenienti evidenti:

- 1) siccome i lati della curva di risposta non sono particolarmente rettangolari, esso è soggetto a una distorsione considerevole;
- 2) sebbene la distorsione possa essere ridotta smorzando il montaggio, questo riduce la pendenza e di conseguenza diminuisce l'ampiezza della componente di bassa frequenza;
- 3) il circuito sensibile funziona in modo disaccordato e di conseguenza non fornisce che un'amplificazione molto bassa.

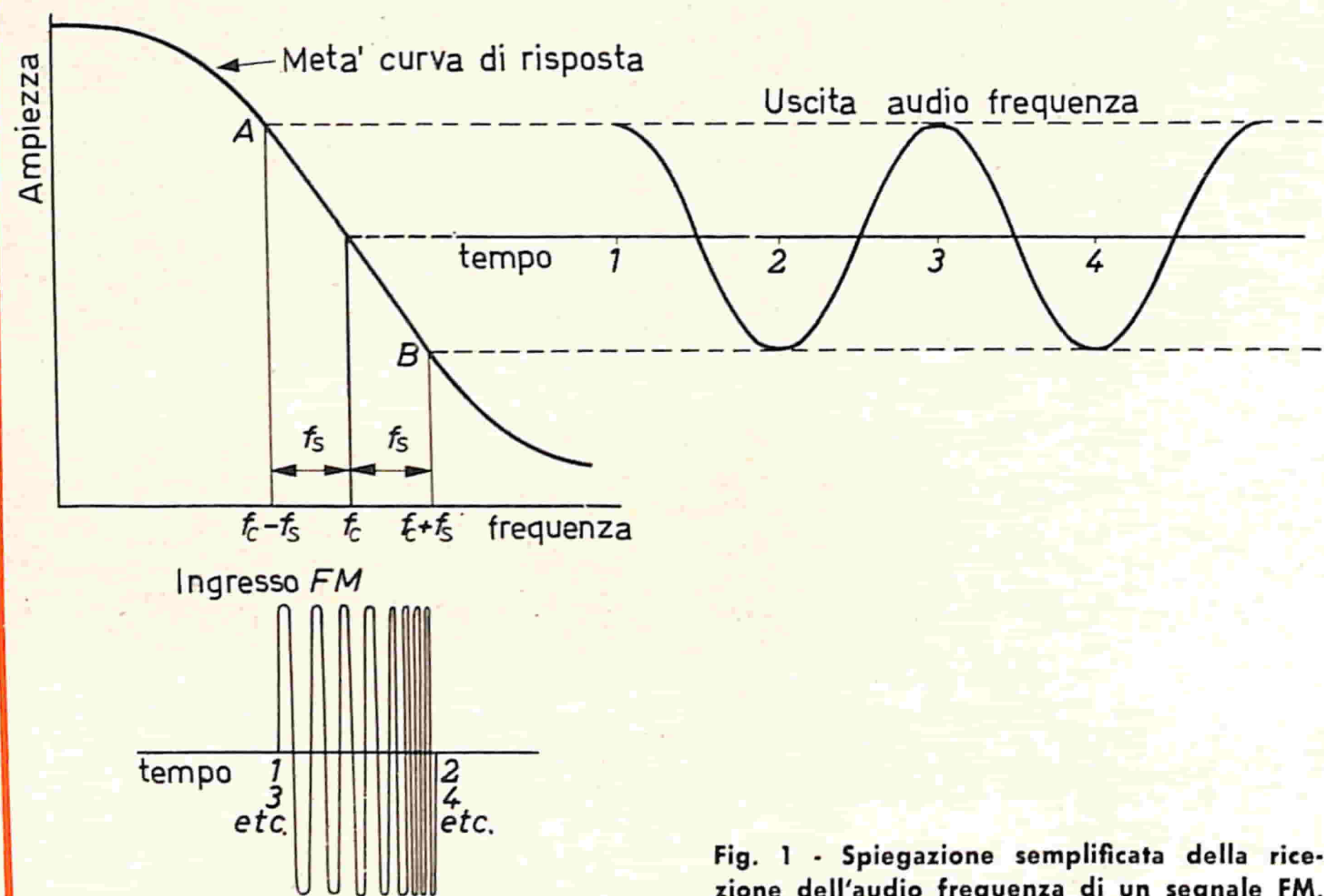


Fig. 1 - Spiegazione semplificata della ricezione dell'audio frequenza di un segnale FM.

Banda passante richiesta

La banda passante occupata da un trasmettitore FM è sempre molto più grande di quella richiesta per un trasmettitore funzionante con modulazione di ampiezza. Se la frequenza di modulazione (BF) è rappresentata da f_m , le bande laterali sono formate da $f_c \pm f_m$, $f_c \pm 2f_m$, $f_c \pm 3f_m$ ecc.

Il modo in cui l'energia è divisa fra essa può essere trovata per mezzo delle tabelle e dei tempi del tasso di modulazione (f_s/f_m) valevoli in ogni momento particolare.

Teoricamente, si avrà un numero infinito di bande laterali ma in pratica l'ampiezza delle bande laterali molto distanti può essere trascurabile in funzionamento con degli spostamenti di frequenza sufficientemente piccoli. Il massimo spostamento di frequenza permesso è noto sotto il nome di escursione di frequenza f_d : questo caratterizza ogni trasmettitore e pone un limite alla banda passante occupata. Anche se l'escursione di frequenza può essere resa estremamente bassa, la banda passante occupata da un trasmettitore FM sarà sempre superiore a $2 f_m$. L'escursione di frequenza, infatti, può essere molto elevata. In radiodiffusione, il suo valore è generalmente più volte superiore alla frequenza BF più elevata trasmessa. Essa viene espressa da un'altra caratteristica del trasmettitore, il «rap-

porto di deviazione» (rapporto fra il disaccordo massimo e la frequenza massima di modulazione). Per esempio, quest'ultima sarà di 5 quando la escursione di frequenza è di 75 kHz e la frequenza massima di modulazione 15 kHz. Un simile valore di 5 è preferibile a spese della banda passante, al fine di aumentare l'importanza del segnale rispetto al rumore di fondo che è dovuto ai tubi e alle resistenze del ricevitore. In questo modo, l'ampiezza della componente BF nel segnale di uscita del rivelatore è aumentata, mentre i circuiti di BF che seguono il rivelatore continuano a non lasciare passare che le frequenze di rumore contenute in una banda che si estende fino a 15 kHz.

Banda passante disponibile

Le onde medie non sono più convenienti per la radiodiffusione FM; il segnale di uscita sarà completamente disturbato dal «fading» selettivo al quale una trasmissione FM è particolarmente sensibile in seguito al grande numero di bande laterali distanti introdotte dalle basse frequenze di modulazione (audiofrequenze). Al contrario, alle frequenze molto elevate (VHF) il «fading» e le interferenze fra i trasmettitori sono considerevolmente diminuite; l'onda ionosferica non viene più riflessa dallo strato di Heaviside nell'alta atmosfera e solamente l'onda terrestre raggiunge il ricevitore.

Un'altra ragione per utilizzare le frequenze VHF è quella di disporre di una banda passante molto più grande. Il fatto di disporre di un sistema FM porta un aiuto, perché un programma può essere ricevuto senza interferenze né diafonia, a condizione che il segnale necessario sia 2 o 3 volte più forte del segnale d'interferenza. La stessa frequenza potrà essere utilizzata per delle stazioni lontane 150 km circa, se necessario.

Il risultato è che si può arrivare ad avere un trasmettitore nella banda II (da 87,5 a 100 MHz) una banda passante molto più grande di quella che si potrebbe avere nella banda delle onde medie. Esiste infatti una banda passante sufficiente disponibile per la trasmissione di frequenza da 20 a 15.000 Hz.

Circuito rivelatore semplificato

La principale differenza fra la ricezione FM e AM risiede nei diversi tipi di rivelatori necessari. Questo paragrafo descrive il modo in cui un rivelatore FM pratico e molto usato trasforma delle variazioni di frequenza in segnali di uscita BF convenzionali modulati in ampiezza.

In fig. 2 è riportato un circuito rivelatore FM semplificato. I circuiti $L_1 - C$ e $L_2 - C$ sono accordati su una frequenza intermedia, per esempio, di 10,7 MHz.

La corrente e la tensione nei circuiti accordati non saranno in fase che con la frequenza intermedia centrale. Il primario L_1 ha una corrente che è in ritardo o in anticipo sulla tensione d'ingresso FM quando la frequenza del segnale è superiore o inferiore alla frequenza intermedia. Il secondario L_2 capta il flusso prodotto dalla corrente primaria e produce, nelle due sezioni, delle tensioni la cui fase O varia alla stessa audiofrequenza della fase della corrente primaria. L'avvolgimento terziario L_3 non è più accordato e invia una tensione MF di riferimento dal primario al secondario.

Questa tensione viene combinata vettorialmente con l'escursione di fase della tensione MF su ciascuna metà del secondario e fa variare alla frequenza BF il rapporto delle tensioni prelevate sui diodi. Per interpretare il diagramma vettoriale (fig. 3) è sufficiente sapere che le lunghezze delle

frecce non sono state disegnate in scala normale che esse dovrebbero avere per rappresentare il numero di volt, mentre gli angoli che separano le frecce possono essere letti sotto forma di gradi di sfasamento.

Preleviamo all'inizio la tensione di ingresso V_{in} , le fasi degli altri valori sono misurate rispetto a questa tensione.

Nel secondario, la corrente indotta I_s è sfasata in anticipo o in ritardo su V_{in} quando la frequenza del segnale è superiore o inferiore alla frequenza intermedia. Le tensioni alle estremità delle due sezioni del secondario sono V_{S1} , V_{S2} ; esse sono rispettivamente di 90° in anticipo o in ritardo su I_s , qualunque sia la posizione di I_s . Siccome il secondario è munito di una presa intermedia, V_{S1} e V_{S2} sono uguali e sfasate di 180° rispettivamente. Allo stesso tempo sul diagramma, esse sono disegnate con delle frecce uguali ed opposte.

L'angolo di fase fra I_s e V_{in} ($= 0$) varia con lo spostamento di frequenza, di modo che I_s oscilla a sinistra e a destra di V_{in} , mentre V_{S1} e V_{S2} fanno un movimento di va e vieni verticale alla frequenza di modulazione (BF). Prendiamo poi V_t sul diagramma: questa è la tensione terziaria iniettata nel secondario dopo il primario, in serie con la tensione ai capi di ciascuna sezione del secondario.

Quindi la tensione terziaria si compone di qualche spira avvolta vicino all'estremità anodica del primario.

Dunque la tensione V_t non oscilla; essa è fissa e può essere disegnata sfasata di 180° rispetto a V_{in} .

La tensione $V_{K'd}$ applicata al catodo K''_d è la somma vettoriale delle tensioni V_{S1} e V_t in serie. Questa somma vettoriale è formata sul diagramma vettoriale per la legge del parallelogramma; vale a dire che la somma $V_{K'd}$ è la diagonale di un parallelogramma i cui lati sono V_{S1} e V_t . In modo analogo la tensione $V_{A''d}$ applicata ad A''_d si trova disegnando un parallelogramma e prendendo V_{S2} e V_t come lati.

Se V_t non viene più iniettata nel secondario, le tensioni prelevate su di questa saranno V_{S1} e V_{S2} , le cui lunghezze sul diagramma restano costanti se I_s oscilla alternativamente.

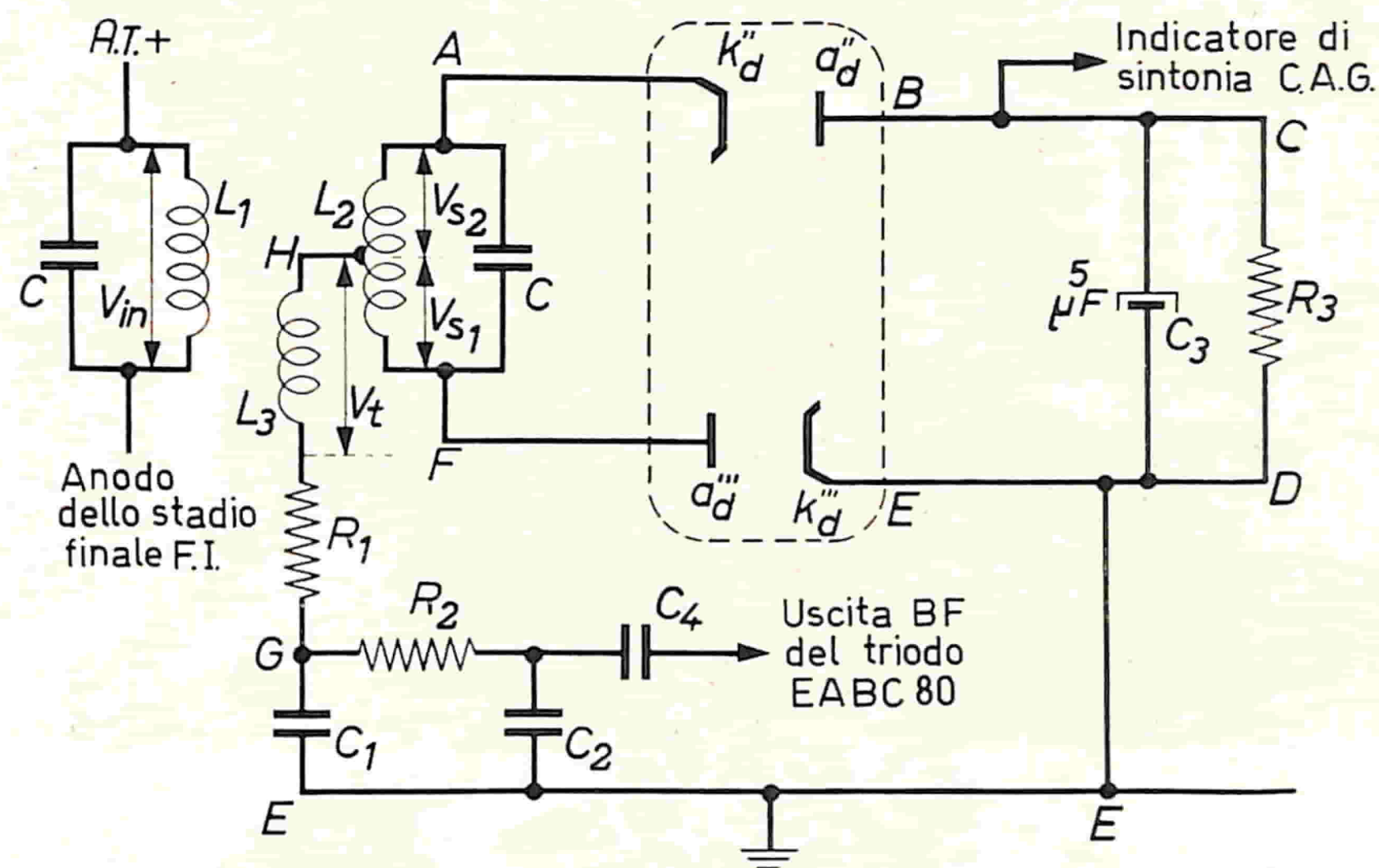
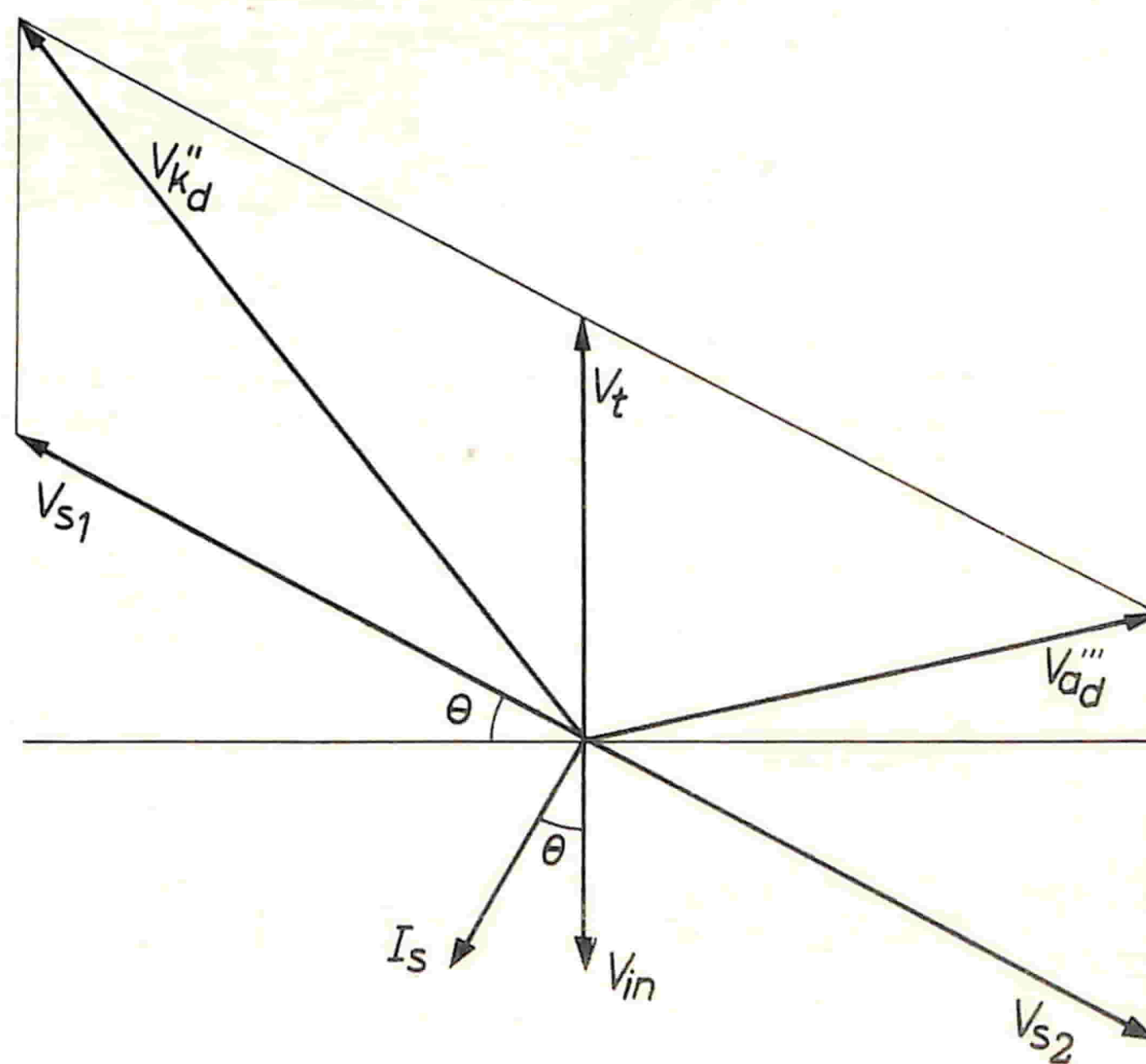


Fig. 2 - Esempio di circuito rivelatore semplificato.

Combinando V_{S1} e V_{S2} con V_t , si ottengono due tensioni, cioè $V_{K'd}$ e $V_{A''d}$ che sono uguali alla frequenza intermedia quando I_s è in fase con V_{in} ($0 = 0$).

Quando I_s è sfasata in ritardo su V_{in} , $V_{K'd}$ è superiore a $V_{A''d}$ (come nel diagramma) e il diodo A''_d lascia passare più corrente del diodo A'_d ;

o quando I_s è in anticipo su V_{in} , la posizione è invertita e $V_{A''d}$ è maggiore di $V_{K'd}$. Con un circuito progettato in modo corretto, il rapporto $V_{K'd}/V_{A''d}$ segue fedelmente la modulazione BF originale, perchè I_s è forzata ad oscillare a sinistra e a destra di V_{in} con la escursione di frequenza continua nel segnale. La cor-



I_s in ritardo su V_{in} sopra F. l.

I_s in anticipo su V_{in} sotto F. l.

Fig. 3 - Rappresentazione vettoriale delle tensioni caratteristiche.

BEYSCHLAG NEGLI U.S.A.



Questo ingegnere conosce BEYSCHLAG
Per la progettazione e la costruzione di apparecchiature
elettroniche di misura deve impiegare materiali di alta
stabilità e di massimo affidamento.

Perciò Egli usa:
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG STANDARD
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG HOCHSTABIL
resistenze a strato di metallo BEYSCHLAG SERIE M



BEYSCHLAG

Fabbrica specializzata per resistenze a strato

Dr. Bernhard Beyschlag - Apparatebau GmbH

2280 Westerland/Sylt - Postfach 128

BEYSCHLAG IN TUTTO IL MONDO

rente che attraversa ciascun diodo segue due vie, nel sistema secondario. Le vie per a''_d sono:

- 1) B-C-D-E-F-A.
- 2) B-C-D-E-G-H-A.

mentre le vie per a'''_d sono:

- 1) F-A-B-C-D-E.
- 2) F-H-G-E.

Le parti numerate con 2 hanno una sezione comune L_3 , R_1 , C_1 e quindi dal modo in cui sono collegati i diodi, le loro correnti che attraversano L_3 , R_1 , C_1 sono di senso opposto.

Alla frequenza intermedia, quando $V_{k,d}$ è uguale a $V_{a,d}$, non si avrà alcuna tensione di bassa frequenza di uscita su G. Al di sotto della frequenza intermedia la corrente circola nel senso H-G-E-F, al di sopra della frequenza intermedia ($V_{a,d}$ superiore a $V_{k,d}$). Dunque la tensione di bassa frequenza prelevata su G dipende dall'escursione di frequenza sul segnale al suo ingresso; esso segue il rapporto $V_{k,d}/V_{a,d}$ e di conseguenza riproduce la forma d'onda dei suoni originali in studio. Si avrà ugualmente una variazione «MF» nei vettori rappresentati in fig. 3.

Questo ciclo si compie lo stesso numero di volte al secondo della frequenza del segnale, dopo che essa è passata attraverso la variazione di frequenza.

In realtà i vettori non ritornano esattamente al loro senso originale, in quanto nel tempo la loro frequenza MF varierà e l'angolo θ verrà anch'esso variato, ma l'oscillazione alternata di I_s ha evidentemente luogo alla frequenza BF.

Queste variazioni MF, $V_{k,d}$ e $V_{a,d}$ sono raddrizzate dai due diodi, il secondario è disaccoppiato a massa da C_1 alla frequenza MF. Un filtraggio complementare per eliminare la MF si effettua con la rete alternatrice C_2 - R_2 , posta di solito in questo punto; ma la funzione principale della rete alternatrice è quella di compensare l'amplificazione degli acuti applicati al trasmettitore.

Il segnale «puro» di bassa frequenza attraversa un condensatore di bloccaggio C_4 e un regolatore di volume sul preamplificatore BF. In un circuito noto solamente per la ricezione FM, un doppio diodo EAA91 potrà essere utilizzato nel rivelatore semplificato.

ELETTROTECNICA

TUTTO CIO'
CHE E' NECESSARIO SAPERE

settima parte
a cura di
C. e P. SOATI

ELETTROCHIMICA

LA CONDUZIONE IONICA

Se spezziamo un conduttore e immergiamo le due estremità interrotte in una vaschetta contenente del liquido e facciamo percorrere il circuito, così realizzato, dalla corrente elettrica, si possono presentare tre situazioni distinte:

- la corrente non riesce ad attraversare la vaschetta, il cui liquido si comporta come isolante. E' il caso in cui essa contenga acqua pura, etere, benzina, petrolio, ecc.
- la corrente riesce ad attraversare la sostanza liquida ma non si verifica alcun fenomeno, nè fisico nè chimico: questo accade quando si utilizza del mercurio od altro metallo fuso.
- la corrente passa attraverso il liquido dando origine a delle reazioni chimiche.

E' bene precisare che il tratto di conduttore che pesca nella vaschetta e che è collegato al polo positivo del generatore viene detto **elettrodo positivo** oppure **anodo**, quello che invece fa capo al polo **negativo** è chiamato **elettrodo negativo** od anche **catodo**.

Per quanto concerne il primo dei tre casi suddetti non vi è altro da aggiungere; ci troviamo di fronte a dei liquidi che hanno delle caratteristiche prevalentemente isolanti. Negli altri due casi invece, avviene il passaggio della corrente elettrica ma il comportamento è essenzialmente differente. Infatti, nel caso dei metalli

liquidi, la corrente passa con lo stesso meccanismo proprio dei conduttori metallici solidi. Gli atomi che compongono il metallo restano al loro posto, non si muovono, e la corrente si propaga grazie agli elettroni. Lo spostamento delle cariche, come abbiamo già illustrato nelle precedenti puntate, è affidato infatti al movimento degli elettroni.

Nei liquidi del terzo tipo, cioè quelli che lasciano passare la corrente ma che nel contempo rivelano la presenza di reazioni chimiche, e che sono delle soluzioni di acidi, sali e basi, il passaggio della corrente è affidato allo spostamento di materia: gli ioni. Si parla allora di **conduzione di tipo ionico**.

DISSOCIAZIONE IONICA

Evidentemente non si può affrontare un argomento così importante ed impegnativo come quello dell'elettrochimica senza citare qualche semplice formula chimica: ci limiteremo comunque a quel minimo indispensabile, che in genere fa parte del bagaglio culturale di chi si dedica allo studio dell'elettrotecnica.

Prendiamo una sostanza composta di uso comune: ad esempio il notissimo sale da cucina la cui formula chimica è **NaCl**. Ciò ci dice che questa sostanza è formata da un atomo di sodio (Na), e da un atomo di cloro (Cl), che sono uniti fra di loro con un tipo di rapporto elettrico, su cui non insistiamo, detto ionico. Gli atomi di sodio e di cloro in un cristallo di sale sono distribuiti in modo tale da

formare un reticolo tridimensionale tipico e proprio della sostanza cloruro di sodio. Ciò per il fatto che ogni sostanza i cui atomi siano uniti da un legame ionico dà luogo alla formazione di un **reticolo caratteristico**. In questo reticolo gli atomi di Na e di Cl occupano delle posizioni fisse attorno alle quali possono solo oscillare, (fig. 1).

Questo è l'aspetto che presenta in natura la sostanza allo stato solido.

Se immergiamo del sale nell'acqua, in breve tempo esso si scioglie; cioè le molecole d'acqua riescono, grazie a vari tipi di azione, ad avere ragione delle forze che uniscono gli atomi di modo che il reticolo si disgrega ed atomi di sodio e di cloro appaiono liberi nell'acqua.

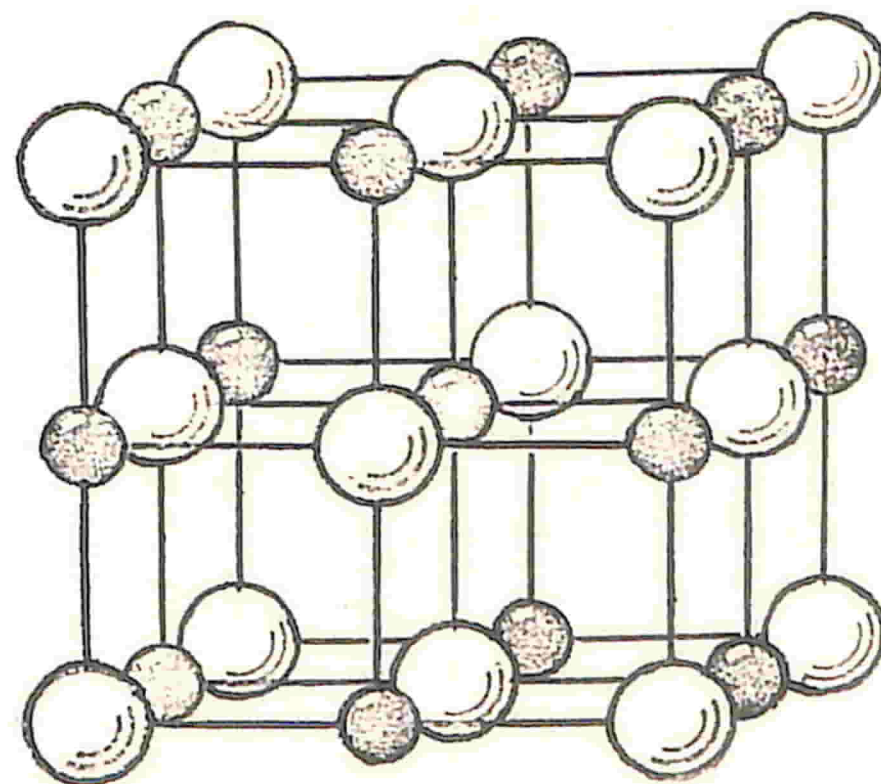


Fig. 1 - Reticolo proprio dei cristalli di cloruro di sodio (sale da cucina). Le sfere scure rappresentano ioni di sodio, quelle chiare, ioni di cloro.

E' importante chiarire subito che non si tratta propriamente di atomi, cioè di particelle elementari elettricamente neutre, ma bensì di atomi che possiedono cariche elettriche, sia negative che positive, e che prendono il nome di ioni. Pertanto avremo lo ione Na^+ e lo ione Cl^- , (fig. 2).

In pratica gli ioni sono la risultante di un acido base o sale, quando vengono posti nell'acqua: si ha cioè il frazionamento della molecola in ioni.

Così, ad esempio:

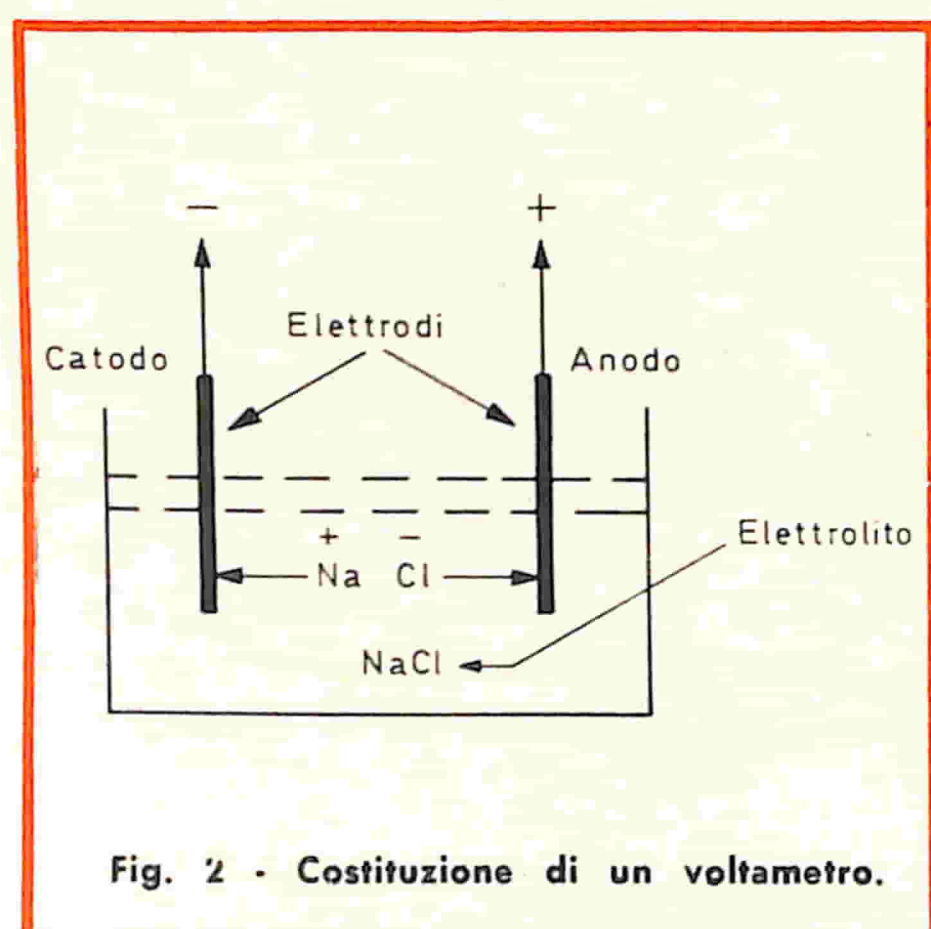
KOH (idrato di potassio) =
 $\text{K}^+ + \text{OH}^-$

KCl (cloruro di potassio) =
 $\text{K}^+ + \text{Cl}^-$

CuSO_4 (solfato di rame) =
 $\text{Cu}^{++} + \text{SO}_4^{--}$

HCl (acido cloridrico) =
 $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$

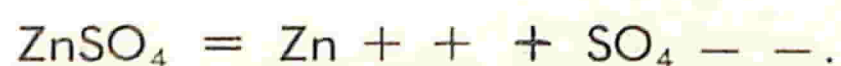
Tale fenomeno prende il nome di **dissociazione elettrolitica**.



PASSAGGIO DELLA CORRENTE IN UN ELETTROLITO

Premettiamo che il fenomeno della scomposizione elettrica in un liquido viene detto anche **elettrolisi**, mentre si chiama **elettrolito**, il liquido conduttore stesso.

Prendiamo una soluzione di solfato di zinco (ZnSO_4). Teniamo presente che la sua elettrolisi avviene nel seguente modo:



Poniamo in una vaschetta che contenga questa soluzione due elettrodi di zinco collegati uno al polo positivo, l'altro al polo negativo di un ge-

neratore di corrente. Sotto l'azione della corrente elettrica gli ioni positivi Zn^{++} si dirigeranno verso il polo negativo e gli ioni SO_4^{--} verso il polo positivo. Gli ioni positivi Zn^{++} arrivano al catodo sottraendo ad esso gli elettroni necessari per ritornare allo stato di atomi neutri, depositandosi come zinco sul catodo stesso. Gli ioni negativi SO_4^{--} arrivano al polo positivo, cioè all'anodo, cedendogli gli elettroni in soprannumero ma, riacquistando essi le caratteristiche primitive, reagiscono nuovamente con gli atomi neutri di zinco dell'elettrodo e formano ZnSO_4 , che passa in soluzione, dissociandosi nuovamente in ioni negativi e positivi: come conseguenza diretta del fenomeno, l'elettrodo positivo di zinco si consuma.

Possiamo dunque concludere affermando che in relazione al fenomeno di elettrolisi si viene ad avere un trasporto degli atomi di zinco (o di qualsiasi altro metallo) dall'anodo verso il catodo con la diretta conseguenza che mentre l'anodo si consuma gradatamente, il catodo si ingrossa, e la concentrazione della soluzione rimane invariata.

Si può anche osservare come la progressione della corrente elettrica avvenga secondo una direzione circolare che all'esterno, tenendo conto della effettiva direzione del moto degli elettroni, va dal polo positivo al polo negativo e all'interno della vaschetta va dal polo negativo al polo positivo. Nel nostro caso si avrà passaggio di corrente finché è possibile la formazione, all'elettrodo positivo, di ZnSO_4 (fig. 3).

LEGGI DELL'ELETTROLISI

Prendiamo una soluzione di acido solforico in acqua, contenuta nella solita vaschetta con due elettrodi; facendo passare la corrente attraverso la soluzione, vedremo svilupparsi agli elettrodi delle bollicine di gas: al catodo si sviluppa idrogeno e all'anodo ossigeno. Raccogliendo e misurando i gas così prodotti si constata che i volumi sono proporzionali al tempo «t», durante il quale è stata fatta passare la corrente nella vaschetta. L'esperimento consente di osservare che la massa dell'idrogeno sviluppata, risulta proporzionale alla intensità

«I» della corrente. Possiamo così enunciare la legge di Faraday:

In una elettrolisi la massa di sostanza trasformata all'anodo e al catodo è proporzionale alla quantità di elettricità passata attraverso la soluzione.

Essa può anche essere enunciata nel seguente modo: **Il peso di elettrolito decomposto, e quindi anche il peso degli elementi liberati, è sempre esattamente proporzionale alla quantità di elettricità che ha attraversato l'elettrolito.**

Per enunciare la II legge di Faraday, occorre fare una premessa: che cosa s'intende chimicamente per peso equivalente di una sostanza? Ogni atomo sappiamo che ha un suo peso specifico e caratteristico che è quello indicato nelle tabelle di Mendelejev e che si chiama peso atomico. Più atomi si organizzano nel formare una molecola la quale avrà a sua volta un peso proprio, detto peso molecolare che, diciamo subito, non è uguale alla somma dei pesi atomici. Il peso equivalente di una reazione elettrochimica si ottiene dividendo il peso atomico per il numero di elettroni ceduti od assorbiti. Ad esempio il peso atomico dello zinco è di 65,38; se si tiene conto che nella reazione di elettrolisi sono assorbiti due elettroni, il peso equivalente sarà uguale a $65,38 : 2 = 32,69$.

In parole, chimicamente più semplici, si può affermare che l'equivalente chimico di un elemento si ottiene dividendo il suo peso atomico per la sua valenza. Quindi l'ossigeno, che è bivalente, avendo un peso atomico di 16 avrà un equivalente chimico di 8, l'oro, che è trivalente, con peso atomico di 197,2 avrà un equivalente chimico di 65,73, e così via.

Fatta questa premessa, possiamo enunciare la II legge di Faraday, che dice: **Una stessa quantità di elettricità produce quantità di sostanze proporzionali ai rispettivi pesi equivalenti.** Legge che possiamo definire anche nel seguente modo: **I pesi di diversi elementi liberati da una stessa quantità di elettricità stanno fra di loro come gli equivalenti chimici degli elementi stessi.**

E' evidente che applicando questa legge, quando sono noti gli equivalenti chimici di vari elementi ed il peso di un solo elemento, liberato dall'unità di carica, è possibile determinare i pesi liberati dalla stessa ca-

rica di tutti gli altri elementi ossia gli equivalenti elettrochimici.

Precisiamo che per equivalente elettrochimico di un elemento si intende il peso di esso liberato dal passaggio dell'unità di carica e cioè: $p = kQ$, in cui «p» corrisponde al peso, «k» all'equivalente elettrochimico e «Q» alla carica totale che ha attraversato l'elettrolito.

Se si tiene presente che per liberare g 1,008 di idrogeno, ossia un peso uguale al suo equivalente chimico, occorrono 96.500 coulomb, le due leggi suddette possono essere unificate nel modo seguente:

La quantità di corrente necessaria per liberare un grammo-equivalente di una qualunque sostanza è sempre 96.500 coulomb.

Applicando questa legge è possibile calcolare l'equivalente chimico e quello elettrochimico di tutti gli elementi.

Infatti l'equivalente elettrochimico dell'idrogeno sarà dato da:

$$\frac{1,008}{96,500} = 0,0104 \text{ mg / coulomb.}$$

Moltiplicando detto valore per 3600, si otterranno invece i grammi/ampere.

Dovendo invece calcolare l'equivalente elettrochimico del mercurio, metallo monovalente ed il cui peso atomico è di 200,61, si avrà:

$$\frac{200,61}{96,500} = 2,079 \text{ mg / coulomb.}$$

Nella tabella II si possono osservare gli equivalenti chimici ed elettrochimici dei principali elementi. In essa sono pure indicati il peso atomico e la valenza di ciascun elemento.

CALCOLO DELLA CARICA DEGLI IONI

Un grammo-atomo è una quantità in grammi della sostanza considerata corrispondente al suo peso atomico. Dalla chimica sappiamo che un grammo-atomo contiene $6 \cdot 10^{-23}$ atomi; questo numero, indicato con la lettera N, viene chiamato numero di Avogadro.

Osservando la tabella relativa agli equivalenti elettrochimici si rileva come per le sostanze monovalenti (cloro, sodio, rame ecc.), l'equivalente chimico sia uguale al peso atomico

per cui, come abbiamo visto, occorrono 96.500 coulomb per depositare il peso suddetto. Ogni sostanza monovalente ha perciò una carica elettrica corrispondente a:

$$\frac{96.500}{6 \cdot 10^{-23}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ coulomb.}$$

Se un dato elemento non è monovalente ma possiede una differente valenza «n», per depositare un peso in grammi uguale al peso atomico occorrerà un numero di coulomb superiore e uguale a: $n \times 96.500$. Perciò la formula precedente, nel caso di sostanze non monovalenti, dovrà essere modificata come segue:

$$\frac{n \cdot 96.500}{6 \cdot 10^{-23}} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ coulomb}$$

FORZA CONTRO-ELETTROMOTRICE

Qualora l'anodo che è contenuto nella vaschetta (a quest'ultima in fisica viene dato il nome di **voltmetro**), non sia dello stesso metallo che fa parte della soluzione salina (come nel caso da noi riportato nel quale abbiamo preso in considerazione come elettrolito il solfato di zinco ed elettrodi costituiti da zinco) non è possibile la ricostituzione degli atomi neutri e delle molecole che sono state decomposte dalla soluzione. Ciò dà luogo ad una reazione secondaria, sulla quale non insistiamo, che provoca la scomposizione del solvente acqua sotto forma di ossigeno gassoso all'anodo ed idrogeno gassoso al catodo.

Naturalmente questa scomposizione comporta una certa perdita di energia che comprende l'energia perduta durante il fenomeno di scomposizione e quella perduta in relazione all'effetto termico.

E' evidente perciò che in un voltmetro oltre alle perdite dovute alla resistenza ohmica, propria dell'elettrolito, esiste un'altra forza contrastante della quale bisogna tenere conto. Si può affermare che: **ogni qualvolta in un elettrolito si provoca una scomposizione chimica, si origina una forza contro elettromotrice (f.c.e.m.), detta anche tensione inversa o tensione di polarizzazione, che si oppone al passaggio della corrente.**

Il fenomeno può essere rilevato anche sperimentalmente: infatti in un

voltmetro in cui venga effettuata una scomposizione chimica, non si ha passaggio di corrente se la tensione fornita agli elettrodi non supera un certo valore, che corrisponde, per l'appunto, al valore della f.c.e.m.

Da quanto abbiamo detto risulta evidente che quando si è di fronte ad una scomposizione elettrochimica, al circuito elettrico ad essa interessato non può essere applicata la legge di Ohm, che è valida soltanto nei circuiti elementari in cui siano in giuoco soltanto delle resistenze. Infatti se indichiamo con E, il valore delle f.c.e.m., avremo, che:

$$V - E = IR$$

dalla quale si ricava che:

$$I = \frac{V - E}{R}$$

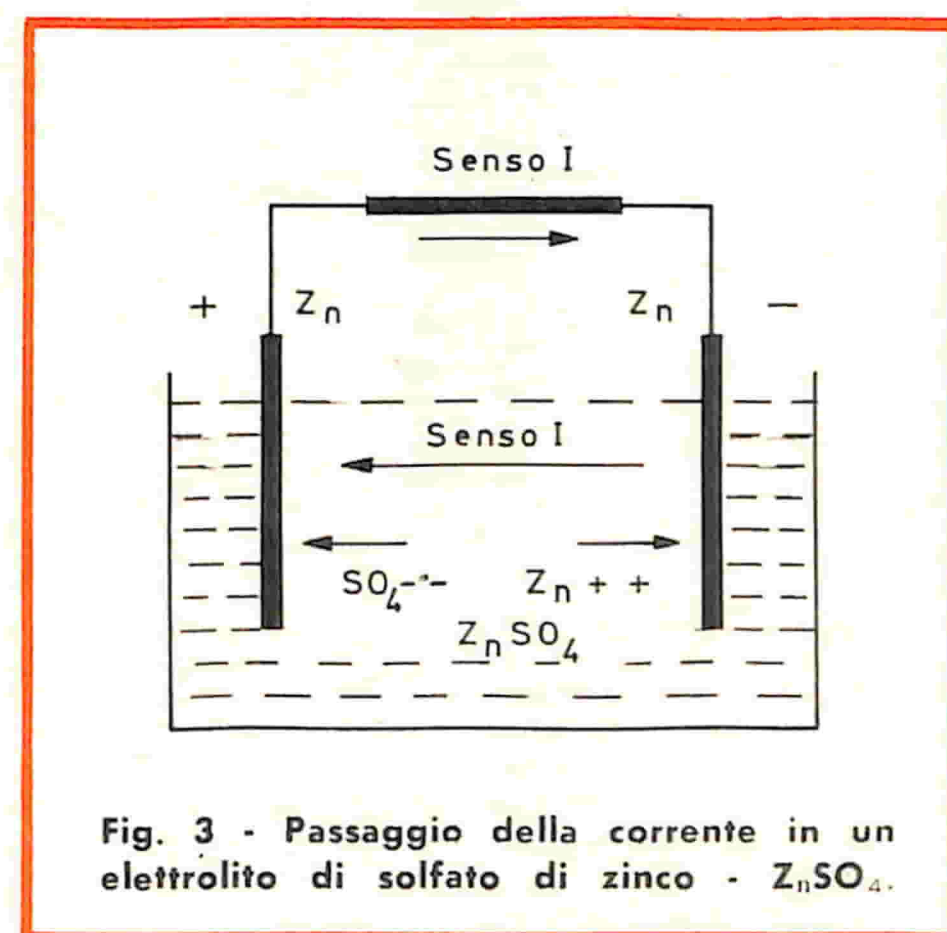


Fig. 3 - Passaggio della corrente in un elettrolito di solfato di zinco - $ZnSO_4$.

La tensione ai morsetti di un voltmetro sarà perciò uguale a:

$$V = IR + E$$

La potenza fornita al voltmetro si calcolerà invece mediante l'espressione:

$$VI = I^2R + EI$$

in cui EI si riferisce all'energia assorbita durante la scomposizione elettrolitica ed I^2R all'energia trasformata in calore per effetto Joule.

APPLICAZIONI DELL'ELETTROCHIMICA

Evidentemente una delle prime applicazioni dell'elettrochimica è quella che ha consentito la realizzazione della pila. Comunque l'elettrolisi viene sfruttata in vari modi sul piano industriale, come per l'estrazione e l'affi-

natura dei metalli. Alcuni di essi, come lo zinco e il cadmio si ottengono per elettrolisi di soluzioni acquose, altri invece come il sodio, l'alluminio ed il calcio con l'elettrolisi di sali fusi. Nella produzione di metalli con soluzioni si impiegano naturalmente degli elettrodi che siano inattaccabili dalle soluzioni stesse. Durante il processo di raffinatura dei metalli impuri i due elettrodi sono dello stesso metallo, ma mentre l'anodo è costituito dal metallo impuro al catodo si forma il metallo puro.

Un'altra applicazione molto importante è la galvanoplastica che consiste nell'ottenere, sempre sfruttando l'elettrolisi, dei depositi di metallo su

triche, di pile atomiche o di altro genere.

PILE ELETTRICHE

Poniamo in un elettrolito due elettrodi in dissimetria, in certe condizioni, ed avremo la pila: cioè appare una d.d.p. che, riunendo fra di loro esternamente gli elettrodi mediante un conduttore, darà luogo al passaggio di corrente. Che cosa s'intende, nel caso dei due elettrodi, per dissimetria? Una differenza dello stato degli elettrodi o dell'ambiente che li circonda che si può ottenere: a) con la differenza dello stato fisico degli elettrodi (metalli diversi); b) differenza di illuminazione; c) differenza di posizione; d) differenza di natura chimica degli elettrodi; e) differenza di concentrazione dell'elettrolito che circonda gli elettrodi. A noi interessa il primo caso.

Delle pile di Volta quella storicamente più nota è senza dubbio il primo esemplare, ottenuto con la sovrapposizione di dischi di zinco, panno imbevuto di acido solforico e dischi di rame (fig. 4). La f.e.m. della pila a colonna dipende dal numero degli elementi rame, panno, zinco. Questa pila presentava un inconveniente: il peso degli elementi metallici gravando sul panno imbevuto ne facevano scolare la soluzione di acido solforico che, essendo conduttrice, scaricava la pila. Per eliminare l'inconveniente il Volta passò al classico modello della pila a forma di tazza.

Prima di esaminare più a fondo i vari tipi di pila ricordiamo però cos'è un campo elettromotore: si tratta di un campo di origine non elettrostatica che si sviluppa in un generatore e, per precisione nelle pile, che si definisce come l'energia che si libera dalle reazioni chimiche traducendosi in un aumento dell'energia cinetica delle cariche positive. Ricordiamo anche il concetto, già espresso, di forza elettromotrice che è il rapporto fra il lavoro che le forze del campo elettromotore compiono per trasportare una carica positiva dall'elettrodo negativo a quello positivo e la carica Q stessa, cioè: $f.e.m. = L/Q$.

PILA DI VOLTA

Se poniamo in una soluzione di acido solforico un metallo avente af-

finità chimica con l'elettrolito, osserviamo la tendenza del metallo a liberare ioni positivi, che si disperdono nella soluzione, mentre sul metallo dell'elettrodo si avrà un accumulo di cariche negative tali da creare una d.d.p. fra l'elettrodo stesso e la soluzione. Questa d.d.p. tende ad opporsi ad una ulteriore cessione di ioni da parte del metallo.

Nel caso in cui gli elettrodi immersi siano due, ciascuno di metallo differente, ognuno di essi avrà tendenza a cedere ioni e quindi si avrà una d.d.p. caratteristica del metallo. Essendo le due d.d.p. diverse fra di loro esisterà anche fra di esse una d.d.p. per cui collegando esternamente i due elettrodi si avrà un passaggio di cariche elettriche.

La pila di Volta è composta da un elettrodo di zinco (Zn) e da uno di rame (Cu), immersi in una bacinella contenente una soluzione di acido solforico (H_2SO_4). In essa si genera una d.d.p. dell'ordine di 0,8 V che dipende unicamente dalla qualità degli elettrodi e dell'elettrolito e non dalle loro dimensioni.

Facendo funzionare per un certo tempo una pila voltiana si constata che la tensione e la corrente da essa fornita diminuiscono fino a ridursi, quasi a zero. Ciò dipende da quelle reazioni interne, alle quali abbiamo fatto riferimento parlando dell'elettrolisi, per cui si sviluppa idrogeno, sotto forma di bollicine che si depositano sull'elettrodo di rame, al quale rimangono aderenti, e che presentano notevole resistenza al passaggio della corrente, la quale in breve tempo si riduce a zero. Fenomeno che inoltre da origine alla forza contro elettromotrice alla quale abbiamo già accennato.

In pratica i fenomeni di polarizzazione sono due: il primo è quello sopra descritto, che è definito come polarizzazione temporanea, il secondo invece, che è detto polarizzazione permanente, è dovuto al fatto che gli ioni che si formano in seguito alla reazione si dissociano in ioni di zinco e ioni di solfato; gli ioni di zinco si depositano sul rame che quando ne è completamente ricoperto non può più dar luogo ad alcuna reazione e di conseguenza la pila non eroga più corrente.

Il fenomeno della polarizzazione viene combattuto con la depolarizza-



Fig. 4 - Pila di Volta.

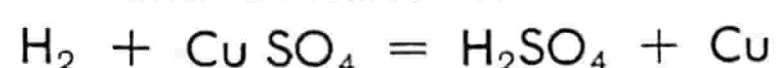
superfici recanti delle incisioni come medaglie, disegni od altri oggetti.

La galvanostegia permette invece di ricoprire, per abbellimento o per protezione, di uno strato di metallo pregiato degli oggetti formati da metalli ossidabili e di scarso valore. In genere al nome di galvanostegia o di galvanizzazione si sostituisce quello del metallo che viene depositato sull'altro: infatti si dice comunemente, doratura, ramatura, nichelatura, cromatura, argentatura ecc.

PILE

Le pile rientrano nella categoria dei generatori di corrente, cui abbiamo già fatto un breve cenno. Naturalmente quando si parla di pile si pensa subito alla pila di Volta, alle pile a secco o ad altre, ma occorre ricordare che oggi giorno oltre alle pile elettrolitiche, dirette discendenti della prima, si fa un ampio uso di pile termoelet-

zione: essa può ottenersi meccanicamente, ad esempio agitando il liquido o con insufflazione di aria od elettrochimicamente agendo in modo che l'elettrodo positivo sia circondato da una sostanza in grado di combinarsi con l'idrogeno. In taluni tipi di pila, ad esempio, si usa come depolarizzante una soluzione satura di solfato di rame la quale viene deposta attorno all'anodo di rame, in presenza delle bollicine di idrogeno, il solfato di rame reagisce con esse dando luogo alla formazione di acido solforico e di rame, che va a depositarsi sull'anodo. La reazione avviene così:



Nella tabella I diamo le caratteristiche delle pile ancora usate attualmente per scopi specifici, mentre ci dilunghiamo un poco sulla costituzione delle pile di costruzione più moderna.

Nell'epoca attuale, specialmente dopo l'invenzione dei transistor, le pile hanno assunto una importanza eccezionale anche superiore a quella che avevano nei tempi ormai lontani in cui non si conoscevano altri tipi di generatori di corrente. Tale affermazione è convalidata dalla presenza di pile in tutte le apparecchiature portatili, e non solo in queste, per i più svariati scopi, che giorno per giorno sono in continuo aumento.

PILE A SECCO

Le pile a secco, che sono fra le più diffuse, sono costituite da un elettrodo negativo, in zinco, da un elettrodo positivo generalmente di carbone molto compresso, dall'elettrolita formato con una miscela liquida di lenta evaporazione che si conserva a lungo essendo l'involucro, che in pratica è realizzato con l'elettrodo di zinco, chiuso in modo ermetico. La miscela oltre all'elettrolito, che normalmente è cloruro di ammonio, è composta anche da un depolarizzante quale, ad esempio, il biossido di manganese. In genere ogni elemento di una pila a secco può fornire la tensione di 1,5 V. La sua resistenza interna naturalmente dipende strettamente dalle dimensioni e dalla costituzione della pila.

Nel caso le pile debbano avere una durata molto più lunga del normale, si ricorre al tipo noto con il nome di **pila al manganese** in cui l'elettrolita è una soluzione alcalina ed il depolariz-

TABELLA I
Tipi classici di pile elettrochimiche

Tipo delle pile	Elettrodo negativo	Elettrolito	Depolarizzante	Elettrodo positivo	F.e.m. V	Resistenza interna Ω
Volta	Zinco	Acido solforico	—	Rame	0,8	1 - 5
Daniell	Zinco	Acido solforico	Solfato di rame	Rame	1,1	1 - 3
Bunsen	Zinco	Acido solforico	Acido nitrico	Carbone	1,8	0,1 - 0,3
Grenet	Zinco	Acido solforico	Acido cromatico	Rame	2	0,05 - 0,1
Italiana	Zinco	Solfato di zinco	Solfato di rame	Rame	1	5 - 10
Francese	Zinco	Cloruro ammonico	Biossido di mang.se	Carbone	1,5	0,1 - 1
Oxaer	Zinco	Cloruro ammonico	Ossigeno dell'aria	Rame	1,45	0,1 - 0,2
Weston	Amalgam. di cadmio	Solfato di cadmio	Solfato mercurioso	Mercurio	1,0186	~ 900

TABELLA II
Equivalenti chimici ed elettrochimici dei principali elementi

Elemento	Valenza	Equivalente chimico	Equivalente elettrochimico		
			[mg/C]	[g/Ah]	
Al	Alluminio	3	8,99	0,093	0,335
Sb	Antimonio	3	40,59	0,4206	1,514
Ag	Argento	1	107,88	1,118	4,025
As	Arsenico	3	24,97	0,2588	0,9316
N	Azoto	3	4,669	0,04838	0,1742
Ba	Bario	2	68,68	0,712	2,562
Bi	Bismuto	3	69,67	0,541	1,949
B	Boro	3	3,607	0,0374	0,1346
Br	Bromo	1	79,916	0,8282	2,982
Cd	Cadmio	2	56,21	0,5825	2,097
Ca	Calcio	2	20,04	0,208	0,750
C	Carbonio	4	3,0025	0,0311	0,1120
Cl	Cloro	1	35,36	0,367	1,323
Co	Cobalto	2	29,47	0,305	1,099
Cr	Cromo	3	17,34	0,180	0,648
		6	8,67	0,090	0,324
Fe	Ferro	2	27,92	0,289	1,042
		3	18,62	0,193	0,695
F	Fluoro	1	19,00	0,1969	0,7088
P	Fosforo	3	10,327	0,1070	0,3853
H	Idrogeno	1	1,008	1,010	0,037
Li	Litio	1	6,940	0,0719	0,2585
Mg	Magnesio	2	12,16	0,126	0,454
Mn	Manganese	2	27,46	0,285	1,025
Hg	Mercurio	1	200,61	2,079	7,484
Ni	Nichel	2	29,34	0,304	1,095
		3	19,46	0,202	0,727
Au	Oro	3	65,73	0,681	2,452
O	Ossigeno	2	8,00	0,083	0,298
Pt	Platino	2	9,762	1,016	3,656
		4	48,81	0,508	1,828
Pb	Piombo	2	103,61	1,074	3,865
K	Potassio	1	39,10	0,405	1,460
Cu	Rame	1	63,57	0,659	2,372
		2	31,78	0,329	1,186
Na	Sodio	1	22,997	0,239	0,862
S	Zolfo	2	16,03	0,166	0,598
Sn	Stagno	2	59,35	0,616	2,214
		4	29,67	0,308	1,110
W	Tungsteno	2	91,96	0,9530	3,431
Zn	Zinco	2	32,69	0,339	1,219



Fig. 5-6 - Aspetto di una pila al manganese e di una pila al mercurio.

zante, come abbiamo detto sopra è composto da biossido di manganese. Questo genere di pila assicura una erogazione di corrente più costante rispetto agli altri tipi.

PILE AL MERCURIO

Le pile al mercurio sono caratterizzate dal fatto che pur avendo come elettrodo negativo sempre lo zinco hanno invece come elettrodo positivo il mercurio e come depolarizzante l'ossido di mercurio. Il vantaggio di queste pile è rappresentato dalle dimensioni molto ridotte e dall'elevato rapporto energia-volume. La scarica avviene ad una tensione molto stabi-

le nel tempo; praticamente per quasi tutto il tempo di utilizzazione.

ESERCIZI SVOLTI

Questi esercizi si riferiscono all'argomento trattato ed alla formula pubblicata nell'ultimo esercizio della IV puntata e cioè:

$G = a \cdot I \cdot t$ in cui
G = quantità di metallo decomposto in milligrammi; a = equivalente elettrochimico; t = tempo in secondi.

- 1) Se una soluzione di solfato di zinco è attraversata da una corrente di 3A per 2 ore, quanti milligrammi di zinco precipiteranno?

TABELLA III							
Nomi, simboli, numero e peso atomico degli elementi							
Elemento	N° atomico	Simbolo	Peso atomico	Elemento	N° atomico	Simbolo	Peso atomico
Afnio (Hafnium)	72	Hf	178,49	Molibdeno	42	Mo	95,95
Antimonio (Stibium)	51	Sb	121,75	Neo	10	Ne	20,183
Alluminio	13	Al	26,9815	Neodimio	60	Nd	144,24
Argento	47	Ag	107,870	Nichelio	28	Ni	58,71
Argo	18	Ar	39,948	Niobio	41	Nb	92,906
Arsenico	33	As	74,9216	Olmio (Holmium)	67	Ho	164,930
Astato	85	At	221	Oro (Aurum)	79	Au	196,967
Attinio	89	Ac	227	Osmio	76	Os	190,2
Azoto (Nitrogenum)	7	N	14,0067	Ossigeno	8	O	15,9994
Bario	56	Ba	137,34	Palladio	46	Pd	106,4
Berillio	4	Be	9,0122	Piombo	82	Pb	207,19
Bismuto	83	Bi	208,980	Platino	78	Pt	195,09
Boro	5	B	10,811	Polonio	84	Po	210
Bromo	35	Br	79,909	Potassio (Kalium)	19	K	39,102
Cadmio	48	Cd	112,40	Praseodimio	59	Pr	140,907
Calcio	20	Ca	40, 08	Promezio	61	Pm	145
Carbonio	6	C	12,01115	Protoattinio	91	Pa	231
Cerio	58	Ce	140,12	Radio	88	Ra	226
Cesio	55	Cs	132,905	Rado (Radon)	86	Rn	222
Cloro	17	Cl	35,453	Rame (Cuprum)	29	Cu	65,54
Cobalto	27	Co	58,9332	Renio	75	Re	186,2
Cripto	36	Kr	83,80	Rodio (Rhodium)	45	Rh	102,905
Cromo	24	Cr	51,996	Rubidio	37	Rb	85,47
Disprosio (Dysprosium)	66	Dy	162,50	Rutenio	44	Ru	101,07
Elio (Helium)	2	He	4,0026	Samario	62	Sm	150,35
Erbio	68	Er	167,26	Scandio	21	Sc	44,956
Europio	63	Eu	151,96	Selenio	34	Se	78,96
Ferro	26	Fe	55,847	Silicio	14	Si	28,086
Fluoro	9	F	18,9984	Sodio (Natrium)	11	Na	22,9898
Fosforo (Phosphorum)	15	P	30,9738	Stagno	50	Sn	118,69
Francio	87	Fr	223	Stronzio	38	Sr	87,62
Gadolinio	64	Gd	157,25	Tallio	81	Tl	204,37
Gallio	31	Ga	69,72	Tantalio	73	Ta	180,948
Germanio	32	Ge	72,59	Tecnezio	43	Tc	99
Idrogeno	1	H	1,00797	Tellurio	52	Te	127,60
Indio	49	In	114,82	Terbio	65	Tb	158,924
Iodio	53	I	126,9044	Titanio	22	Ti	47,90
Iridio	77	Ir	192,2	Torio (Thorium)	90	Th	232,038
Itterbio (Ytterbium)	70	Yb	173,04	Tullio	69	Tm	168,934
Ittrio (Yttrium)	39	Y	88,905	Wolframio	74	W	183,85
Lantanio	57	La	138,91	Uranio	92	U	238,03
Litio	3	Li	6,939	Vanadio	23	V	50,942
Lutezio	71	Lu	174,97	Xeno	54	Xe	131,30
Magnesio	12	Mg	24,312	Zinco	30	Zn	65,37
Manganese	25	Mn	54,9381	Zirconio	40	Zr	91,22
Mercurio (Hydrargirium)	80	Hg	200,59	Zolfo (Sulphur)	16	S	32,064

soluzione:

riducendo le ore in secondi applichiamo la formula $G = a \cdot I \cdot t$, per cui, sapendo che l'equivalente elettrochimico dello zinco è di 0,339, avremo che:

$$G = 0,339 \times 3 \times (2 \times 3600) = 7322,4 \text{ mg.}$$

- 2) Quante ore occorrono per produrre 2 tonnellate di alluminio avendo a disposizione una corrente di 4000 A?

soluzione:

in questo caso applicheremo la formula, derivata dalla formula principale,

$$t = \frac{G}{a \cdot I}, \text{ tenendo presente che nella}$$

stessa G è indicato in milligrammi e che perciò è necessario effettuare le debite riduzioni. Dalla tabella, sappiamo pure che l'equivalente elettrochimico dell'alluminio è di 0,093.

$$\text{mg} = \text{Tonn} \times 1000 \times 1000 \times 1000 \text{ per cui:}$$

$$t = \frac{2 \times 1000 \times 1000 \times 1000}{0,093 \times 4000} = 5.376.344 \text{ s;}$$

$$h = \frac{5.376.344}{3600} = 1493 \text{ h}$$

(circa) ed eventualmente si possono

$$\text{calcolare i giorni: } \frac{1493}{24} = 62 \text{ giorni.}$$

- 3) Occorre effettuare un lavoro di nichelatura che deve durare 10 ore con un consumo di 2 kg di nichelio. Di quale corrente occorrerà disporre?

soluzione:

$$\text{si applicherà la formula } I = \frac{G}{a \cdot t},$$

tenendo presente che:

$$\text{mg} = \text{kg} \times 1000 \times 1000 \text{ e che l'equivalente elettrochimico del nichelio è di 0,304}$$

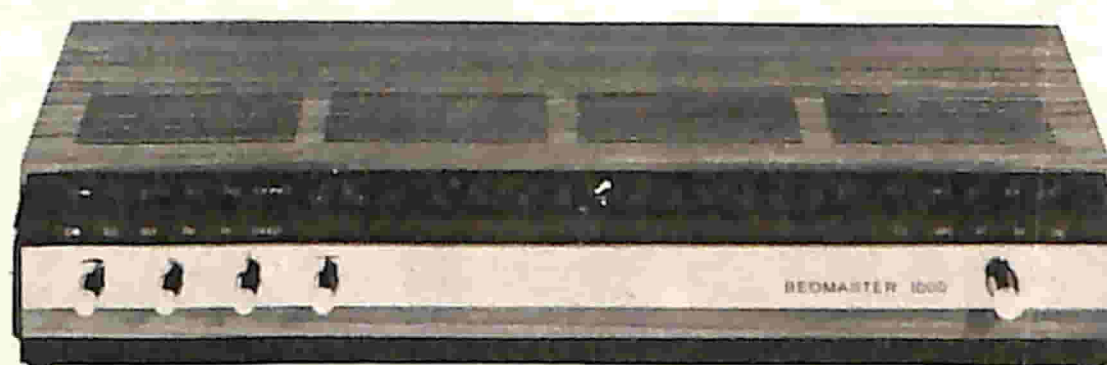
$$I = \frac{2 \times 1000 \times 1000}{0,304 \times (10 \times 360)} =$$

$$= \frac{2.000.000}{10944} = 182,7 \text{ A}$$

CONTINUA

Elegante impianto stereo ideale per la sistemazione in scaffali o librerie

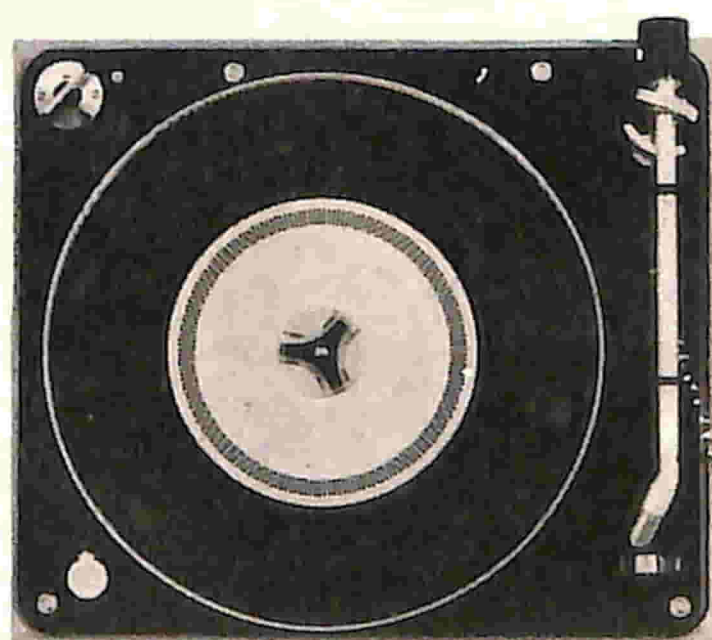
Amplificatore-sintonizzatore stereo - Beomaster 1000 dalla linea ultrapiatta ed elegantissima - Potenza d'uscita 15 + 15 W. Adatto per altoparlanti B & O di vari tipi e potenze - Giradischi stereo Beogram 1000 con caratteristiche semiprofessionali. Provvisto della famosa testina originale B & O SP7.



Beomaster 1000



Beovox 1000



Beogram 1000



GARANZIA

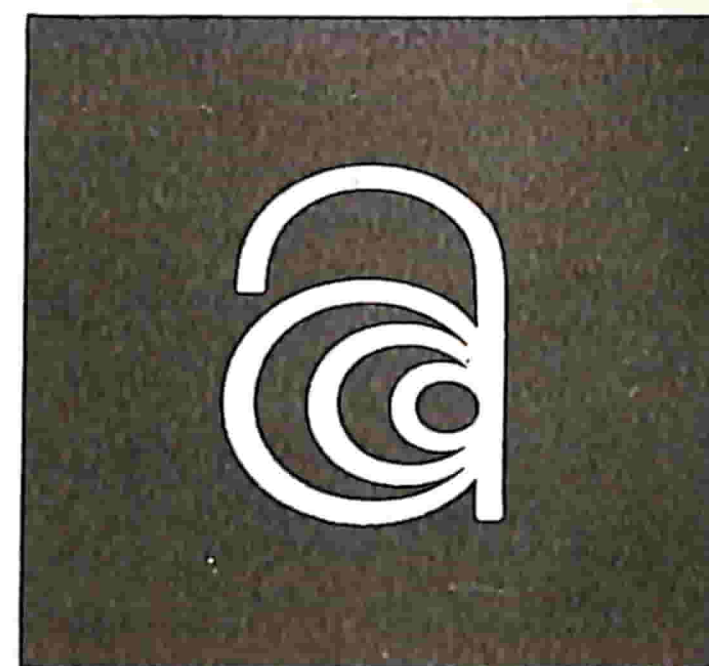


QUALITÀ

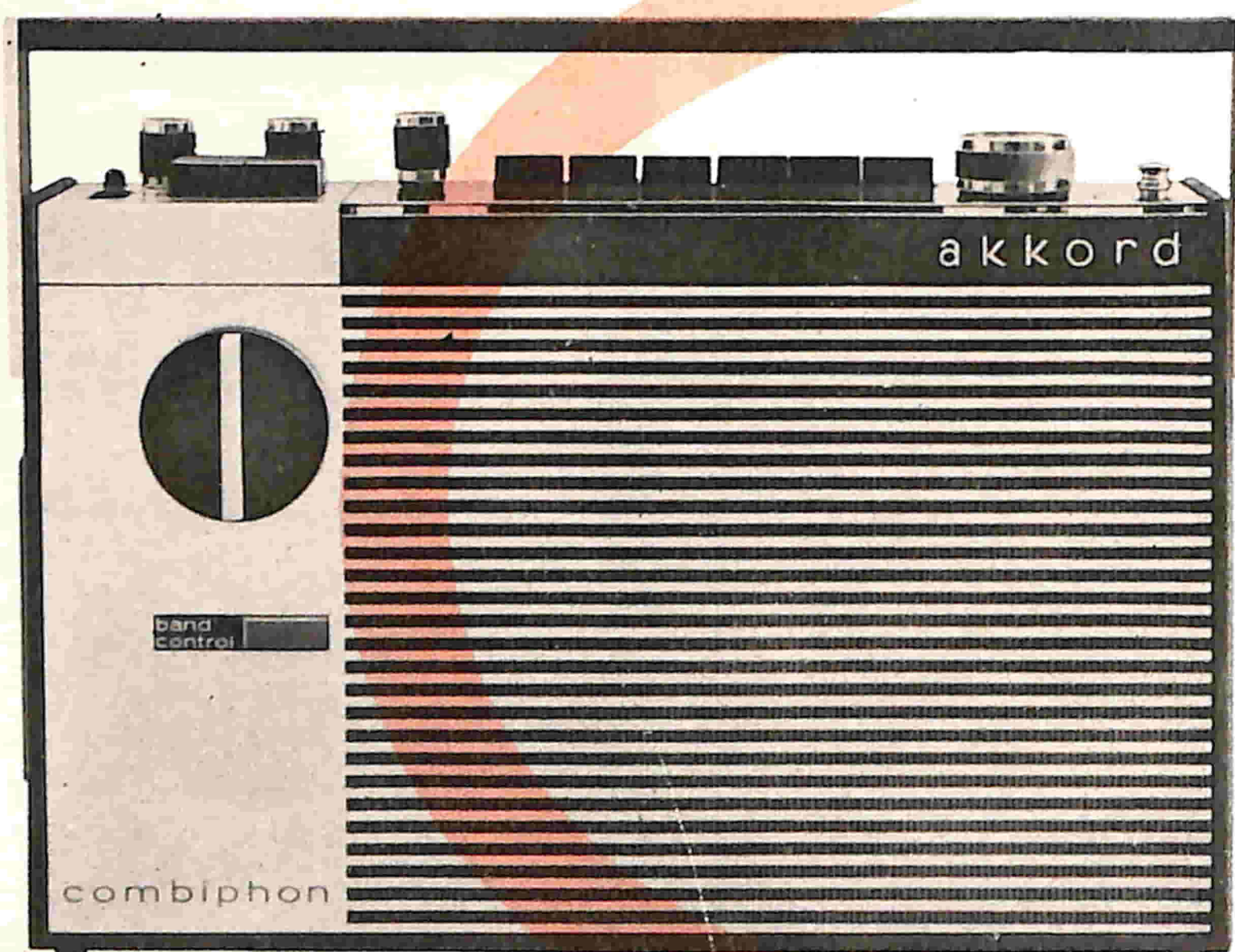


PREZZO

a ciascuno
il suo mangianastri...
a Voi
urge un...



Combiphon



akkord fm 843

Radioregistratore, mangianastri a cassetta «AKKORD»

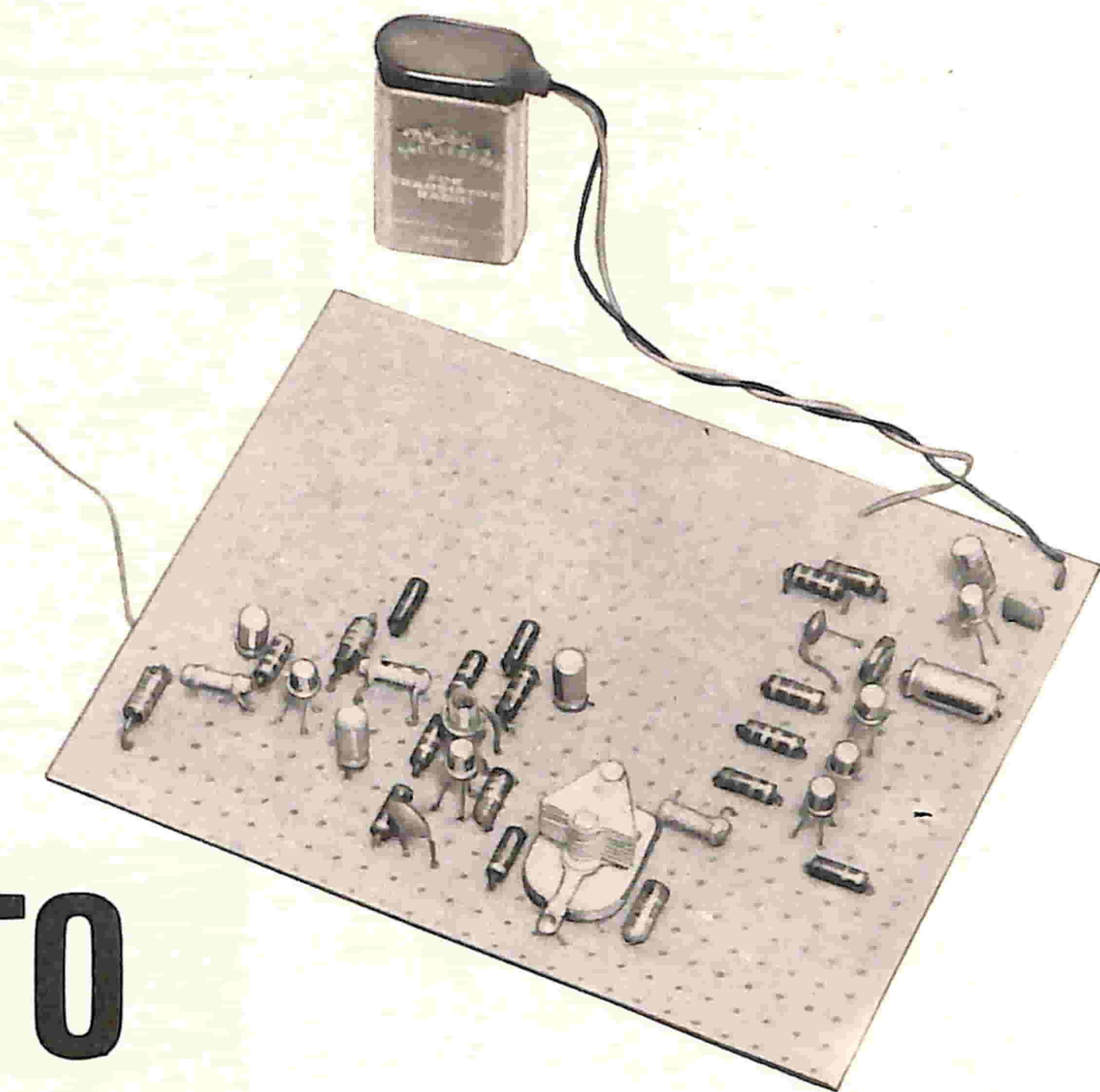
L'apparecchio è costituito da un registratore mangianastri a cassetta e da un radiorecettore portatile a transistor per FM-OL-OM-OC ● Possibilità di impiego come autoradio e di registrazione diretta dal ricevitore, da un microfono o da un registratore esterno ● Potenza d'uscita: 2 W come portatile - 4 ÷ 6 W come autoradio ● Impedenza d'uscita: 4,5 Ω ● Alimentazione: 9 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito alimentatore, oppure dalla batteria dell'auto a 6 o 12 Vc.c. ● Dimensioni: 315 x 200 x 95.

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA

La particolarità di questo ricevitore a modulazione di frequenza è quella di non avere circuiti accordati nella sezione di media frequenza e nella sezione rivelatrice. Tutta la taratura si riduce alla regolazione di una sola bobina per la centratura della gamma di accensione.

di L. MARCELLINI

UN INSOLITO RICEVITORE FM



Vi sono alcuni tipi di circuiti che sono una specie di «sogno proibito» per gli sperimentatori a causa della loro difficoltà di realizzazione, per la loro complessità, o per la laboriosa messa a punto. Uno di questi sogni proibiti è costituito dalla realizzazione di un ricevitore per modulazione di frequenza, del tipo supereterodina. Bisogna fare una quantità di bobine, di medie frequenze, e una volta montato il tutto, occorre una laboriosa messa a punto che, se eseguita correttamente, necessita di una strumentazione alla portata di pochi. Per ovviare a questa grave lacuna ed aprire più vasti orizzonti allo sperimentatore, vi presento quindi questo insolito ricevitore. Benchè infatti non sia una novità assoluta, si tratta di un circuito poco conosciuto nelle applicazioni di questo tipo.

La parte più originale del ricevitore è il circuito rivelatore. Di solito viene usato in questo stadio un rivelato-

re a rapporto, il quale ha il difetto di richiedere una taratura molto difficile, se si vuole ottenere una buona linearità, e quindi una buona qualità nella riproduzione. Il circuito usato qui è invece un discriminatore ad

impulsi, un circuito capace cioè di ricavare l'involuppo della modulazione (in frequenza) di un treno d'impulsi. Il circuito è molto semplice e, cosa importante per noi, è privo di circuiti accordati e non richiede di alcuna

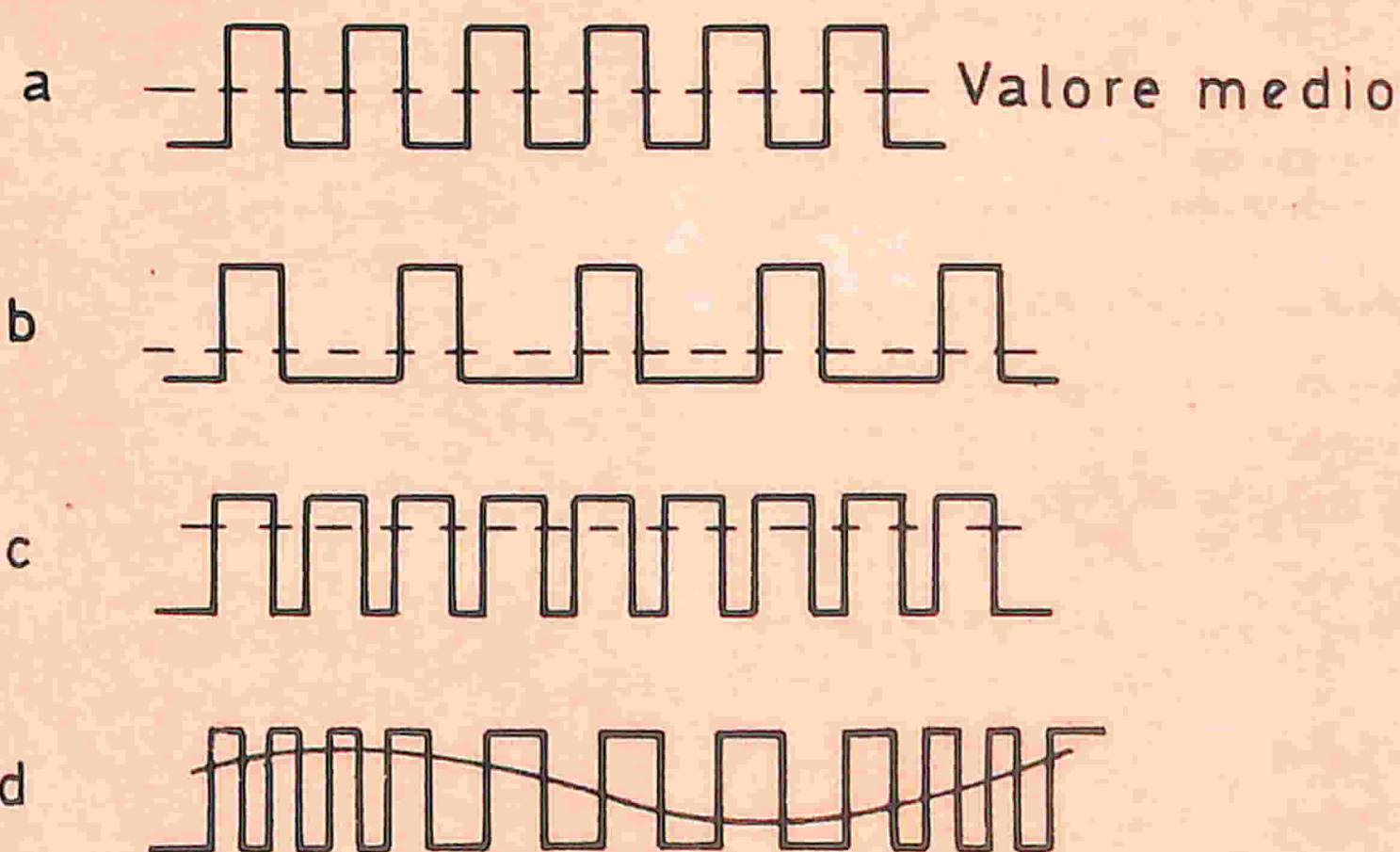


Fig. 1 - Alcuni treni di impulsi.

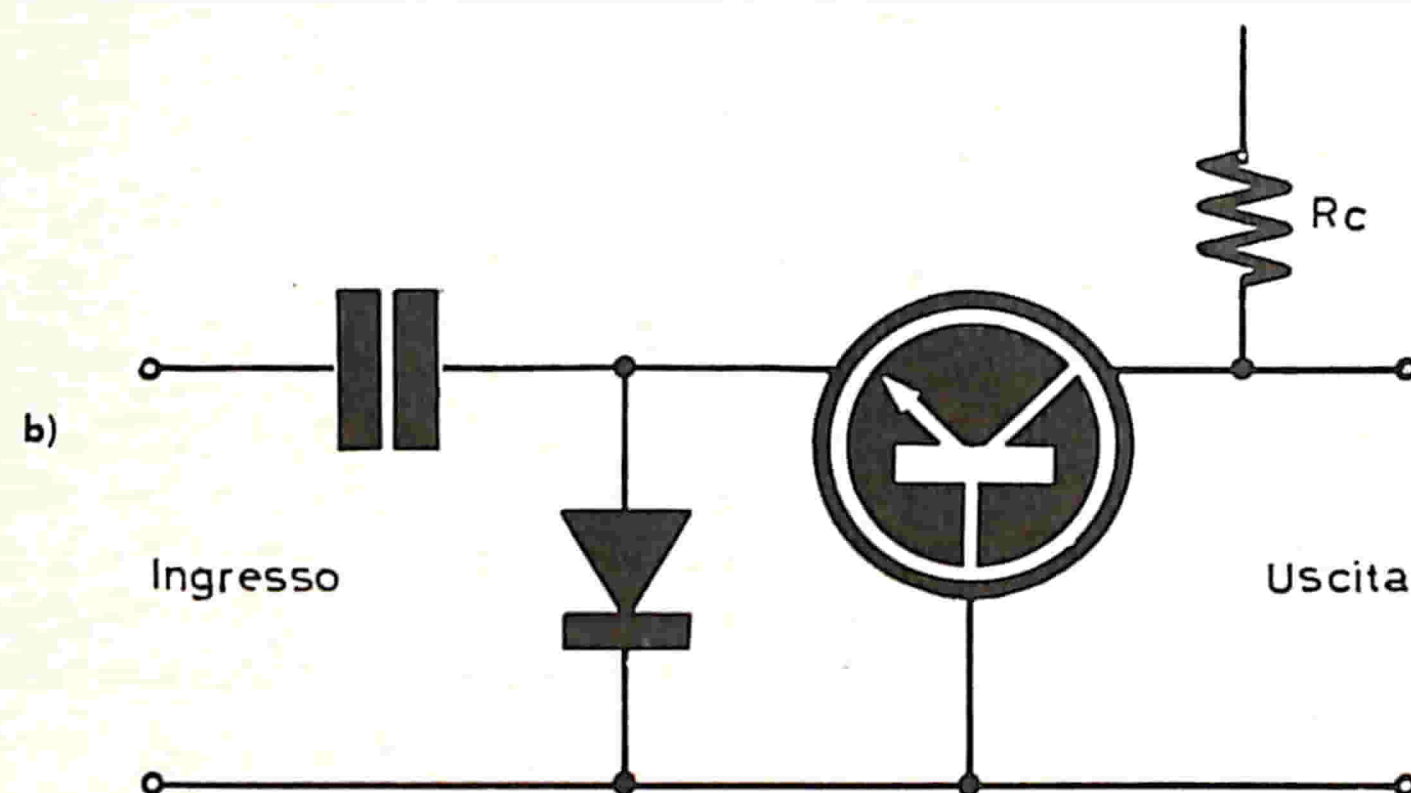
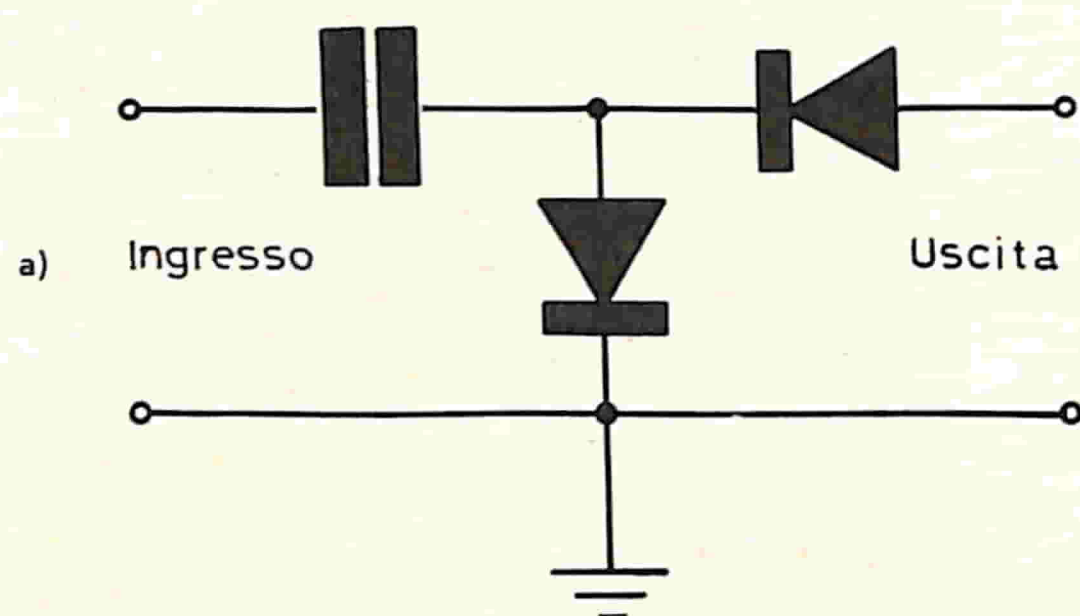


Fig. 2 - Esempio di «pompa a diodi» e di pompa a diodi e transistor.

taratura pur garantendo un'ottima linearità. Diamo un'occhiata in Fig. 1 per capire il principio di funzionamento. In Fig. 1/a vediamo una serie di impulsi il cui intervallo è pari alla durata dell'impulso stesso. Il valore medio della tensione è quindi la metà fra i due valori massimi, (linea tratteggiata). In Fig. 1/b l'intervallo fra un impulso e l'altro è pari al doppio della durata degli impulsi.

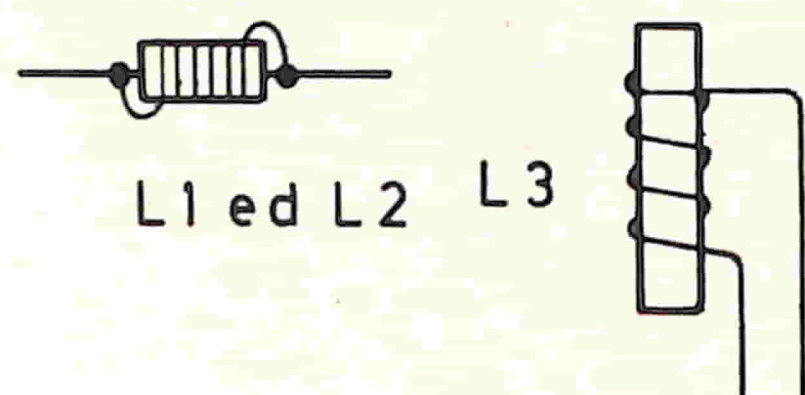


Fig. 3 - Dati costruttivi delle bobine L1 - L2 ed L3.

L1 - L2: 14 spire di filo litz $\varnothing$ 0,2 mm affiancate su un resistore da 150 k Ω - 1/2 W.

L3: 4 spire filo 0,8 mm avvolte spaziate di 1,5 mm su un supporto del $\varnothing$ di 5 mm.

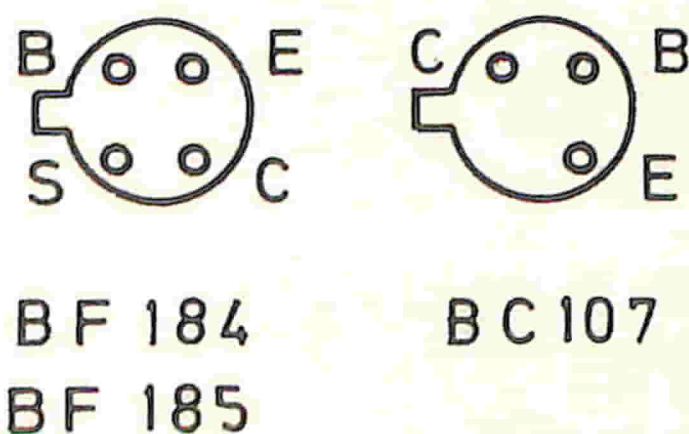


Fig. 4 - Collegamenti dei transistor impiegati nel circuito.

I MATERIALI

	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 330 k Ω - 1/2 W - 10 1/2	DR/0112-59	16
R2 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39	16
R3 : resistore da 12 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-91	16
R4 : resistore da 12 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-91	16
R5 : resistore da 5,6 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-75	16
R6 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39	16
R7 : resistore da 10 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-87	16
R8 : resistore da 1,5 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-47	16
R9 : resistore da 15 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-95	16
R10 : resistore da 82 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-31	16
R11 : resistore da 39 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-15	16
R12 : resistore da 4,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-71	16
R13 : trimmer potenziometrico da 100 k Ω	DP/0054-10	130
R14 : resistore da 6,8 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-79	16
C1 : condensatore ceramico a tubetto da 6,8 pF	BB/0010-68	32
C2 : condensatore ceramico a tubetto da 47 pF	BB/0012-47	46
C3 : condensatore elettrolitico miniatura da 1 μ F - 25 V	BB/2991-00	80
C4 : condensatore ceramico da 4,7 nF	BB/1780-00	40
C5 : condensatore in polistirolo da 3,3 pF	BB/0510-00	40
C6 : condensatore elettrolitico miniatura da 1 μ F - 25 V	BB/2291-00	80
C7 : microcompensatore da 3,5 $\div$ 330 pF	OO/0085-03	900
C8 : condensatore in polistirolo da 100 pF	BB/0511-00	40
C9 : condensatore ceramico a disco da 1,2 nF	BB/1740-80	40
C10 : condensatore elettrolitico da 20 μ F - 12 V	BB/3370-20	110
C11 : condensatore ceramico a tubetto da 680 pF	BB/0020-68	34
C12 : condensatore ceramico da 4,7 nF	BB/1780-00	40
C13 : condensatore elettrolitico miniatura da 1 μ F - 25 V	BB/2991-00	80
TR1 : transistor BF 185	—	730
TR2 : transistor BF 185	—	730
TR3 : transistor BF 184	—	730
TR4 : transistor BF 184	—	730
TR5 : transistor BF 184	—	730
TR6 : transistor BC 107	—	450
D1 : diodo zener BA 100	—	510
L1 : 1 - supporto per bobina $\varnothing$ 5 mm	OO/0664-01	74
L2 : 6 - zoccoli per transistor facoltativi	GF/0380-00	60
L3 : 1 - presa per pila	GG/0010-00	70
: 1 - pila «Hellekens» da 9 V	II/0762-00	370

E' intuitivo che qui il valore medio della tensione è un terzo del valore di picco. In Fig. 1/c invece l'intervallo fra gli impulsi è la metà degli impulsi stessi, il valore medio è due terzi del valore di picco. In definitiva il valore medio è proporzionale alle spaziature degli impulsi. In Fig. 1/d vediamo un treno di impulsi la cui spaziatura varia con continuità nel tempo, essi sono cioè modulati in frequenza. Il valore medio segue quindi la densità degli impulsi ed è più alto dove gli impulsi sono più fitti, e viceversa. La linea tratteggiata rappresenta quindi l'informazione, sia essa musica o parlato, che è stata estratta dalla portante. Il circuito che esegue questo lavoro è molto semplice, come si vede in Fig. 2a. Il suo nome è pompa a diodi, ma sotto questa forma non è adatto al nostro scopo. Esso infatti da buoni risultati solo con tensioni d'ingresso piuttosto elevate. Per il nostro scopo invece conviene una pompa a diodi e transistor, il cui schema di principio si vede in Fig. 2/b.

Gli impulsi modulati in frequenza, vengono forniti direttamente dall'amplificatore di media frequenza, che come si vede dallo schema di Fig. 5 è del tipo aperiodico, cioè senza circuiti accordati. Si tratta di tre stadi accoppiati direttamente, la cui forte amplificazione produce direttamente il treno di impulsi mediante una squadratura dovuta al clipping dell'onda sinusoidale presente in ingresso. La parte a radiofrequenza del ricevitore è forse la parte più convenzionale. Consiste di due stadi il primo dei quali è un amplificatore a radiofrequenza a larga banda seguito da uno stadio convertitore auto-oscillante che fornisce il segnale, convertito in frequenza, all'amplificatore di media frequenza. Il volume di questo è insolitamente basso, circa 200 kHz perchè il discriminatore ad impulsi lavora bene a frequenze relativamente basse. E' presente infine, una sorta di control-

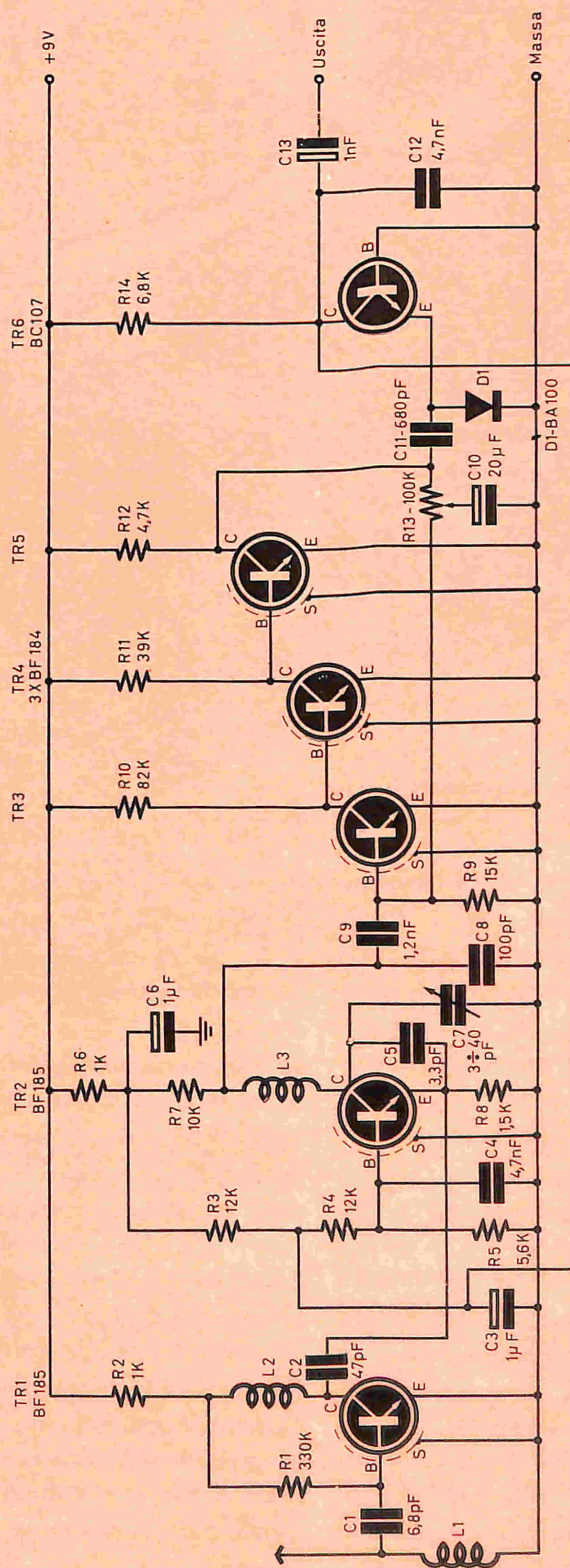


Fig. 5 - Schema elettrico del ricevitore FM.

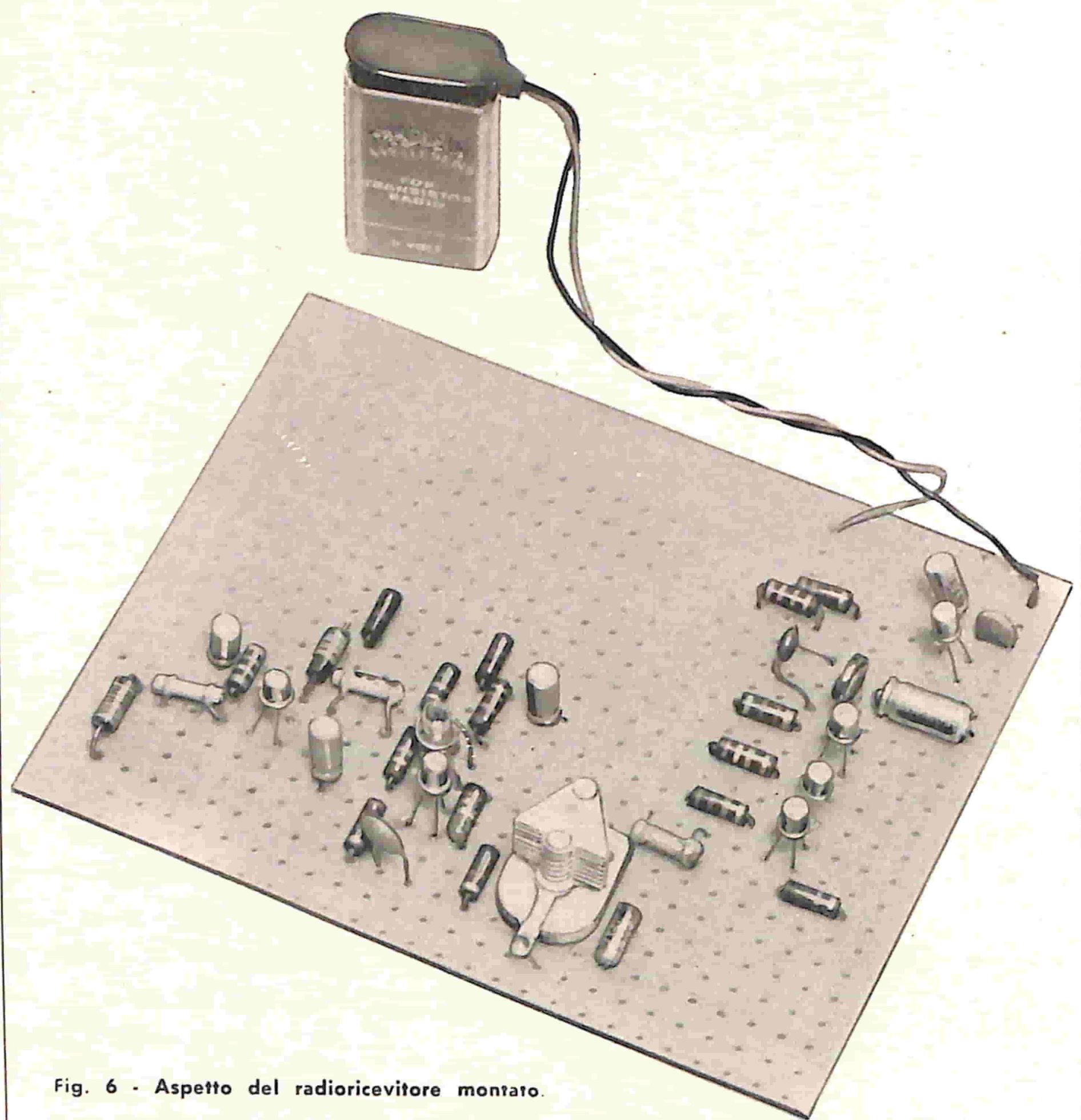


Fig. 6 - Aspetto del radioricevitore montato.

lo automatico di frequenza, ottenuto polarizzando la base del transistor oscillatore con una tensione ricavata dal rivelatore. I semiconduttori usati sono tutti al silicio il che, oltre a superiori prestazioni in radiofrequenza, ci permette di semplificare le polarizzazioni dei vari stadi.

Costruzione

La costruzione non presenta particolari difficoltà, bisogna però tenere presente che si lavora con frequenze dell'ordine dei 100 MHz, e questo richiede una certa esperienza. Il prototipo non è particolarmente compatto per motivi pratici nella fase di ottimizzazione del circuito, ma nulla vieta di realizzare il ricevitore in dimensioni ridottissime. Gli unici componenti da autocostruzione sono le bobine

L1, L2 ed L3 i cui dati completi si trovano in Fig. 3. Il supporto per L3 è fornito di un piccolo nucleo per una facile centratura della gamma ricevuta.

Si tratta comunque dell'unica bobina da regolare, e non si tratta di una regolazione critica. L'alberino del compensatore C7 è bene sia demoltiplicato, usando per esempio l'apposito riduttore (per esempio G.B.C. GA/3310-00) o più economicamente con normali puleggie e funicella. Questo perchè il basso valore della radio frequenza renderebbe critica la sintonizzazione. Particolare attenzione va prestata al collegamento dei transistor BF184 e BF185, dato che essi hanno quattro piedini (base emitter, collettore e schermo). Per comodità riportiamo lo schema dei collegamenti in Fig. 4.

L'uscita del ricevitore può essere inviata ad un amplificatore (se è HI-FI rimarrete sorpresi). Volendo costruire un piccolo ricevitore portatile si può usare l'unità premontata G.B.C. ZA/0176-00 che può fornire circa 1 W di potenza d'uscita. Tutto il ricevitore deve essere accuratamente schermato, date le elevate frequenze in gioco, ponendolo, per esempio, in un involucro metallico. Ciò non dovrebbe costituire alcuna difficoltà, specialmente tenendo presente che tutto il montaggio può assumere dimensioni molto ridotte, rispetto a quelle del prototipo. Naturalmente il ricevitore funziona bene anche se non schermato, ma risente della capacità della mano quando si esegue la sintonizzazione. La taratura del ricevitore è proprio ridotta all'osso si tratta di porre il cursore di :R13 circa a metà corsa, quindi si ruoterà il nucleo di L3 (con un cacciavite di plastica) fino a centrare la gamma di ascolto. Questo può essere agevolmente fatto orientandosi sui programmi radiofonici che sono presenti nella gamma $88 \div 100$ MHz. Volendo le gamme di ascolto può essere spostata verso l'alto, in modo da includere le trasmissioni delle torri di controllo del traffico aereo, i radio-taxi ecc. Queste trasmissioni possono essere ascoltate naturalmente in località provviste di aeroporti e servizi di radio-taxi. Il potenziometro-trimmer R13 può essere ulteriormente ritoccato per la migliore ricezione, ruotandolo molto lentamente per un piccolo arco rispetto alla posizione centrale.

La sensibilità è buona ed un'antenna a stilo della lunghezza di 75 centimetri è sufficiente per una buona ricezione, e se non si usa il ricevitore come portatile anche uno spezzone di filo isolato della stessa lunghezza va bene. Lo stilo comunque presenta il vantaggio di potere essere orientato più facilmente, essendo rigido, per ottenere la migliore ricezione.



conoscete le lampade al **NEON?**

Oggi tutti impiegano i bulbetti al Neon, quelle lampadine che emanano una luce rosso-arancio e che sono disponibili nelle più varie esecuzioni e per i più diversi impieghi.

Ma quanti, tra gli utilizzatori hanno un concetto compiuto a proposito di questi elementi? Certamente pochi! In particolare poi tra gli sperimentatori elettronici.

Alla diffusa lacuna « culturale », nella schiera che ci interessa, si propone di ovviare Gianni Brazoli con questo articolo teorico-pratico, che spiega la natura ed il funzionamento dei bulbi oltre ad una quindicina di interessanti applicazioni pratiche per i medesimi.

Prima Parte

di

G. BRAZIOLI

Oh, bene bene. Apriamo una enciclopedia di buona fattura: completa. Volume N-O; voce « Neon ». Cosa dice?

Ecco qui: « Gas ottenuto da Sir William Ramsay ed M. Travers distillando l'Argon liquido. Anno 1898. Simbolo NE, numero atomico 10. Si tratta di un gas odiernamente impiegato in molteplici tubi a scarica per insegne commerciali notturne ed apparecchi elettronici. Produce una caratteristica luminosità rossastra, ove sia ionizzato, ed è sovente utilizzato in unione all'Argon, o all'Elio.

Fa molto Enciclopedia Britannica, no? Effettivamente, quanto detto è

una specie di cocktail eseguito dal sottoscritto tra la « Britannica », il « Nuclear dictionary » ed altre opere moderne.

Beh, allora cos'è questo Neon? È un gas che puzza un poco, pressoché irreperibile nell'atmosfera terrestre, quasi invisibile a pressioni ridotte (in colore in questo stato) ed inerte. Agli albori del secolo, Ramsay e Travers certo non potevano immaginare quale incredibile diffusione avrebbe incontrato il loro « NE »! Forse, neppure oggi il gas sarebbe prodotto con tanta larghezza, se non si fosse scoperto che il Neon poteva essere facilmente ionizzato, e servire da razionale riem-

pitivo per l'atmosfera di lampadine luminescenti dalle particolari caratteristiche, appunto quelle che noi definiamo « al Neon » per differenziarle da quelle « a vuoto spinto », comuni, basate sull'incandescenza del filamento.

Oggi, sono molti gli esemplari commerciali di bulbi riempiti di Neon. Si tratta di lampadine e di tubi stabilizzatori, triggers, tyratron. Ciascuno di questi, pur avendo in comune l'atmosfera di riempimento, ha caratteristiche prettamente peculiari, diciamo... personali. Esse sono determinate dagli elettrodi, ma anche dalle miscele che integrano il Neon-base.

Tali miscele comprendono altri gas inerti: A (Argon) He (Elio).

Quest'ultimo è un elemento molto interessante, monoatomico, salvo alle temperature più basse, chimicamente inerte, che ha speciali particolarità nei confronti dell'assorbimento dei neutroni.

Per capire « cosa » sia davvero una lampada al Neon, allo stato brado, immaginiamo un bulbo di vetro, una ampolla, via, con dentro due ferretti facenti capo all'esterno e piena di gas: figura 1.



Fig. 1 - Aspetto di una lampada al neon.

10000 MΩ! Ma... se noi colleghiamo al bulbo una pila da, poniamo, 100 V, o simile, cosa avviene?

Beh, innanzitutto si nota che il gas è attraversato da una scarica che dà luogo ad una luminescenza rossa: di poi, che la resistenza presente tra gli elettrodi dell'ampolla « accesa » cade ad un valore compreso tra 1 e 5 kΩ, poco più, poco meno a seconda del modello di lampada.

Per comprendere come ciò avvenga, noi dobbiamo trasferirci nell'infinitamente piccolo, alla base della materia.

Sappiamo, o assumiamo, che ogni « cosa » a noi d'intorno, liquida, solida, gassosa consiste in un conglomerato di atomi. Cos'è un atomo? Una particella, la più piccola in cui possiamo dividere la materia **senza** che la **materia** cambi.

Se noi togliamo o aggiungiamo « qualcosa » all'atomo di cui la materia è composta, otteniamo una materia diversa: un'altra, ecco.

Gli alchimisti pensavano che la Pietra Filosofale potesse cambiare il piombo in oro e francamente non

Come si vede, qualche orbita corre « accanto » al nucleo, e qualche altra è invece più « discosta »: d'accordo, si tratta di una descrizione a livello scuola media, ma per i nostri scopi è sufficiente.

Orbene, **normalmente**, il numero degli elettroni, con la carica negativa, « bilancia » la carica positiva del nucleo.

Vi sono in natura diversi atomi che possono « perdere » un elettrone con una certa... « facilità ». In altre parole, noi con adatti sistemi possiamo strappare via un elettrone « periferico » ad un atomo di questa specie.

Se ciò avviene, l'atomo appare « sbilanciato »: mancando una carica negativa, il tutto assume una carica **positiva**. In questa situazione, noi usiamo definire l'atomo uno **IONE POSITIVO**.

Chiunque abbia fatto il servizio militare, sa che un piccolo furto in genere determina una catena di furti che interessano tutta una tenda, camera, caserma.

Per esempio.

Qualcuno mi ruba le calze: allora io le prendo al Rossi che dorme in quella branda lì a destra, e il Rossi le porta via al Davoli che ha il letto appena più in là... così via. Le calze verdoline passano dall'uno all'altro.

Il medesimo « iter » accade in natura.

Il nostro atomo di prima, divenuto uno ione, tende a « rubare » un elettrone all'atomo che gli è vicino, e questo, il « derubato », all'altro...

Se, di converso, si « forza » un elettrone in più in un atomo (anche questo è possibile) lo ione diviene **NEGATIVO**, avendo una carica in più di questo segno.

Anche nel caso ultimo si assiste ad un tentativo di « ribilanciamento » dell'atomo a spese delle cariche circostanti, dato che la natura **TENDE SEMPRE** a tornare allo stato di normalità, e ciò vi può essere confermato da chiunque, che, a parte la fisica, studi chimica, biologia, o qualsivoglia altra disciplina scientifica.

Rivediamo ora i nostri « movimenti di cariche », ma non più sul piano teorico, bensì relativamente alle lampadine.

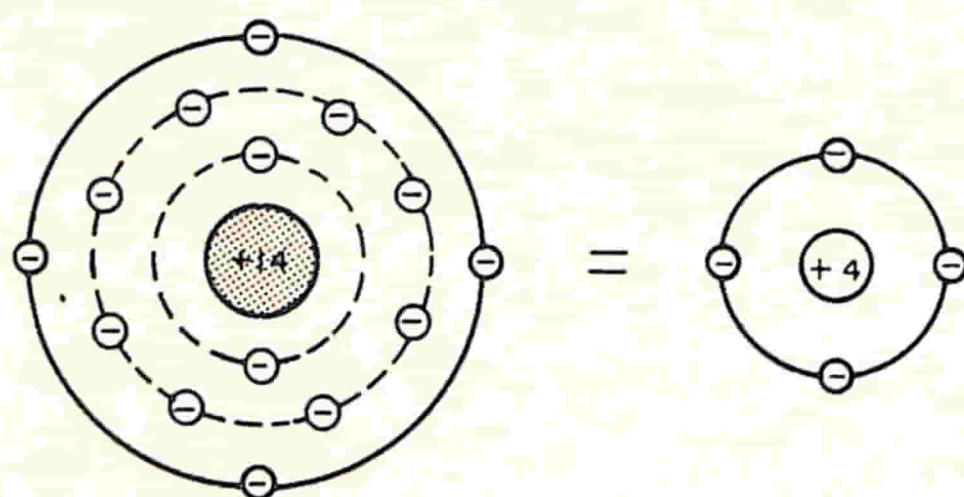


Fig. 2 - Struttura di un atomo.

Adesso prendiamo un ohmetro e misuriamo la resistenza tra i bastoncini metallici, che d'ora in poi definiremo pomposamente « elettrodi ». Cosa indica l'ohmetro? Zero: circuito aperto.

Scartiamo l'ohmetro per un « Megger » o misuratore di resistenze molto elevate. Colleghiamo lo strumento agli elettrodi. Via alla prova; cosa si legge? Eh, niente meno! Una resistenza di 200 MΩ! E non è tutto, perchè dei tubi diversi potrebbero manifestare una resistenza di 5000 e persino di

erano troppo lontani dalla realtà. Poniamo che si scoprisse (Sic!)... una « pietra » capace di estrarre o aggiungere elettroni da e ad un atomo, ed ecco che il sogno del mago « Wizard » (parlo del cartoon di Linus) si avvererebbe.

Dunque, un atomo consiste in un nucleo caricato positivamente, attorno al quale ruotano degli elettroni disposti su di una o più orbite: un modello di atomo (secondo Nils Bohr) è rappresentato nella figura 2.

Così come gli elettroni sono attratti dalle cariche positive, così gli ioni negativi sono propensi ad emigrare verso le cariche di segno contrario, e così gli ioni positivi tendono verso un « catodo » carico al negativo.

Per rendere facile la migrazione, nelle lampadine a gas non si usano elettrodi di ferro, ma di Nichel.

Questo materiale (Ni, numero atomico 28) come ogni buon conduttore, dispone di elettroni « liberi », ma a differenza di altri li lascia « emigrare » con maggiore facilità.

Nella nostra lampadina, noi abbiamo appunto due elettrodi di Nichel, accostati, cui è applicata una certa tensione continua, pari a qualche decina di V: più di cinquanta, meno di centocinquanta:

Dato che in una polarizzazione continua abbiamo un polo sempre positivo ed uno sempre negativo, avviene che il... « bastoncino » carico negativamente si vede strappare di continuo degli elettroni diretti alla controparte positiva.

Il gas che riempie il bulbo, ed è quindi posto tra gli elettrodi, essendo Neon con tracce di Argon o di elementi affini, facilmente ionizzabili, subisce l'azione del « trapasso ». In altre parole, gli elettroni che sono strappati al catodo e che viaggiano verso l'anodo, si « scontrano » con gli atomi del gas e « sbattono fuori » dalle orbite naturali gli elettroni del Neon, formando numerosi ioni positivi.

Si formano anche ioni negativi, ma questo fenomeno non ci interessa perchè andrebbe studiato a parte.

Ora, gli ioni positivi così formati, durante il loro « viaggio » incontrano via via gli elettroni « liberi » e si ricombinano con essi. Quando avviene la formazione di un atomo completo, allo stato iniziale, « neutro », si assiste all'emanazione di una luce visibile.

Sono quarant'anni che i fisici discutono sul « perchè » si formi questa luce. In effetti, il meccanismo intimo della funzione, nessuno lo conosce.

Scopritelo, e prenderete il Nobel.

In genere, si ritiene che nell'attimo della ricostituzione dell'atomo vi sia

una trasformazione di energia: da « cinetica » a luminosa, oltre che calorifica.

Per quei quattro lettori che mi hanno seguito sin'ora, comprimendosi il fegato con la destra, maledicendomi sino alla quarta generazione, mastiando amaro, darò un annuncio ghiotto: eccolo.

Signori, la teoria è finita, adesso viene la pratica! Ordunque.

Prima di tutto, perchè le lampadine a Gas funzionano tutte a tensione piuttosto elevata?

Ora ve lo dico.

La tensione è elevata per la semplice ragione che noi non possiamo piazzare i bastoncini dentro al bulbo ad una distanza minore di un certo limite. Se noi fabbricassimo una lampadina con gli elettrodi posti a 1/10 di mm e simili, avremmo infatti un ARCO, al posto della ionizzazione: « Zamp »! In breve il Nichel si vaporizzerebbe sotto l'effetto della temperatura e... buonanotte lampadina!

Ciò sarebbe determinato dal passaggio di una corrente elevata: viceversa, le lampade al Neon funzionano (ionizzano) con una corrente molto, molto bassa.

Le lucine-spia di normale impiego, non consumano infatti più di 0,1 mA. Si sale a 1-3 mA per i bulbi abbastanza « grandi », mentre le correnti di 10-15 mA sono riservate alle lampade della grandezza di una valvola serie « G » buon'anima. C'è qualcuno che rammenta l'ancestrale, arcaica 5Y3? Ecco, così.

Proprio per limitare la corrente che attraversa una lampada a gas, si usa porre in serie ad essa una resistenza, usualmente di un valore compreso tra 47 e 122 kΩ.

Molti ritengono che il valore della resistenza sia critico e tipico per il modello di lampadina. Per contro, il valore NON è critico. Entro certi limiti si ammettono ampie variazioni, considerando però che ad una resistenza minore corrisponde una luminosità più intensa ed una minor durata del bulbo. Se viceversa, avviene il contrario. Da uno studio della «Signalite» (U.S.A.) risulta che una lampadina al Neon usata **nei limiti previsti**, se è di buona qualità può rimanere in buone

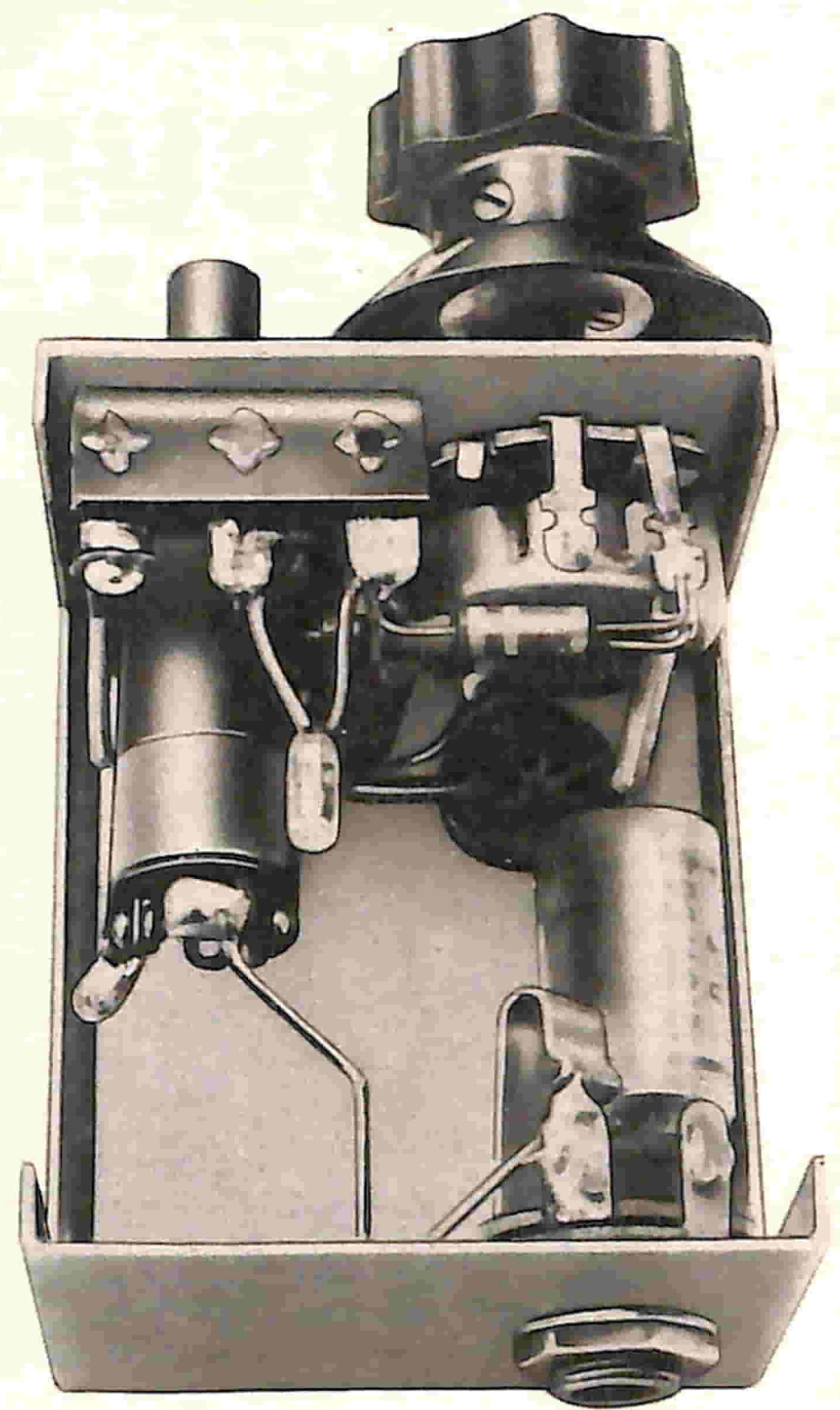


Fig. 3 - Vista del montaggio di una « Campana al Neon » - La descrizione di questo ed altri montaggi sarà oggetto della seconda parte.

condizioni per 18.000 ore di funzionamento... anni! Se però i limiti sono superati del 20% la durata può ridursi del 60-70%, se le condizioni poi sono ancor più severe, il tempo utile « precipita » realmente, riducendosi a poche centinaia di ore.

Qualche lettore novellino si chiederà come « defunga » una lampada al Neon, dato che non può « bruciare » per mancanza di filamento. Ecco mi a dirlo.

Una volta che la vita « attiva » della lampadina sia superata, il bulbo annerisce piano piano sulla superficie interna, mentre la tensione di ionizzazione cresce e diviene instabile. Superato il limite, il bulbo emette una luce modestissima, avendo però la necessità d'essere alimentato con una tensione continuamente superiore.

Un po' come il giornalista ubriacone caro a Budd Schulberg, che per scrivere il pezzo deve « bere » sempre più, mentre i concetti divengono sempre meno incisivi.

Vi piace l'analogia? Elegante, no?

CONTINUA

misuratore di campo con televisore **EP 731**



- Televisore incorporato
- Ricezione canali VHF e UHF
- Ricezione portanti video e suono
- Transistorizzato - Portatile

principali caratteristiche

Campo di frequenza: $50 \div 83$, $160 \div 230$, $470 \div 790$ MHz a regolazione continua.

Precisione di frequenza: $\pm 3\%$.

Campo di misura: da $20 \mu\text{V}$ a 10 mV (da 26 a 80 dB) fino a $0,1 \text{ V}$ con attenuatore esterno da 20 dB.

Precisione di misura: $\pm 3 \text{ dB}$ in VHF e $\pm 6 \text{ dB}$ in UHF (detta precisione viene migliorata grazie alla tabella di taratura di cui ogni apparecchio è dotato).

Impedenza di ingresso: 75Ω sbilanciata; 300Ω bilanciata mediante traslatore di impedenza $75/300 \Omega$ fornito a richiesta.

Caratteristiche del televisore: sistema CCIR - 625 linee - 25 quadri - modulazione video negativa - modulazione suono FM - distanza « intercarrier »: 5,5 MHz. Standard diversi a richiesta.

Dimensioni dello schermo: $180 \times 140 \text{ mm}$.

Uscita BF: 200 mV max .

Alimentazione: $220 \text{ Vca} \pm 20\%$; $50 \div 60 \text{ Hz}$; oppure con accumulatore esterno 12 V , fornito a richiesta.

Dimensioni: $370 \times 230 \times 300 \text{ mm}$. - **Peso:** kg. 10.

U N A O H M

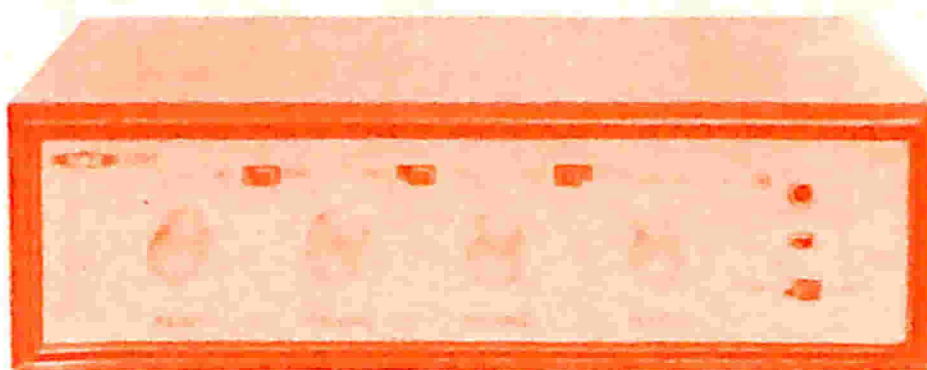


della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI ☐ ELETTRONICA PROFESSIONALE

☐ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) ☐ Telefono: 9060424/425/426 ☐

Riportiamo in questo articolo e in un altro che seguirà alcune notizie di come ottenere il migliore effetto stereofonico usando due altoparlanti oppure tre altoparlanti. In questa prima parte ci occuperemo anche della disposizione degli altoparlanti per la riproduzione sonora e dei microfoni per la registrazione.



Prima Parte

come si ottiene la stereofonia

L'effetto stereofonico è più o meno limitato quando è ottenuto per mezzo di due altoparlanti, il cui campo di azione è esteso e non per mezzo di due cuffie il cui effetto è limitato esclusivamente a ciascun orecchio.

L'installazione stereofonica deve quindi assicurare delle sensazioni reali di distribuzione e di profondità sonora, migliorare la definizione e aumentare il volume apparente della camera d'ascolto, fornendo all'ascoltatore l'illusione di trovarsi in una sala da concerto.

Di conseguenza una vera alta fedeltà stereofonica dovrà assicurare la riproduzione fedele della tonalità iniziale e in stereofonia, la riproduzione esatta e precisa della geometria nello spazio del suono iniziale. Questi due fattori si combinano per dare all'ascoltatore la percezione efficace, più o meno apparente, della musica iniziale, per quanto riguarda la qualità musicale e la distribuzione nello spazio.

I fattori essenziali della percezione stereofonica sono i seguenti:

- a) Estensione o larghezza apparente della sorgente sonora.
- b) Continuità nello spazio o insieme continuo dei suoni piuttosto che delle sorgenti puntiformi.
- c) Effetto direzionale, vale a dire la possibilità per l'ascoltatore di localizzare la direzione delle sorgenti sonore e d'avere anche l'illusione di percepirle nelle posizioni corrispondenti a quelle delle sorgenti iniziali.

Di solito, l'effetto stereofonico si ottiene con l'aiuto di due altoparlanti azionati da due canali sonori distinti disposti e orientati in modo da assicurare l'ascolto stereofonico per degli ascoltatori posti in una zona ben determinata della sala d'ascolto.

Questa zona è più o meno estesa; ma si avrà una limitazione che può sembrare fastidiosa, soprattutto quando il numero di ascoltatori è relativa-

mente elevato e di conseguenza alcuni tecnici negano la possibilità di ottenere un effetto stereofonico completo con l'aiuto di due altoparlanti solamente, in quanto agiscono su una zona limitata dello spazio.

Stereofonia con due altoparlanti

Gli effetti stereofonici si realizzano di solito con l'aiuto di due altoparlanti o meglio di due complessi di altoparlanti montati in due casse acustiche separate, disposte in posizioni diverse con uno scartamento che dipende dalla disposizione della camera di ascolto e dalla posizione degli ascoltatori.

La disposizione classica consiste, la maggior parte delle volte, nel disporre i due altoparlanti allineati di fronte agli ascoltatori e con uno scartamento che dipende dalle dimensioni della sala e dalla distanza degli ascoltatori.

E' possibile mettere questi altopar-

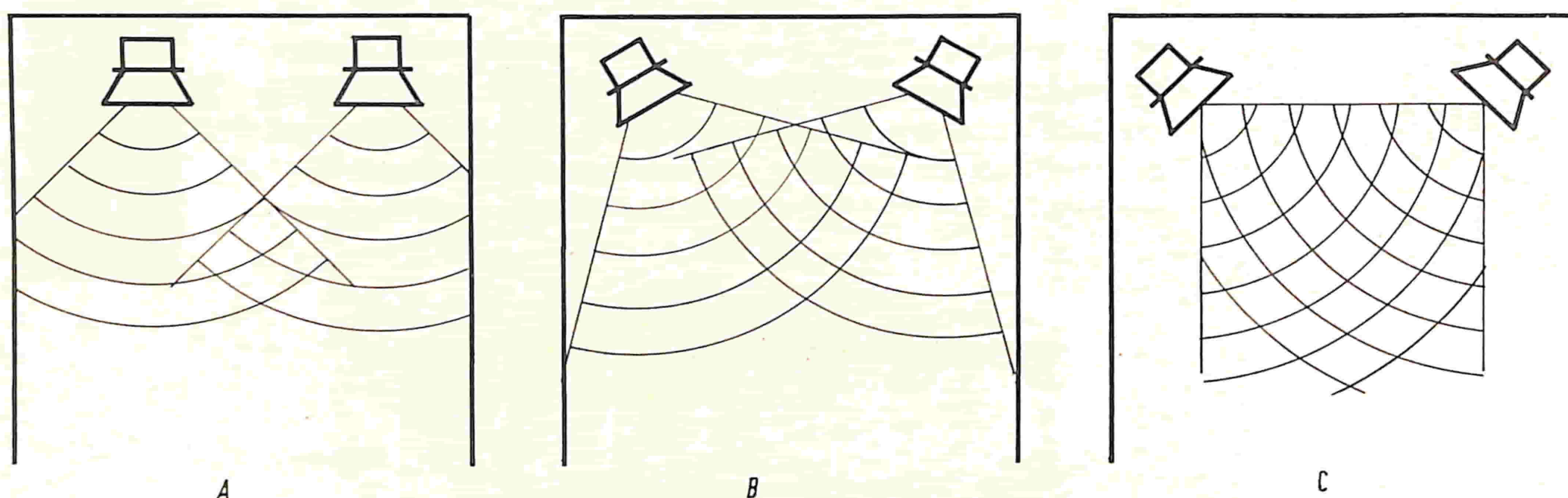


Fig. 1 - Esempi di disposizione di altoparlanti per diffusione sonora diretta.

lanti in diversi modi per ottenere un allargamento della superficie coperta efficacemente e di utilizzare in certi casi gli effetti delle riflessioni sonore sui muri delle pareti, in modo da ottenere una riproduzione sonora che presenta delle qualità particolari, almeno per la musica.

In una camera vasta, di 4 o 5 metri di larghezza e 7 o 8 di lunghezza si può provare a impiegare le diverse disposizioni indicate in fig. 1 e che permettono di ottenere diversi effetti, agendo su una superficie determinata della camera che varia secondo lo scartamento degli altoparlanti e il loro orientamento.

In ogni caso, il difetto più grave che si può produrre, quando si usano solamente questi due altoparlanti, consiste nella produzione di una specie di «buco» sonoro fra i due altoparlanti. L'effetto ottenuto sugli orecchi degli ascoltatori non è più unico e fondato come quello che deve aver luogo secondo il principio della stereofonia.

L'ascoltatore non ha più l'impressione di sentire una sola sorgente sonora più o meno estesa con un effetto di distribuzione di rilievo e di ampiezza sonora; egli avrà semplicemente la sensazione di sentire due sorgenti di-

stinte, poste in due punti diversi della stanza.

Si potrà confrontare questo fenomeno a quello che si constata quando si osserva una coppia di diapositive a colori nell'apposito apparecchio mal regolato e i cui oculari non sono distanziati dalla stessa distanza degli occhi dell'osservatore. Invece di percepire una immagine unica che sembra in rilievo, l'osservatore vede due immagini distinte più o meno nitide; questa percezione è naturalmente molto fastidiosa.

Vediamo ora la disposizione degli altoparlanti di fig. 1a. I due altoparlanti sono disposti nel modo classico, da una parte e dall'altra e in queste condizioni, l'effetto stereofonico normale non si può ottenere che nelle immediate vicinanze.

Se i due altoparlanti sono posti ancora in fila ma con gli assi inclinati, uno verso l'altro, in modo da convergere in un punto dello spazio posto su una linea passante per il centro dello scartamento, la distanza d'ascolto può essere maggiore. In alcuni casi e secondo la forma della sala, i due altoparlanti possono anche essere posti con i loro assi a 45° e gli ascoltatori possono ancora essere più distanziati (fig. 1c).

In questi due casi quindi, vi è sempre il rischio della formazione di un buco sonoro al centro del sistema della camera d'ascolto.

Avvicinando i due altoparlanti e orientando i loro assi obliquamente, in modo da allontanarli l'uno dall'altro, l'effetto stereofonico non si può più ottenere che in una regione di spazio molto limitata e ancora in condizioni più o meno efficaci, come mostra la fig. 2a.

Infine se si vogliono sfruttare le proprietà riflettenti delle pareti interne della sala, si possono mettere i due altoparlanti e ottenere così un effetto stereofonico indiretto realizzato con i suoni riflessi che vengono ancora ad agire sugli ascoltatori disposti sull'asse della sala (fig. 2b).

Questi risultati però sono molto irregolari poichè dipendono dalla qualità delle riflessioni sonore sulle pareti e, di conseguenza dalla natura acustica di queste. Si rischia soprattutto di costatare un assorbimento molto netto della risposta per i suoni medi ed il rischio della produzione di un «buco» sonoro è ancora aumentato.

In ogni caso, per poter localizzare correttamente un solista, l'ascoltatore si deve sempre trovare esattamente sull'asse di simmetria del sistema.

L'altoparlante fantasma centrale

L'utilizzazione di un terzo canale sonoro reale o apparente e detto per questa ragione, «fantasma», era già stato pensato da diversi anni, ma la realizzazione pratica è stata modificata di continuo.

I vantaggi di questo terzo canale sonoro sono stati dimostrati in modo speciale quando si è dovuto registrare la musica proveniente da una orchestra sinfonica molto grande e mantenere l'integrità meometrica musicale della registrazione. Non è così per un quartetto a corde e un'orchestra; un solista che si trova a 1 o a 2 metri a sinistra della scena viene sentito anche un po' verso la sinistra dell'altoparlante centrale. Quantitativamente, si è potuto effettuare delle prove che danno delle indicazioni geometriche sulla riproduzione sonora ottenute in queste condizioni; i suoni prodotti sono trasmessi per esempio dalle sorgenti sonore secondo i dispositivi indicati in fig. 3. Si vede così in fig. 3a, la disposizione schematica che si può dare teoricamente ad ogni strumento musicale che costituisce una orchestra.

Quando si impiega un dispositivo di riproduzione sonora normale a due altoparlanti, l'ascoltatore ha l'impressione di sentire delle sorgenti sonore apparenti come è indicato in fig. 3b, vale a dire in due gruppi distinti solamente da un lato, 1, 3, 5, 7 e dall'altro 6, 4, 8, 2.

Utilizzando, non più due canali sonori solamente ma un terzo centrale, l'ascolto viene modificato e l'ascoltatore localizza le sorgenti sonore, come è indicato in fig. 3c, vale a dire in posizioni che si avvicinano molto meglio alle posizioni reali iniziali degli strumenti musicali considerati.

Infatti, l'ascoltatore sente spesso direttamente le sorgenti musicali naturali, senza l'aiuto degli altoparlanti, localizzando delle sorgenti apparenti come si vede in fig. 3d.

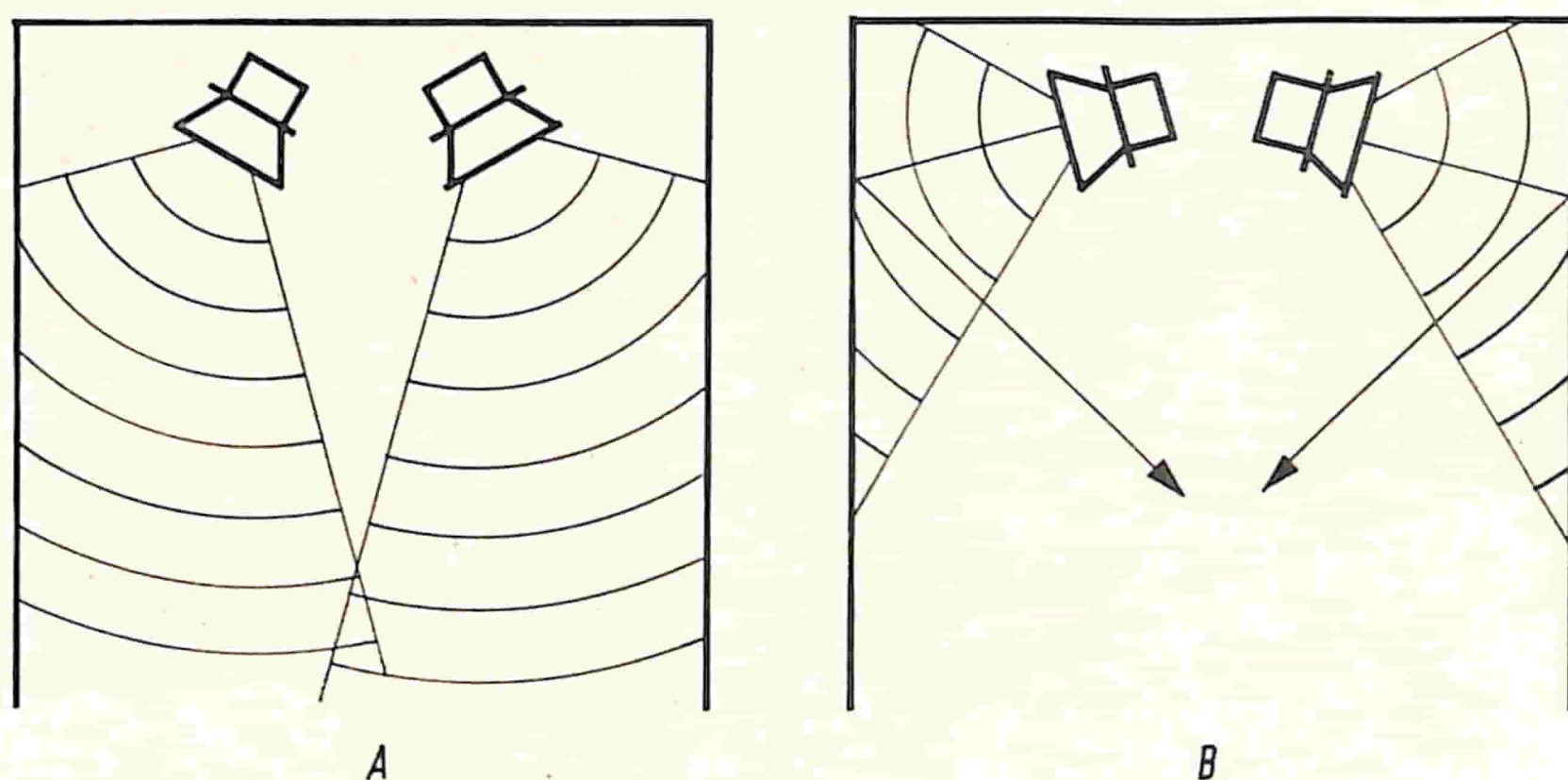


Fig. 2 - Esempi di disposizione di altoparlanti per diffusione sonora indiretta o di riflesso.

La precisione è dunque impossibile in questa materia.

L'ascoltatore porta allora una benda sugli occhi in modo tale che non può vedere le sorgenti sonore o le persone che parlano in quanto questo darà delle indicazioni visuali sulle loro posizioni.

Degli osservatori distanti 3 metri dall'asse del sistema possono, in queste condizioni, ottenere delle percezioni pressapoco precise come se si trovassero sull'asse stesso.

Così, impiegando una disposizione di questo genere a tre canali sonori, le diminuzioni apparenti delle sorgenti

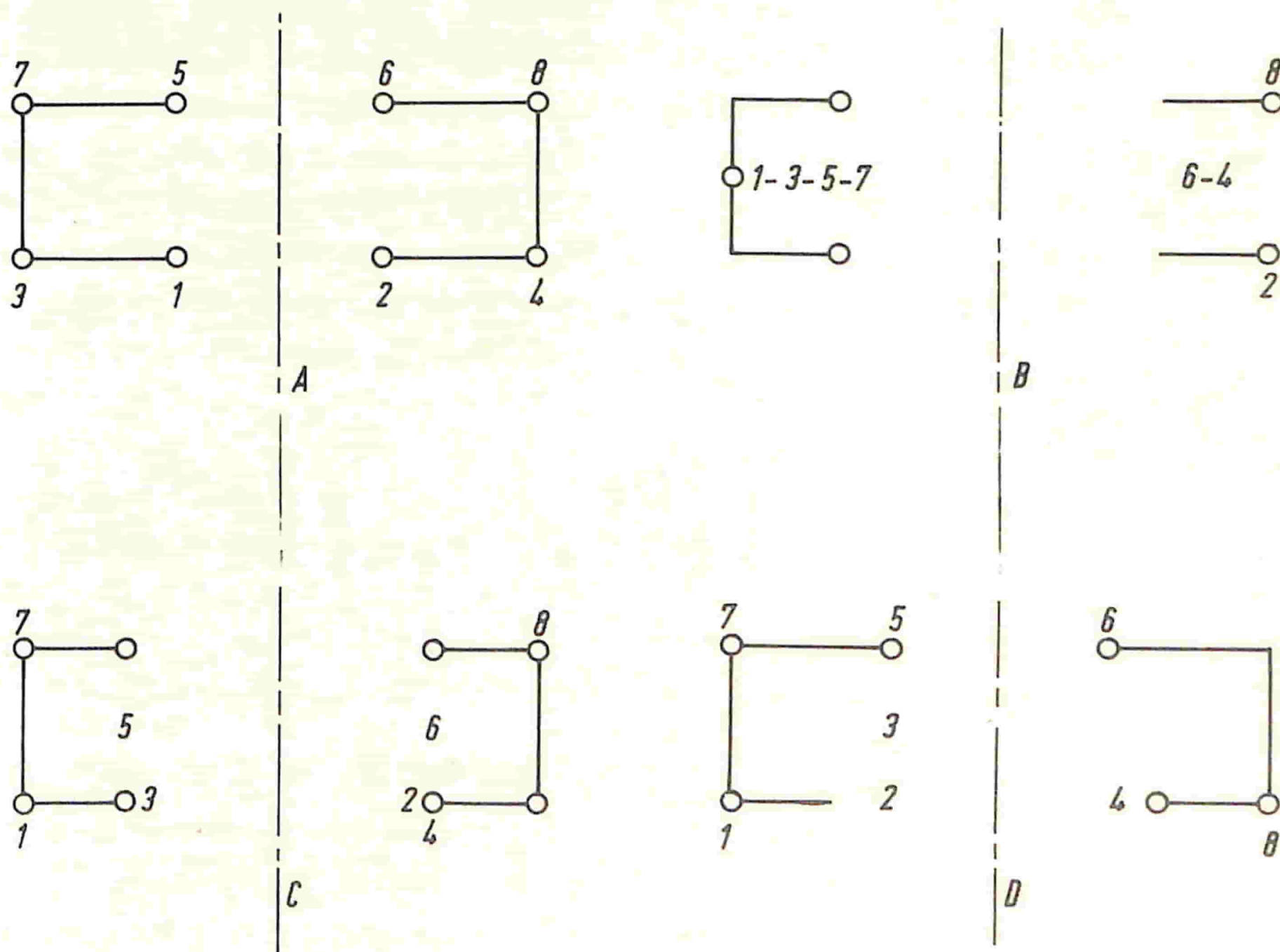


Fig. 3 - Alcune prove di distribuzione sonora.

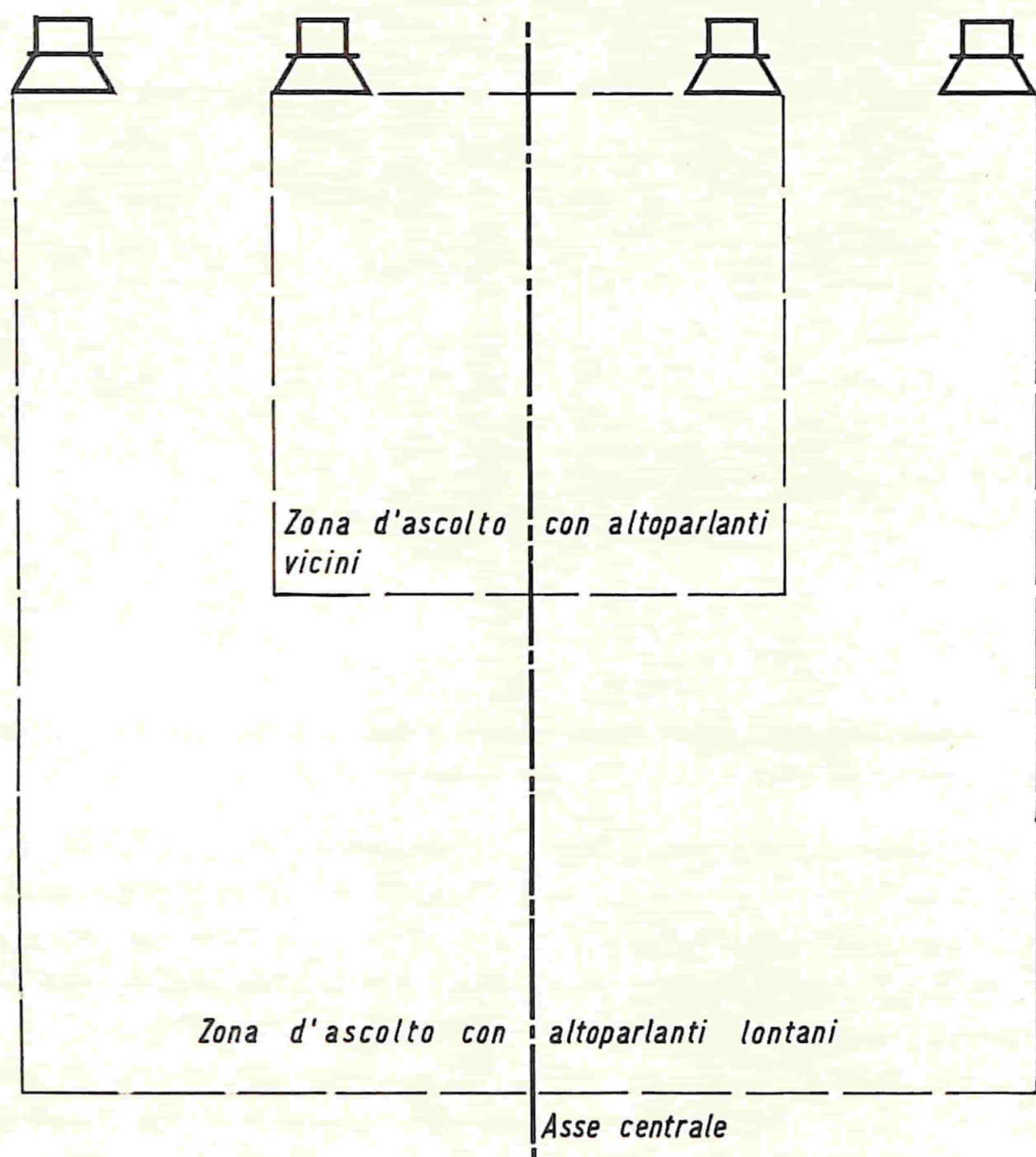


Fig. 4 - Superficie d'ascolto in relazione alla distanza degli altoparlanti.

ti virtuali sono molto poco sensibili per l'ascoltatore quando si dispone da una parte e dall'altra del pezzo. Questo permette di ottenere una espansione molto rilevante della zona di ascolto stereofonica.

Questo impiego di un terzo canale sonoro, esige, evidentemente una tecnica microfonica corrispondente.

Questi due microfoni vengono disposti in modo conveniente l'uno rispetto all'altro e in confronto alla sorgente sonora; i segnali combinati ottenuti devono essere analoghi a quelli di un solo microfono disposto sull'asse centrale del sistema. Questo microfono, infatti, può essere così virtuale e non materiale e il suo effetto può essere riprodotto da una combinazione di montaggio conveniente. In pratica questa combinazione può essere assicurata da una semplice ad-

dizione e gli effetti di diafonia dipendono dall'azione mutua dei segnali o trasferimento accidentale di un segnale da un canale all'altro.

Il canale sonoro centrale trasmette dei suoni provenienti dai fianchi del sistema; l'esperienza mostra che realizzando una regolazione conveniente di livelli sonori, è possibile ottenere un grado elevato di localizzazione geometrica nello spazio con un canale indipendente o derivato e una variazione debole dell'ordine di 2 dB è sufficiente per produrre un abbassamento della sorgente sonora virtuale.

La disposizione degli altoparlanti

Gli altoparlanti posti sui lati del sistema possono essere posti sui lati della sala; questa disposizione può essere desiderabile per aumentare l'effetto di geometria stereofonica e

anche per migliorare la tonalità musicale. Le esperienze rappresentate in fig. 3 sono state effettuate in questo modo.

Nella disposizione classica, indicata in fig. 1a, b e c i suoni non sembrano provenire dall'esterno del sistema di altoparlanti; la disposizione di fig. 2a produce come abbiamo notato un effetto di allargamento efficace; ma non assicura sempre le condizioni necessarie per una buona tonalità musicale e un effetto di distribuzione sonora efficace.

La disposizione 1c con un canale sonoro centrale costituisce una soluzione pratica soddisfacente. Dal punto di vista monofonico, la risposta in frequenza di un altoparlante può essere notevolmente migliorata in particolare per i suoni bassi disponendo gli altoparlanti negli angoli della sala. Si ottiene così una copertura sonora completa della camera d'ascolto con un altoparlante per i suoni acuti, o tweeter, con un angolo di radiazione di 90°. La tonalità musicale ossia la risposta in frequenza è migliore sulle tre ottave musicali più basse.

In questo ordine di idee, si è provato a impiegare un altoparlante centrale disposto fra i due altoparlanti laterali posti davanti al muro, in modo da ottenere una specie di disposizione a «L» e infatti, l'effetto di riproduzione geometrica sembra più naturale.

La disposizione degli altoparlanti negli angoli permette l'effetto di separazione massimo e, di conseguenza, un aumento massimo della zona d'ascolto. Questa superficie d'ascolto è proporzionale al quadrato della distanza di separazione degli altoparlanti come si vede semplicemente in fig. 4. All'esterno, due altoparlanti anche distanziati di più di 2 m possono ancora produrre degli effetti stereofonici a una distanza superiore a 15 m; all'interno la distanza diminuisce e con 4 metri, è difficile sentire degli effetti stereofonici molto sensibili.

La distanza massima soddisfacente per l'ascoltatore è allora da 2 a 3 metri.

Delle disposizioni più estese ancora degli altoparlanti permettono degli angoli convenienti perché il canale centrale assicuri una concentrazione conveniente, in modo che la larghezza angolare del sistema corrisponde a quello della sorgente sonora iniziale. Così un quartetto a corde e un solista possono dare una impressione normale di localizzazione al momento della riproduzione della registrazione ed è lo stesso se si tratta di una grande orchestra.

La disposizione dei microfoni

All'inizio dell'impiego della tecnica stereofonica, si cercava in modo particolare di attirare l'attenzione degli ascoltatori e di eccitare la loro curiosità, effettuando delle dimostrazioni spettacolari e realizzando degli effetti curiosi di «ping-pong», piuttosto che provare ad ottenere una riproduzione esatta e naturale della distribuzione sonora nello spazio.

Si sono così utilizzati tre microfoni troppo vicini alle tre sorgenti sonore separate, questo dà degli effetti curiosi di riproduzione un poco analoghi a quelli che si erano ottenuti effettuando l'ascolto con tre piccole guide.

La maggior parte dei nastri e dei dischi industriali devono quindi essere registrati utilizzando delle disposizioni microfoniche compatibili con la riproduzione a tre canali sonori.

La registrazione a tre piste può quindi essere convertita in seguito secondo una registrazione a due canali grazie a una tecnologia delicata.

Le tecniche microfoniche in grado di migliorare la riproduzione a due canali permettono di ottenere dei risultati ancora superiori con la riproduzione a tre canali.

(Da Le «Haut-Parleur» 1201)
CONTINUA



MONTAFLEX

LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

Fornito sotto forma di scatole, basette, piastre, squadrette e supporti nelle più svariate misure, si presta in modo eccezionale per ogni tipo di realizzazione meccanica ed elettrica: interruttori, telai, zoccoli, strumenti, circuiti vari.

Di facile e veloce montaggio è particolarmente indicato per scuole, laboratori, sperimentatori.

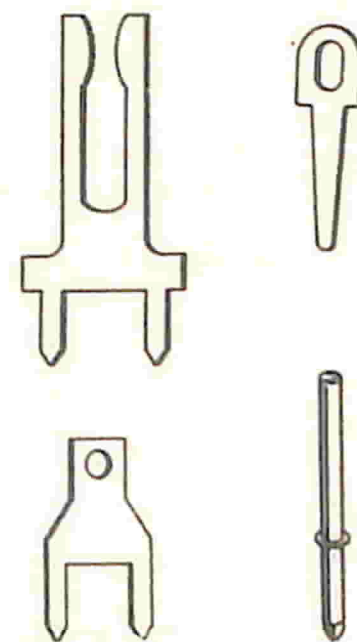


MONTAPRINT

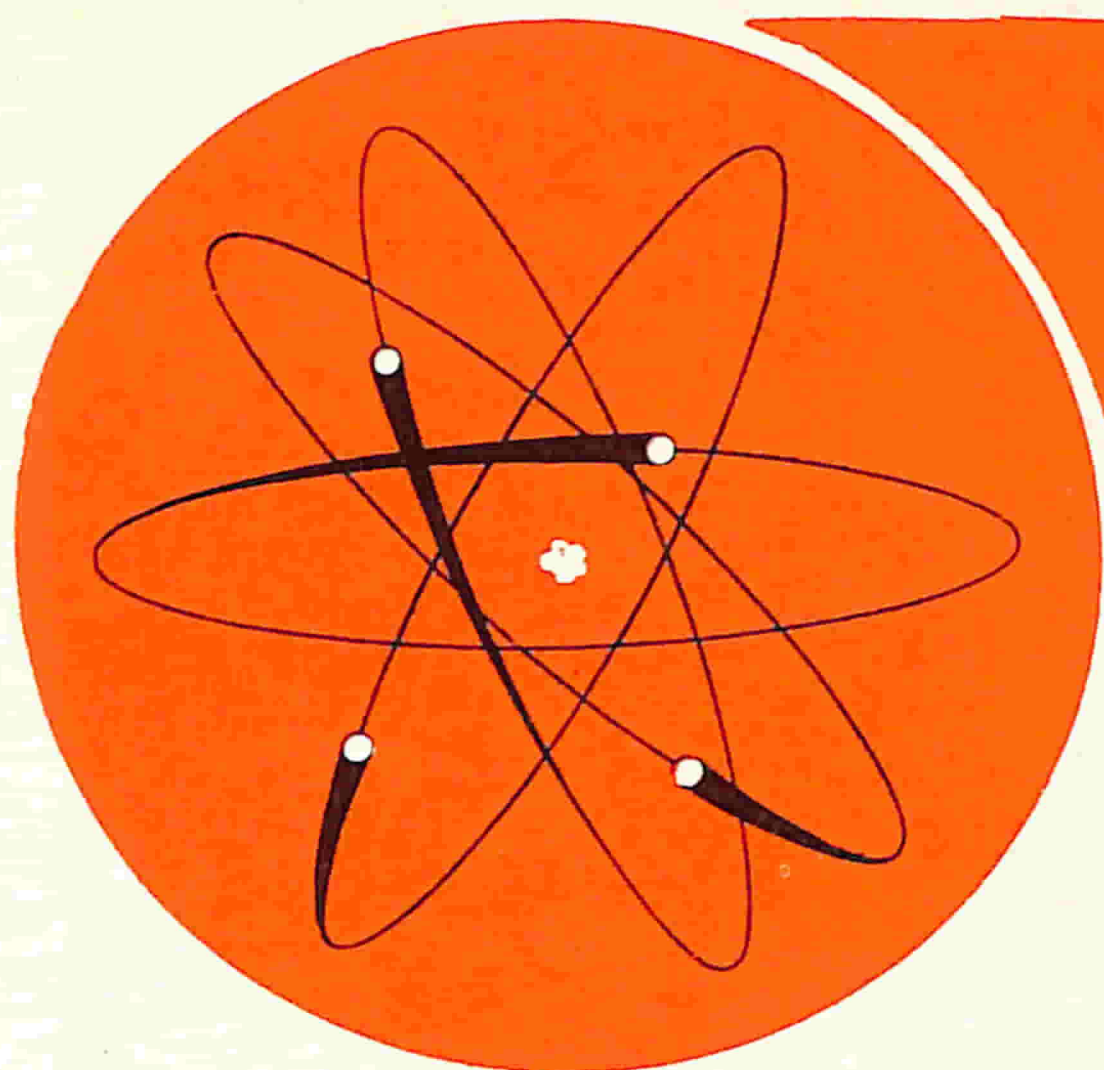
CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

La base ideale per il progetto di circuiti stampati. Utilissimo per laboratori, piccole officine, studenti e sperimentatori.

Le piste conduttrici del Montaprint sono provviste di interruzioni ad intervalli regolari e possono essere interconnesse mediante saldature o con appositi connettori. Sono disponibili piastre di tutte le dimensioni con piste di 5 o 4 mm.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA



DALLA VALVOLA AL

LA GRIGLIA SC

Terza Parte
a cura di G. ZANGA

Scopo di questo articolo è quello di considerare gli svantaggi del triodo e di dimostrare come, in certi casi, possa essere migliorato includendo una ulteriore griglia, come nel caso del tetrodo, oppure due come nel caso del pentodo.

INSTABILITA' DEI TRIODI ALL'ALTA FREQUENZA

Considerando la figura 38 dell'articolo precedente, e riportata anche in questo articolo per una migliore comprensione del fenomeno, si può constatare che una parte della tensione anodica viene controreazionata, verso la griglia tramite L' in modo da mantenere costante l'oscillazione.

Con il triodo usato come amplificatore, questa controreazione positiva

può dare luogo ad una reattanza capacitiva tra anodo e griglia (fig. 39), e ciò causa una oscillazione non desiderata che provoca una distorsione del segnale amplificato. Ovviamente, l'auto-oscillazione di un dispositivo di amplificazione non può essere ammessa e di conseguenza è necessario eliminarla.

Nelle portanti ad alta frequenza la reattanza della capacità formata dall'anodo e dalla griglia (C_{ag}) è relativamente bassa, ciò consente una più

ampia controreazione della corrente dell'anodo alla griglia di quella che si verificherebbe con frequenza audio. Ciò dimostra come l'instabilità è più marcata in un triodo usato come amplificatore ad alta frequenza che in un triodo impiegato come amplificatore audio.

La figura 40 illustra uno stadio di amplificazione ad alta frequenza impiegante appropriati trasformatori di accordo nei circuiti di griglia e anodico; a causa della C_{ag} però questo circuito, per alcuni determinati rapporti anodo/griglia, può oscillare facilmente e di conseguenza non può essere considerato un attendibile amplificatore ad alta frequenza.

Allo scopo di ridurre, il più possibile, la capacità griglia/anodo in un triodo solitamente viene inserita una seconda griglia chiamata «griglia schermo» (fig. 41).

LA GRIGLIA SCHERMO

Come si è visto (fig. 39) la capacità griglia/anodo è la causa di tutti i mali e può essere eliminata con l'impiego di una griglia schermo. Quest'ultima è composta da un filo metallico a forma di spirale sistemato fra la griglia di controllo (g_1) e l'anodo.

In tal modo la capacità residua fra la griglia (g_1) e l'anodo viene ridot-

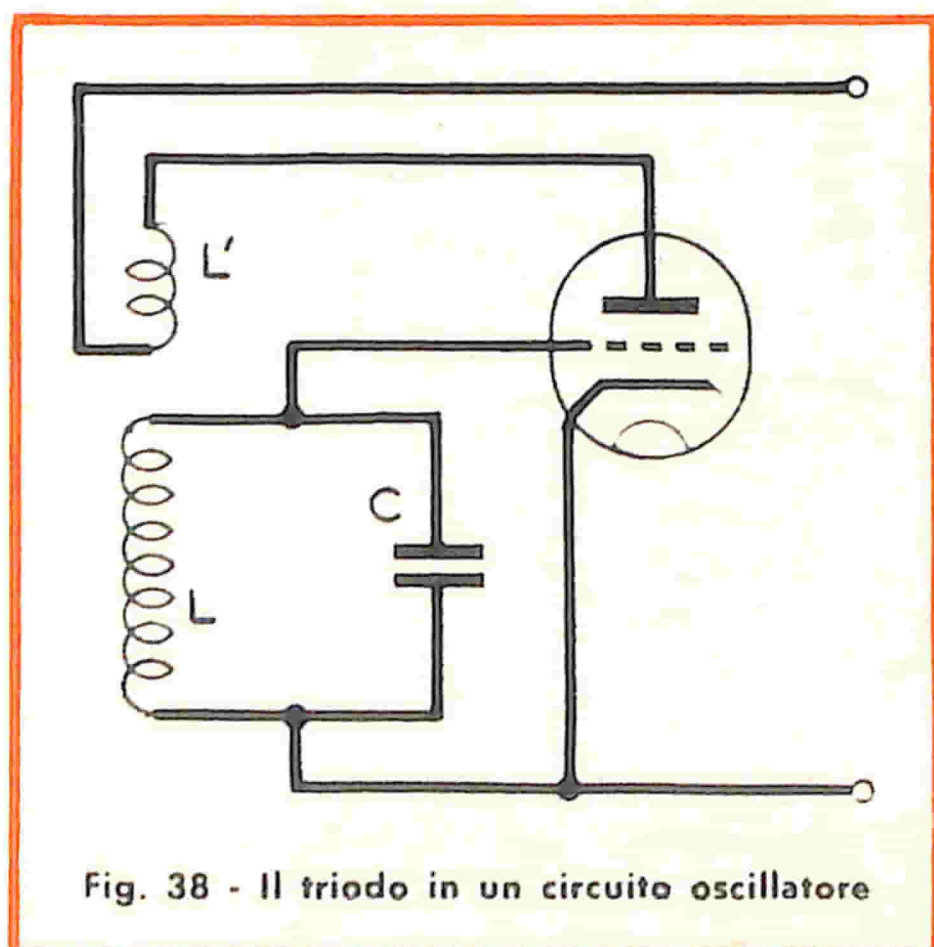


Fig. 38 - Il triodo in un circuito oscillatore

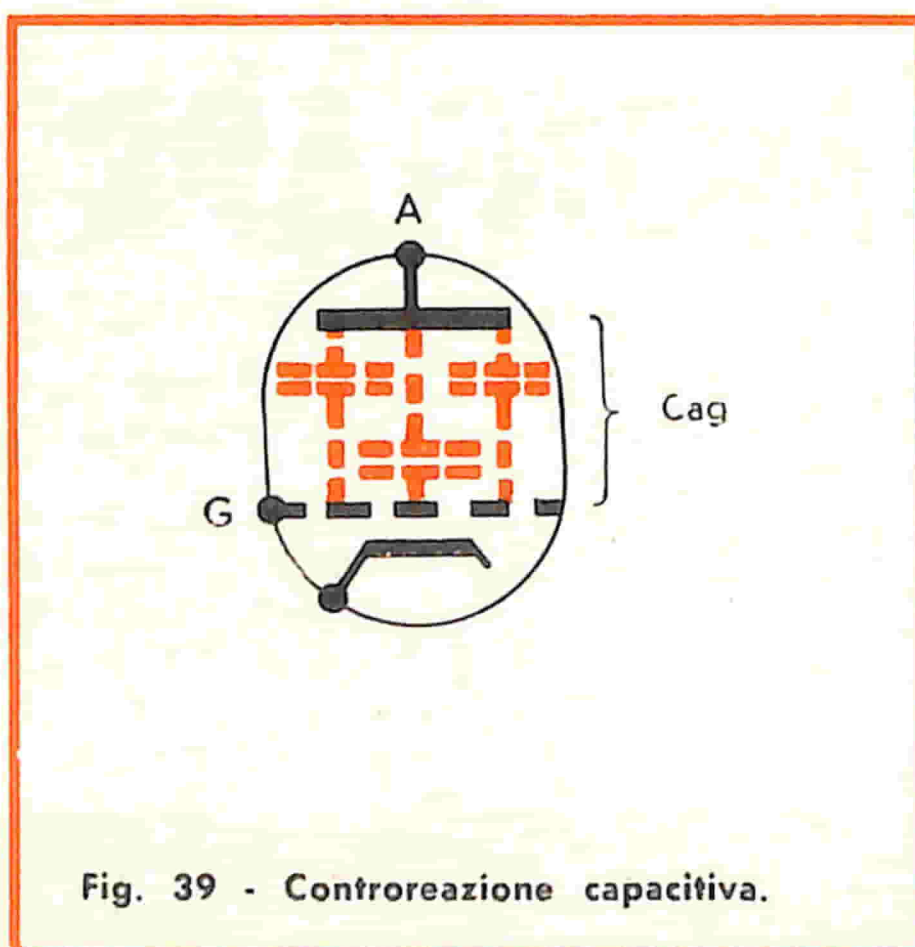


Fig. 39 - Controreazione capacitiva.

CINESCOPIO PER TV A COLORI

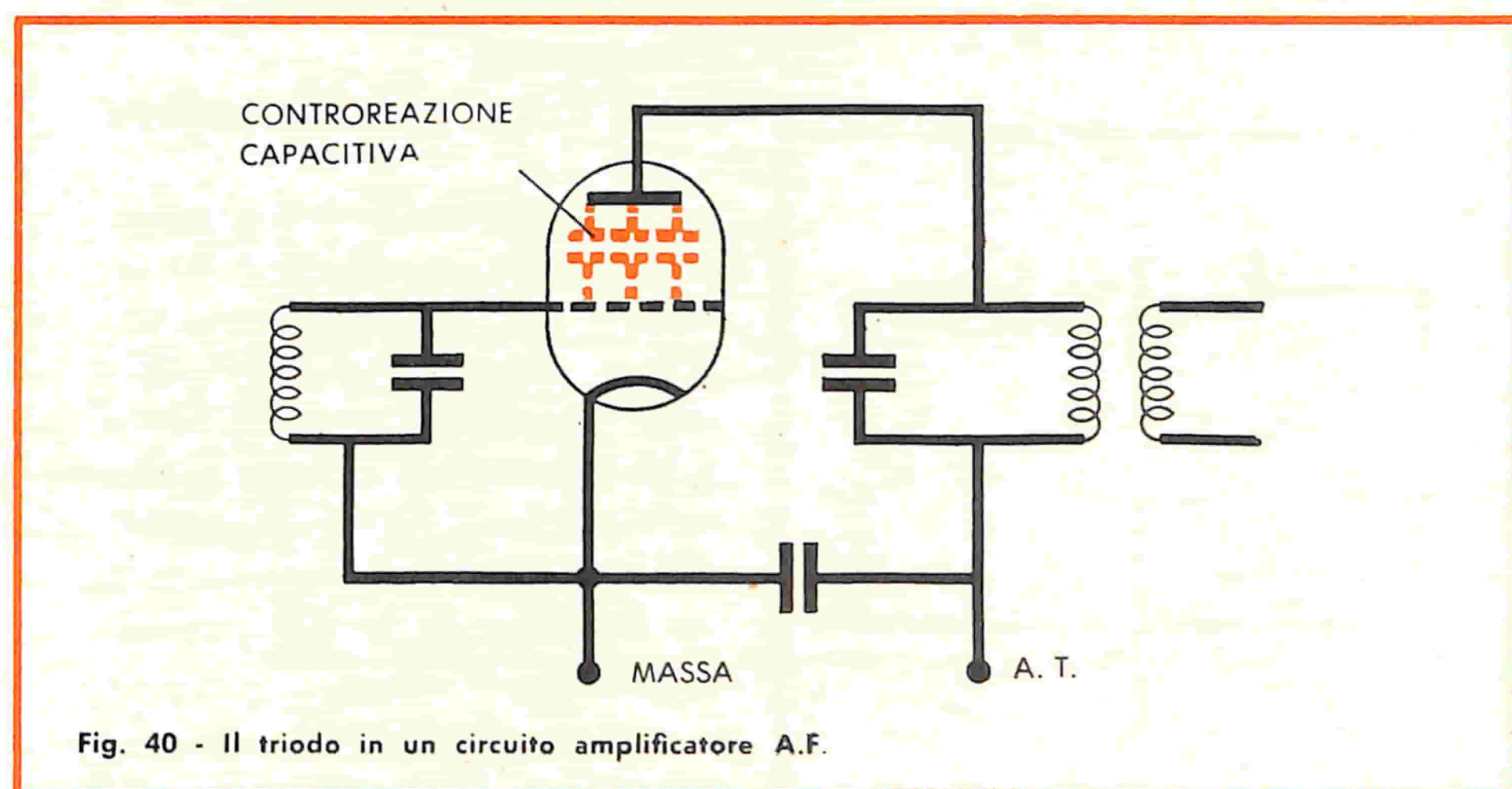
SCHERMO E IL PENTODO

ta considerevolmente, annullando quasi completamente la possibilità di una controreazione.

AZIONE DELLA GRIGLIA SCHERMO

La griglia schermo, solitamente, è collegata al catodo della valvola per mezzo di un componente avente una bassa impedenza sulla portante ad alta frequenza. Come in seguito si vedrà, è necessario mantenere la griglia schermo ad un potenziale positivo rispetto al catodo. Se il collegamento fra la griglia schermo e il catodo è fatto per mezzo di un condensatore, è possibile scegliere un valore che presenti una bassa impedenza alla corrente alternata e, nel contempo, tale da permettere al potenziale di essere applicato alla griglia schermo.

A questo punto è necessario chiarire la funzione della griglia schermo. Supponiamo che una piastra metallica B venga frapposta fra due elettrodi esterni A e C, i quali formino un condensatore (fig. 42); se l'impedenza Z_2 fosse di elevato valore, la capacità fra A e C sarebbe uguale alle capacità AB e BC poste in serie, in altre parole, approssimativamente uguale alla capacità originaria fra A e C senza la piastra B.



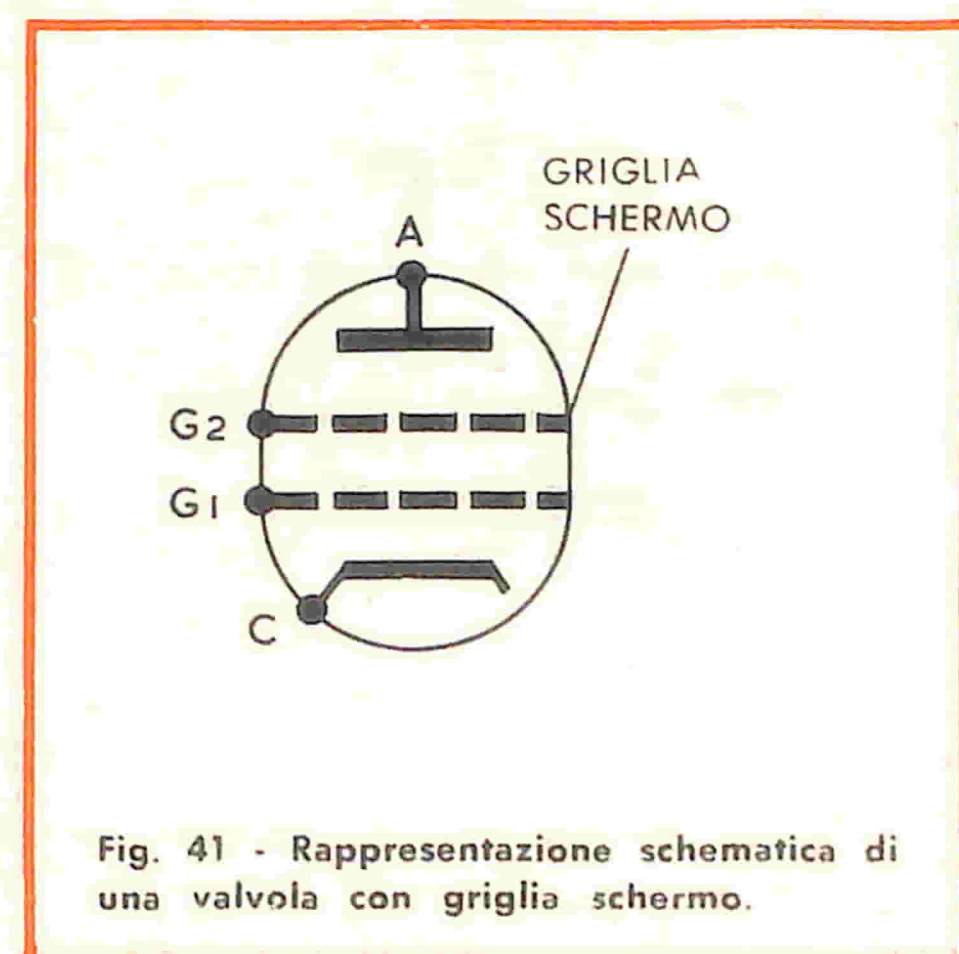
Tuttavia, se Z_2 venisse cortocircuitata, praticamente se vi fosse un flusso senza limitazione per le correnti che scorrono attorno a C-B-E-D, si otterrebbe un completo isolamento della capacità fra A e C. Ma la griglia schermo è connessa a massa tramite un condensatore che, in effetti, rappresenta l'impedenza Z_2 .

Di conseguenza è facile constatare che il valore del citato condensatore deve essere tale da permettere praticamente, un passaggio senza limite alle correnti alternate. Questo valore sarà più elevato nel caso delle audio frequenze e più basso per le alte o radio-frequenze.

Logicamente il flusso degli elettroni di una valvola, dal catodo all'ano-

do, deve essere tale che la griglia schermo, pur sviluppando la necessaria protezione, non lo ostacoli.

In pratica, la griglia schermo, agi-



sce il più delle volte, in modo da ridurre la C_{ag} da circa 5 pF a 0,01 pF riducendo la controreazione capacitiva a valori trascurabili. Come si vedrà più avanti però, con la griglia schermo si hanno alcuni mutamenti delle caratteristiche della valvola.

EMISSIONE SECONDARIA

Quando gli elettroni si spostano in direzione di un elettrodo positivo, la loro velocità dipende unicamente dal potenziale sull'elettrodo stesso, senza che su di essa possano interferire i potenziali presenti su altri elettrodi che si trovino lungo il percorso.

Se l'anodo è sufficientemente positivo (in pratica più di 20 V) gli elet-

troni «primari» possono liberare degli elettroni «secondari» dalla superficie del metallo. Questi ultimi vengono emessi nello stesso modo in cui lo sono gli elettroni emessi da un catodo, con la sola differenza che hanno una velocità superiore.

Questo fenomeno viene detto «emissione secondaria» ed è illustrato in figura 43. In un triodo gli elettroni secondari vengono riflessi indietro verso l'anodo dalla griglia negativa, ma, nel caso di una valvola con una griglia schermo essi possono essere raccolti dalla griglia schermo positiva e mutare profondamente le caratteristiche della valvola stessa.

EFFETTI DELL'EMISSIONE SECONDARIA NELLE CURVE CARATTERISTICHE

Considerando in primo luogo l'impiego come amplificatore A.F. di una valvola con griglia schermo (fig. 44) si può constatare che, dovuta al virtuale isolamento di g_1 e dell'anodo, la controreazione diviene praticamente inesistente. Di conseguenza, purché si riduca l'accoppiamento ad un valore minimo, si può ottenere un amplificatore stabile.

Queste condizioni si ottengono solo se si tengono bene in considerazione alcune regole circa i potenziali operanti dell'anodo e della griglia schermo. Esaminando la figura 45 è possibile notare come la corrente anodica sia tracciata in relazione alla tensione anodica ed a una tensione costante di griglia schermo (50 V). La corrente anodica aumenta rapidamente fino a che V_a si approssima a V_{g2} , quindi decresce fino a raggiungere un valore minimo; ogni ulteriore incremento di V_a , aumenta rapidamente la fino a divenire lineare (parte AB della curva). Un particolare che subito balza in evidenza è che la corrente anodica, cioè in pratica la corrente totale della valvola I_K , rimane sensibilmente costante.

La spiegazione seguente aiuterà a chiarire le funzioni di una valvola con

griglia schermo sotto le condizioni sopra indicate.

E' stato già detto che l'alta velocità degli elettroni primari che colpiscono l'anodo dà luogo ad una emissione secondaria. Considerando innanzitutto la valvola polarizzata a zero volt sull'anodo e 50 V sullo schermo, la corrente anodica sarà praticamente zero, fino a quando l'anodo non eserciterà alcuna attrazione sugli elettroni emessi dal catodo. La corrente della griglia schermo ad ogni modo, in queste condizioni, avrà il suo massimo valore, poichè, in virtù dei suoi 50 V positivi rispetto al catodo, raccoglie il flusso degli elettroni.

Gli elettroni vaganti nella spirale della griglia possono raggiungere l'anodo, ma tutto ciò avrà un valore di pochi microampere, di conseguenza non tale da modificare quanto detto. Se la tensione anodica viene aumentata fino a raggiungere il punto x della curva (fig. 45), che corrisponde approssimativamente a 20 V positivi, alcuni elettroni, che facevano parte della corrente della griglia schermo, vengono raccolti dall'anodo. La velocità di questi elettroni è $V_a = 20$ e non è sufficiente per causare una emissione secondaria. Sino a questo punto (x) la aumenta con V_a . Un ulteriore aumento della tensione anodica, origina un corrispondente aumento della velocità degli elettroni e, in queste condizioni, ha origine l'emissione secondaria.

La tensione anodica è ancora molto al di sotto della tensione dello schermo di modo che, quando gli elettroni secondari vengono liberati dall'anodo vengono attratti dallo schermo che ha un più elevato potenziale positivo. La corrente dello schermo dovuta agli elettroni primari più i secondari inizia ad aumentare (x') e, contemporaneamente la corrente anodica decresce. Questa diminuzione di I_a è dovuta agli elettroni secondari liberati dall'anodo e raccolti dalla griglia schermo.

Quando V_a inizia a superare il valore V_{g2} , gli elettroni secondari inizieranno ad essere attratti indietro all'anodo (punto Y fig. 45) tutti gli elet-

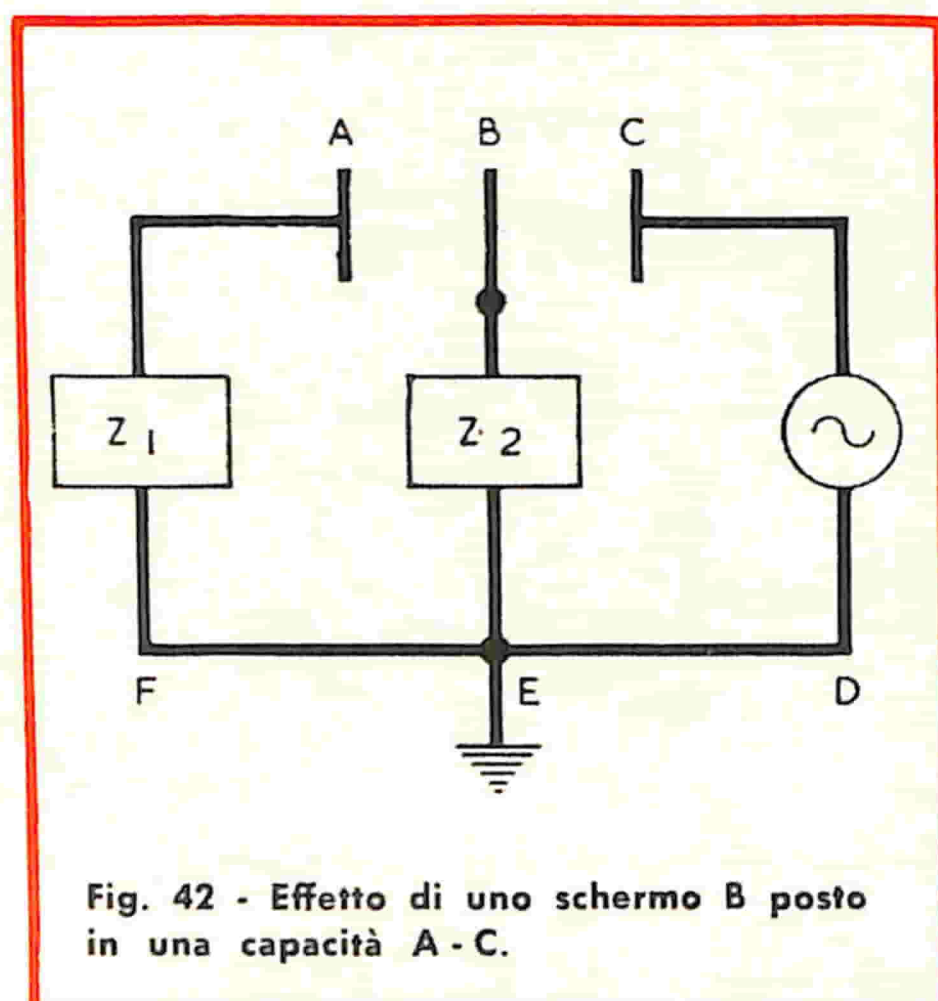


Fig. 42 - Effetto di uno schermo B posto in una capacità A-C.

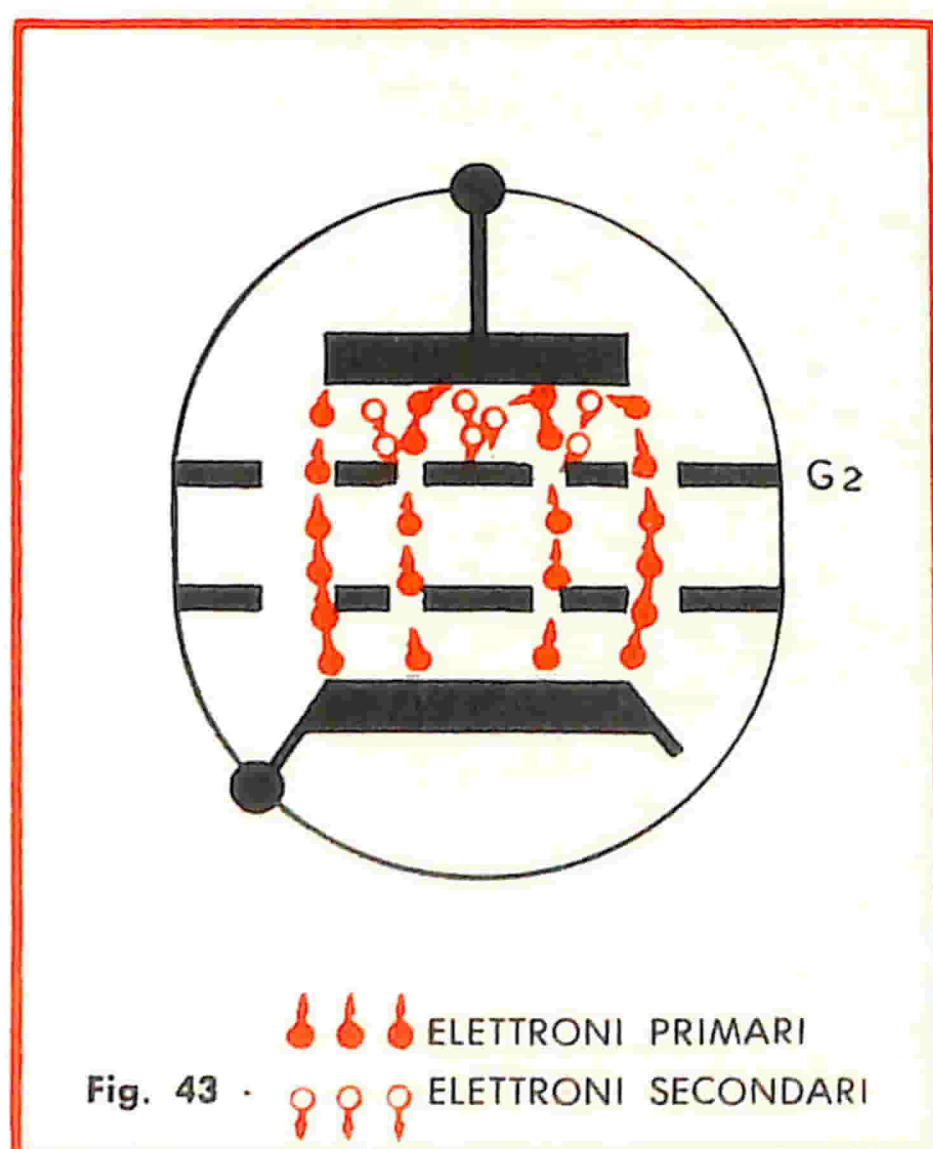


Fig. 43 - ELETTRONI PRIMARI (red dots) and ELETTRONI SECONDARI (red circles).

troni secondari ritorneranno praticamente al punto A e nessuno di essi avrà sufficiente energia per raggiungere la griglia schermo, la quale è ora a 25 V negativi rispetto all'anodo.

Caratteristica di resistenza negativa

La parte fra X ed Y della curva di figura 45 viene detta «caratteristica di resistenza negativa» e questa denominazione è dovuta al fatto che un aumento della tensione, entro questi limiti, provoca una corrispondente diminuzione di corrente, di conseguenza crea una resistenza negativa.

Più avanti si vedrà che la valvola, quando i potenziali operanti sullo schermo e sull'anodo sono tali da permettere un'escursione lineare di tensione, cioè fra A e B, può essere usata unicamente come amplificatore.

EFFETTI DELLO SCHERMO SULLA RESISTENZA ANODICA DIFFERENZIALE (r_a)

Considerando per un momento la fig. 23 dell'articolo precedente è possibile notare che il rapporto

$$\frac{\delta V_a}{\delta I_a}$$

in ohm rappresenta la resistenza anodica differenziale della valvola e viene indicato con il simbolo « r_a ».

Al fine di una migliore analisi del diverso comportamento della resistenza anodica in un triodo ed in una valvola con griglia schermo la figura 23 del numero precedente viene riprodotta in fig. 47. In essa si nota che l'inclinazione A-B è molto marcata e che il rapporto fra una variazione della corrente anodica e della

$$\text{tensione anodica } \frac{\delta V_a}{\delta I_a} \text{ è circa } 4 : 1.$$

Per maggior chiarezza si supponga $\delta V_a = 20 \text{ V}$ e $\delta I_a = 5 \text{ mA}$, per cui la resistenza anodica differenziale pra-

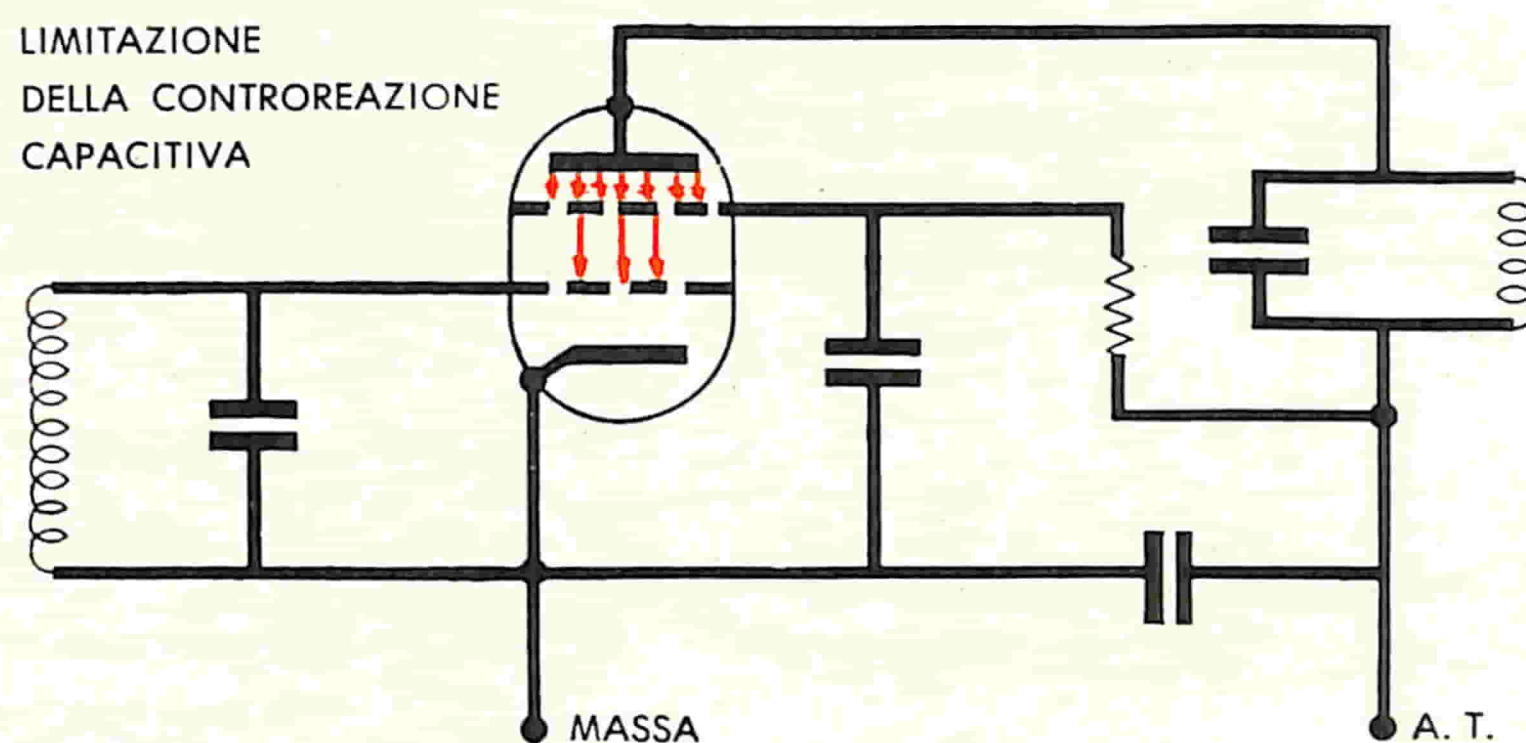


Fig. 44

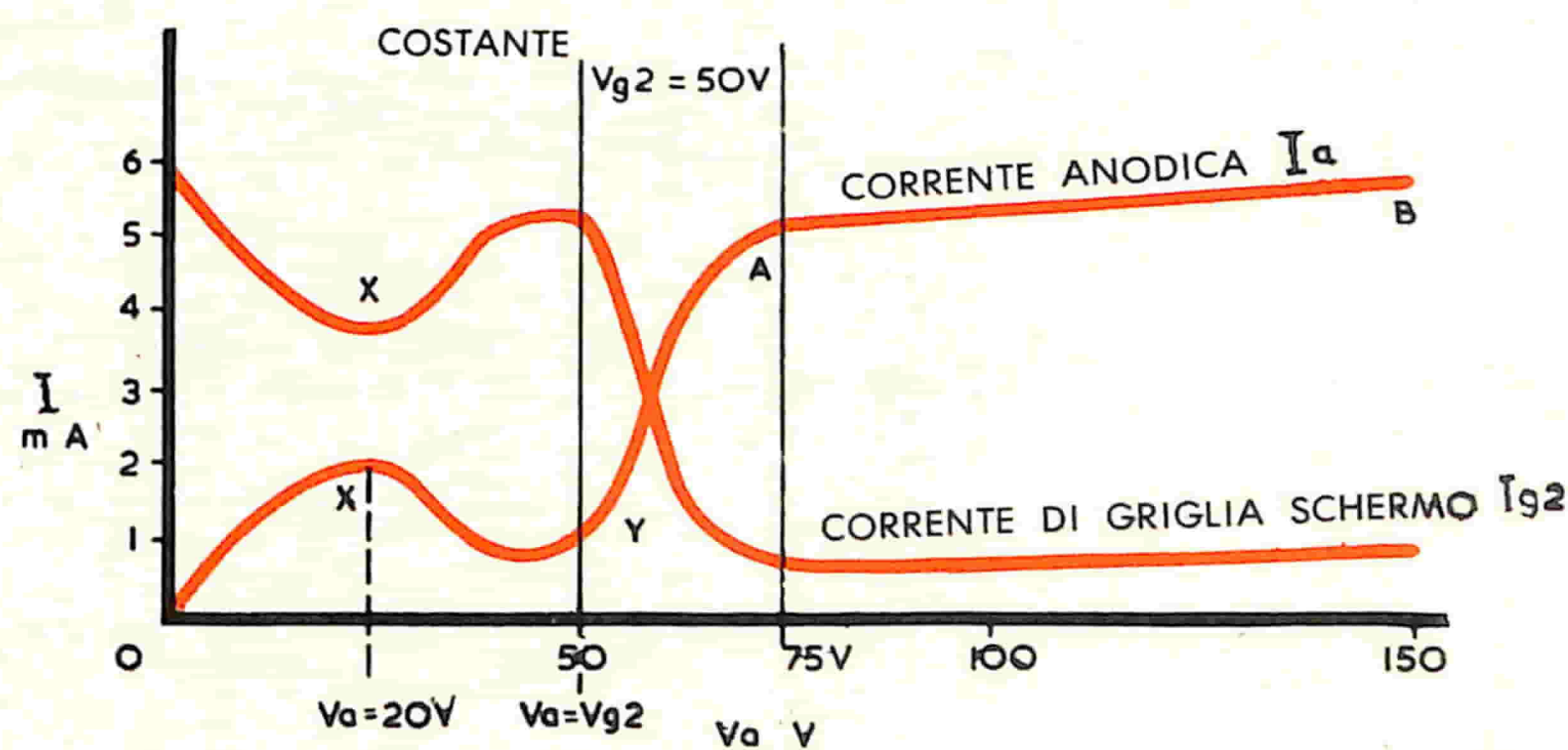


Fig. 45 - Caratteristiche di una valvola con griglia schermo.

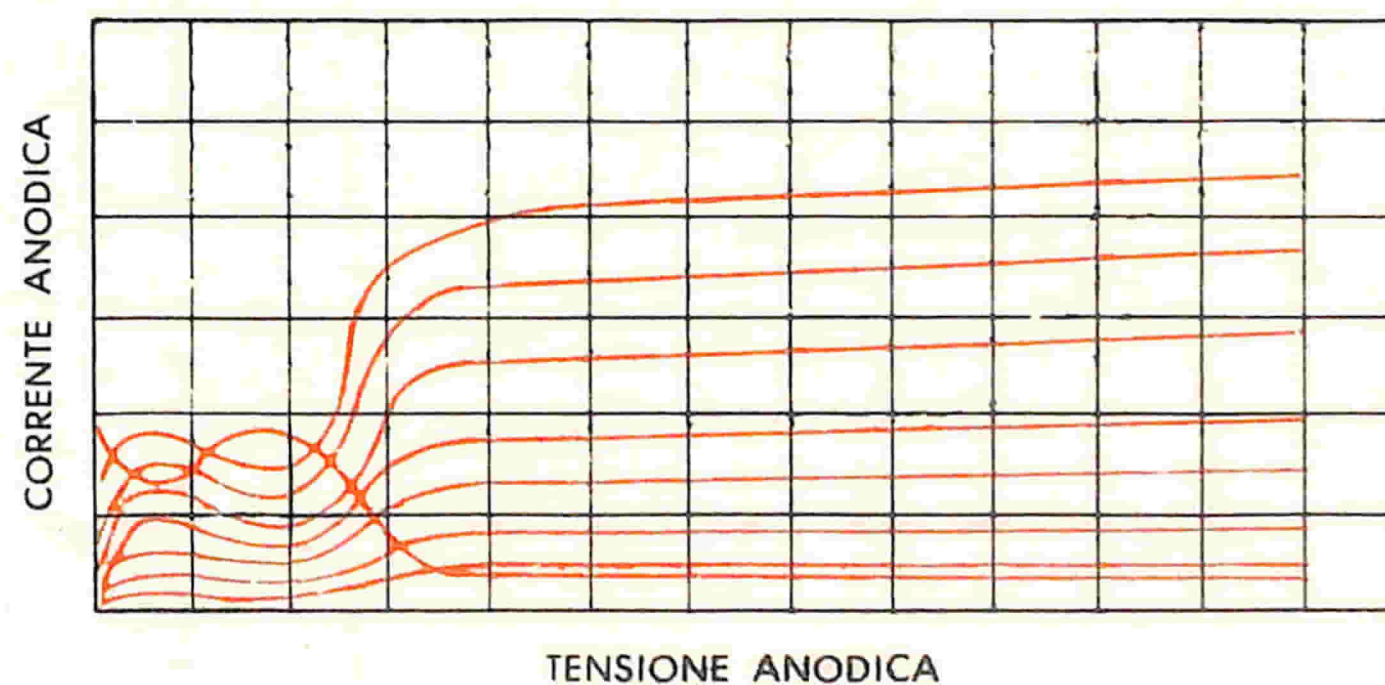


Fig. 46 - Tipica curva di I_a/V_a , in una valvola con griglia schermo, che rappresenta l'andamento della resistenza negativa.

ticamente sarà $\frac{20}{5} \times 1.000 =$ dica differenziale diventa $\frac{60 \text{ V}}{1 \text{ mA}} \times$
 $= 4.000 \Omega.$ $\times 1.000 = 60.000 \Omega.$

Se si riduce l'inclinazione AB come è visibile in CD la resistenza anodica è funzione dell'inclinazione ed il rap-

porto è inversamente proporzionale, si è stabilito così che generalmente i triodi hanno un valore relativamente basso di r_{ia} , in quanto la corrente anodica è direttamente influenzata dal mutamento della tensione anodica.

Per comprendere meglio il significato dell'esempio di una inclinazione bassa (resistenza alta) illustrato in precedenza, in figura 48 è riprodotta una parte della figura 45. Con ciò si chiarisce il rapporto fra la tensione anodica e la corrente anodica in una valvola con griglia schermo.

Confrontando questa figura con la inclinazione AB di figura 47 e ricordando come la resistenza aumenta al diminuire dell'inclinazione, si può notare che il tratto di curva EF di fig. 48 rappresenta anch'esso l'alto valore della resistenza anodica differenziale.

Prima di procedere deve essere chiaro che gli esempi numerici forniti nella figura 47 hanno un valore solo indicativo e che qualsiasi valore di resistenza da essi derivato non è necessariamente relativo all'inclinazione di fig. 48, ciò in quanto la scala della tensione e della corrente varia per ogni tipo di valvola.

La parte di curva EF in una tipica valvola a griglia schermo rappresenta un valore di r_{ia} di circa 500.000Ω .

Avendo già visto gli effetti dell'inserzione della griglia schermo fra il catodo e l'anodo di un triodo è ora necessario esaminare il perchè della riduzione di capacità fra la griglia e l'anodo e come mai esso ha una così grande influenza sul valore di r_{ia} della valvola.

L'esistenza di queste proprietà è stata provata considerando esclusivamente l'inclinazione ma può essere più chiaramente valutata analizzando l'aspetto fisico ed il comportamento dell'elettrone nella valvola.

Prendendo in esame la figura 49, è possibile notare una valvola con griglia schermo con in serie all'anodo e

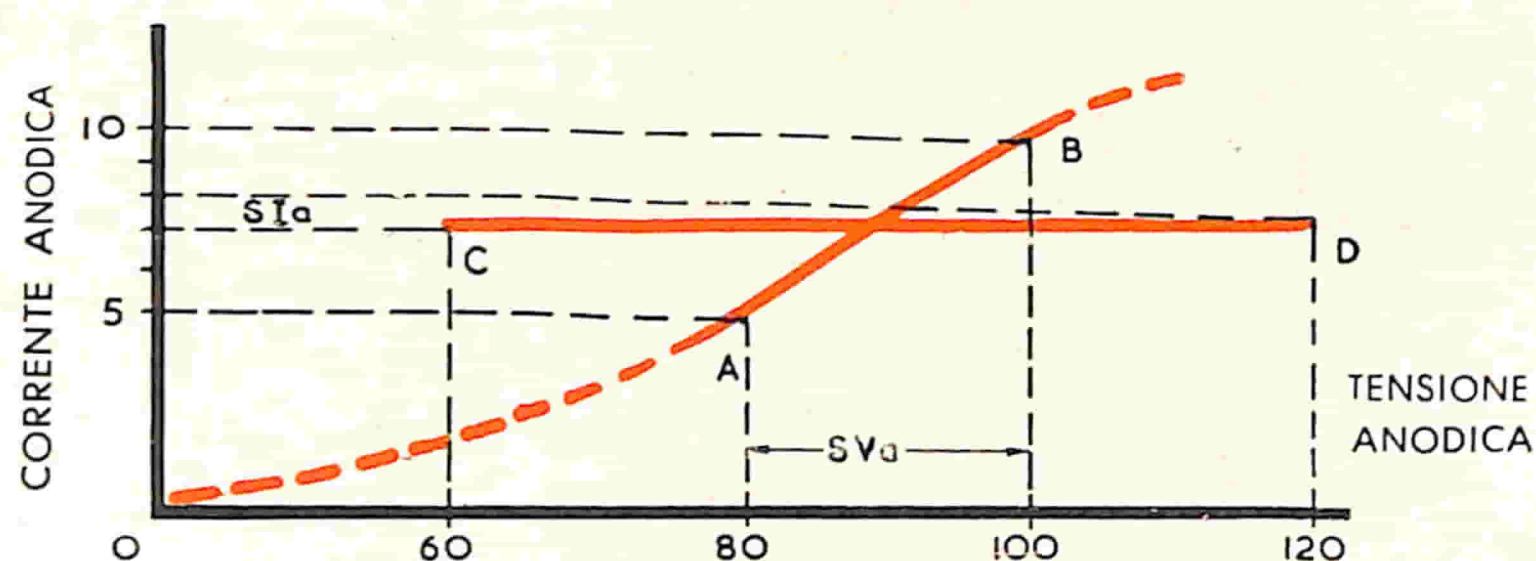


Fig. 47 - Caratteristiche anodiche di un triodo.

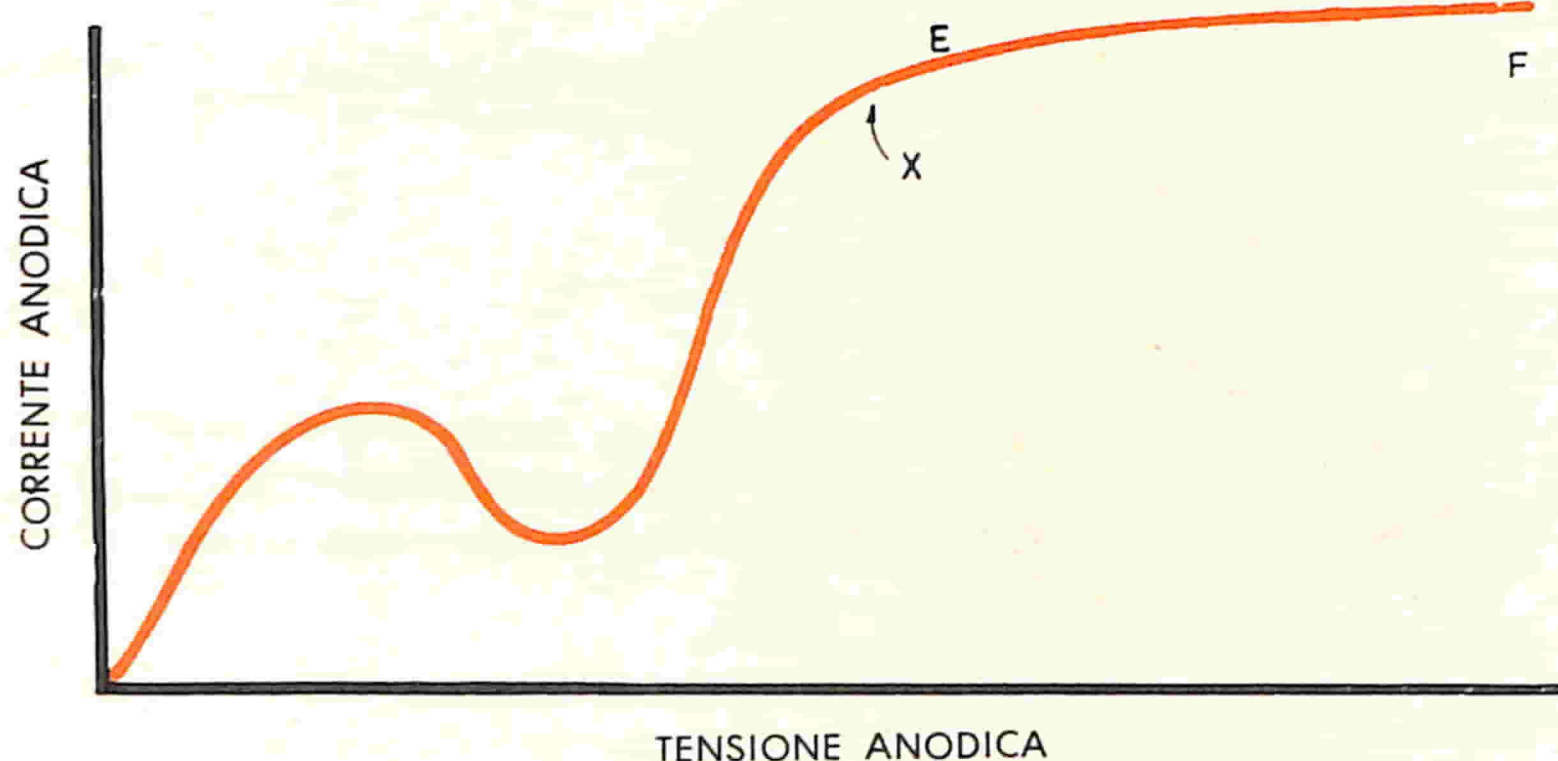


Fig. 48 - Caratteristica anodica di una valvola con griglia schermo.

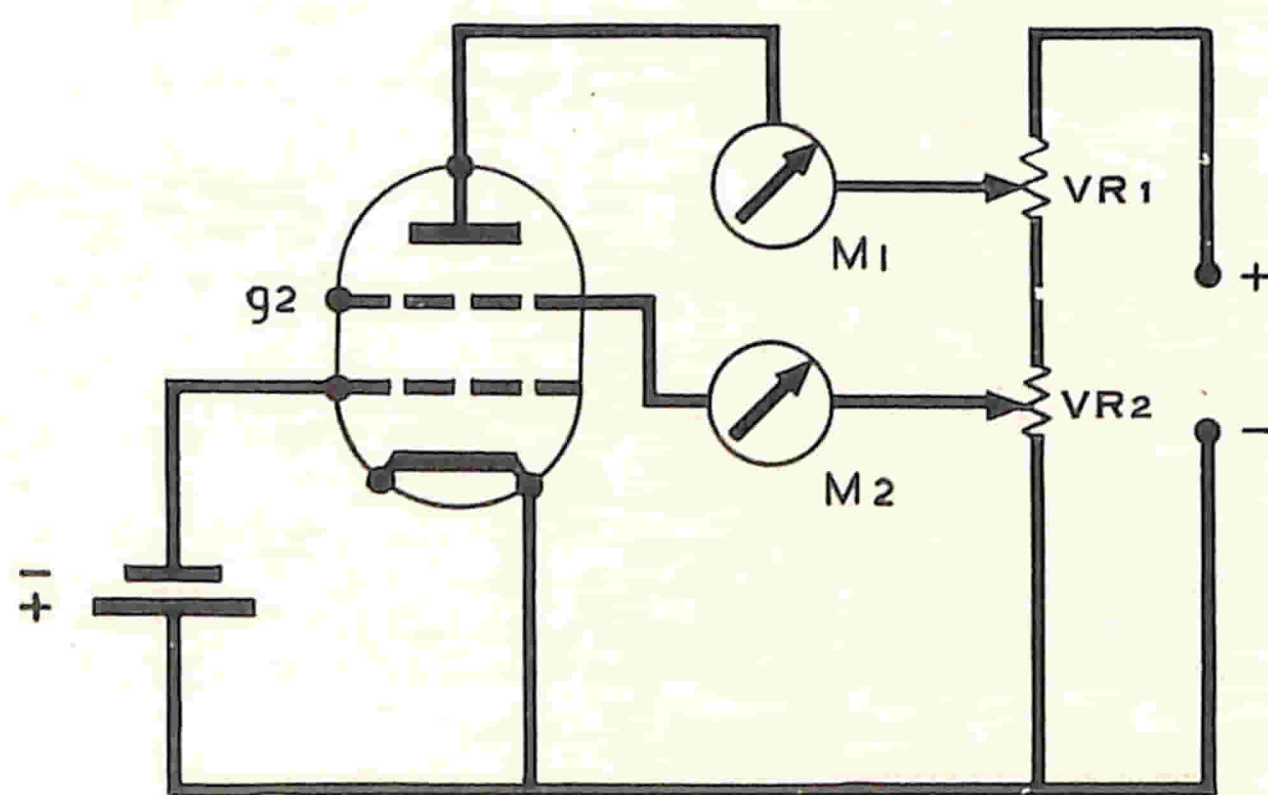


Fig. 49 - Circuito per la misura delle correnti anodica e di griglia schermo.

a g2 due milliamperometri che consentono la misura delle correnti anodiche e di griglia schermo, indipendentemente dalla variazione della tensione anodica o dello schermo.

In questa figura g2 - g1 ed il catodo costituiscono praticamente un triodo nel quale g2 rappresenta virtualmente l'anodo. Aumentando e diminuendo la tensione su g2, per mezzo del partitore VR2, col milliamperometro M2 si può osservare (entro certi limiti) una proporzionale variazione di corrente, per cui r_a in questo «triodo» sarà relativamente basso. A questo punto se si applica un valore di tensione conveniente, circa 150 V, su g2 e si varia la tensione anodica per mezzo di VR1 si otterrà un differente stato di cose.

Nel caso che la tensione anodica venga variata entro i limiti di E ed F (fig. 48) senza superare il punto «X» si avrà solamente una leggera variazione di corrente, che sarà indicata da M1. La ragione di ciò è che g2 si trova vicino al catodo e può influenzare il flusso degli elettroni di modo che, in larga parte, la corrente degli elettroni viene fissata da questo elettrodo.

Un ulteriore aumento o diminuzione della «spinta» elettrostatica, variando la tensione anodica, comporterà un effetto limitato, dato che l'anodo non può, in misura apprezzabile, influenzare gli elettroni sul lato del catodo di g2 in virtù dell'azione protettiva di quest'ultimo.

EFFETTO DELLO SCHERMO SUL COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE (μ)

Questo parametro (μ) rappresenta la capacità di una valvola di amplificare piccoli potenziali applicati alla griglia di controllo. Dalla formula:

$$\text{guadagno} = \frac{\mu \times R_a}{R_a + r_a} \quad \text{nella quale}$$

R_a è il valore del carico esterno dell'anodo ed r_a è la resistenza anodica differenziale, si può ricavare che maggiore è il valore di μ tanto più elevato è il guadagno della valvola per un dato valore di R_a .

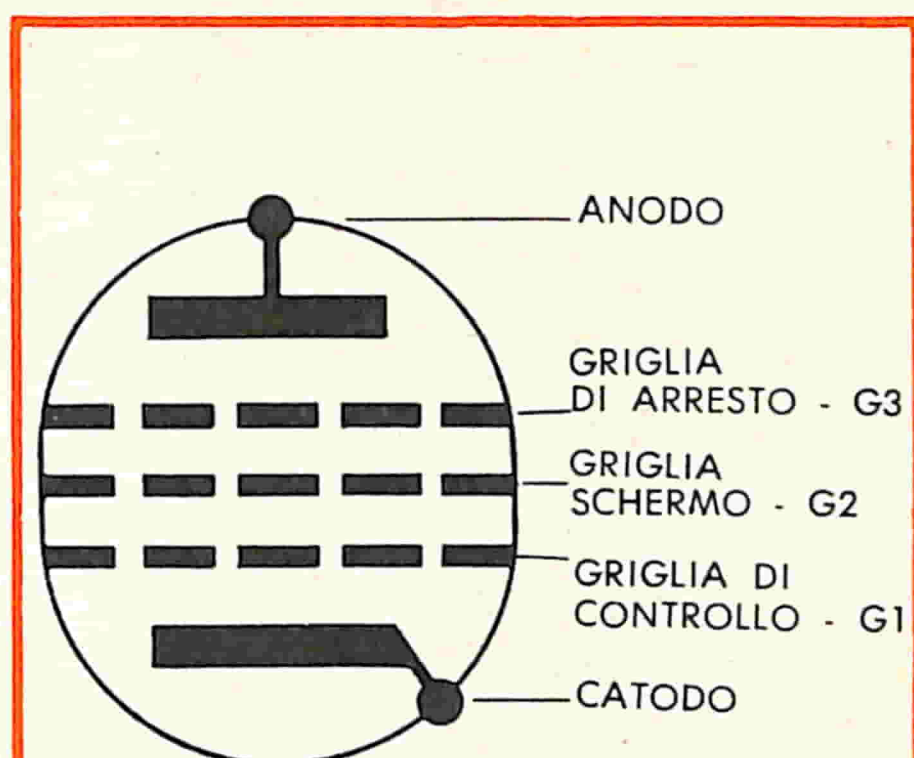


Fig. 50 - Rappresentazione schematica di un pentodo.

Avendo già visto nell'articolo precedente che $\mu = g_m \times r_a$ ed avendo stabilito che i tetrodi hanno un più alto valore di r_a dei triodi, ne consegue che un tetrodo provvede non solamente alla stabilità, riducendo la capacità griglia/anodo, ma anche ad un più alto guadagno rispetto ad un triodo.

EFFETTO DELLO SCHERMO SULLA TRASCONDUTTANZA (g_m)

La trasconduttanza nell'articolo precedente è stata definita come uno dei parametri della valvola. Dato che essa è condizionata dalla geometria della valvola stessa, ed in particolare dallo spazio fra la griglia e il catodo, non esiste una regola precisa che possa stabilire la differenza di questo para-

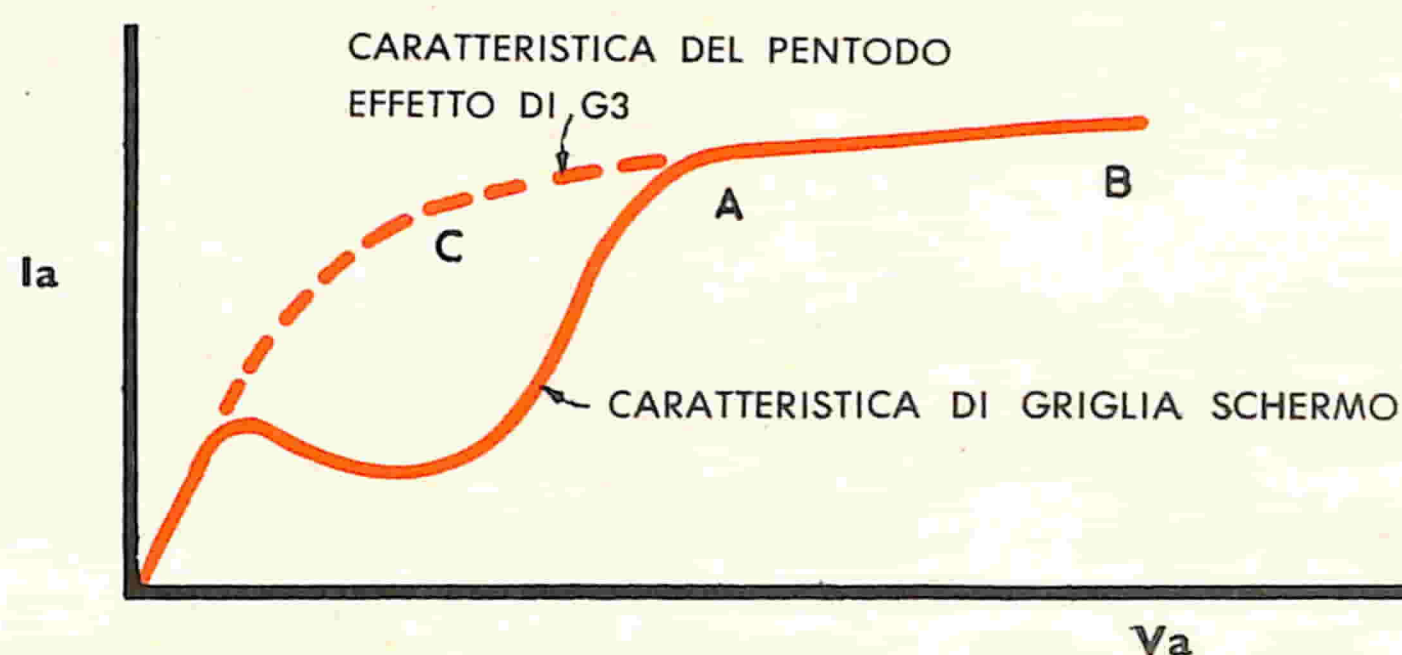


Fig. 51 - Confronto di caratteristiche.

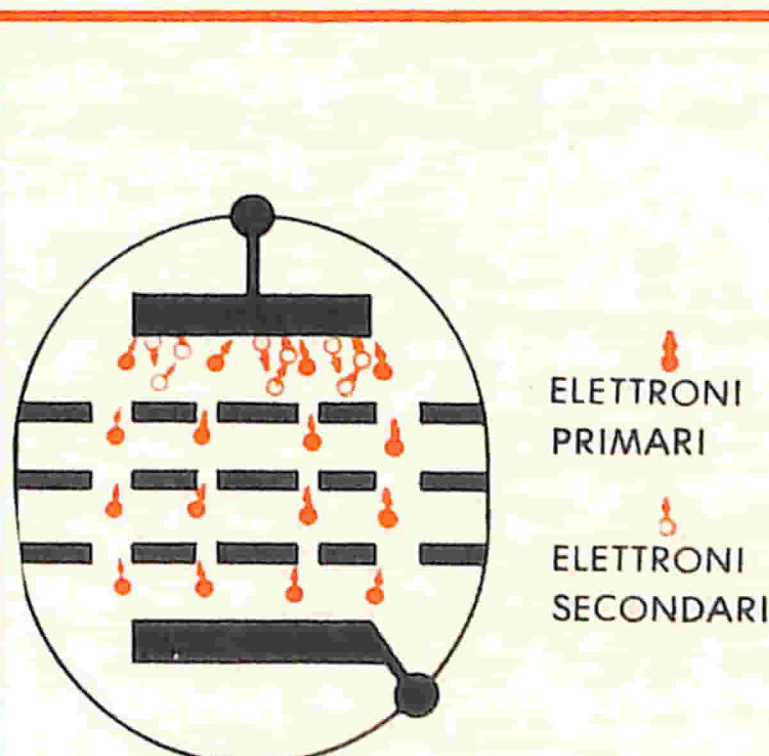
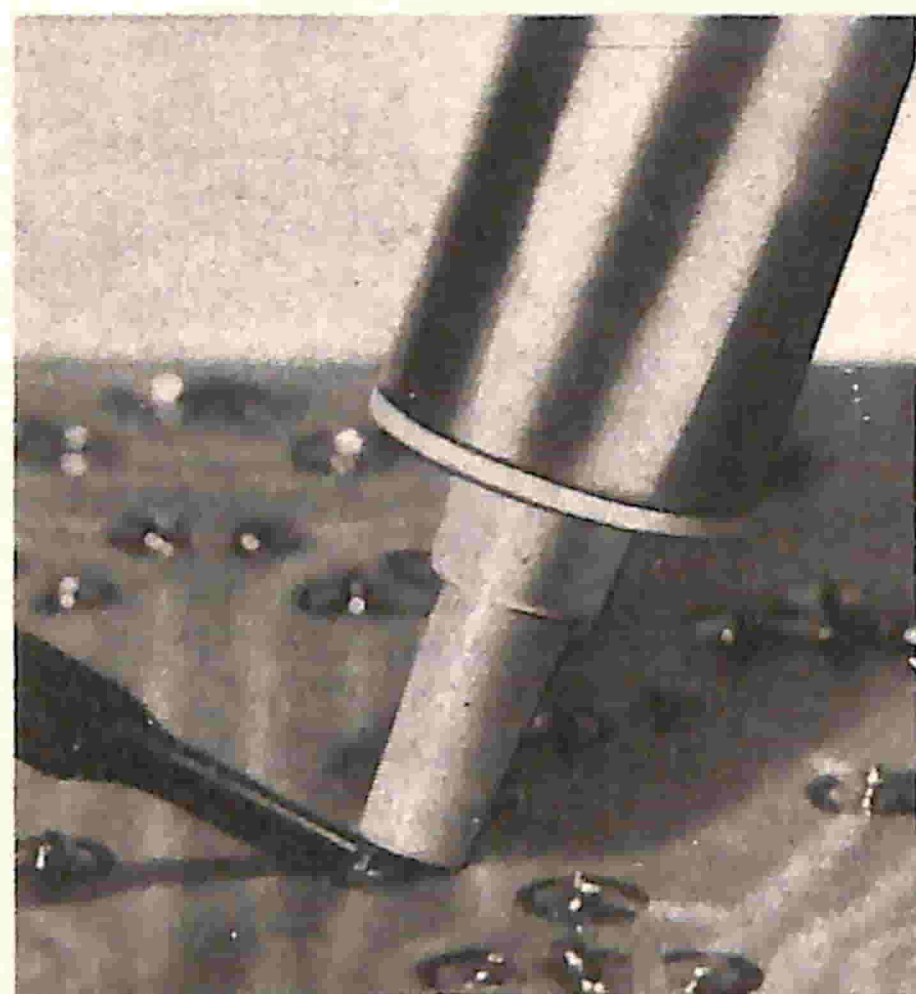
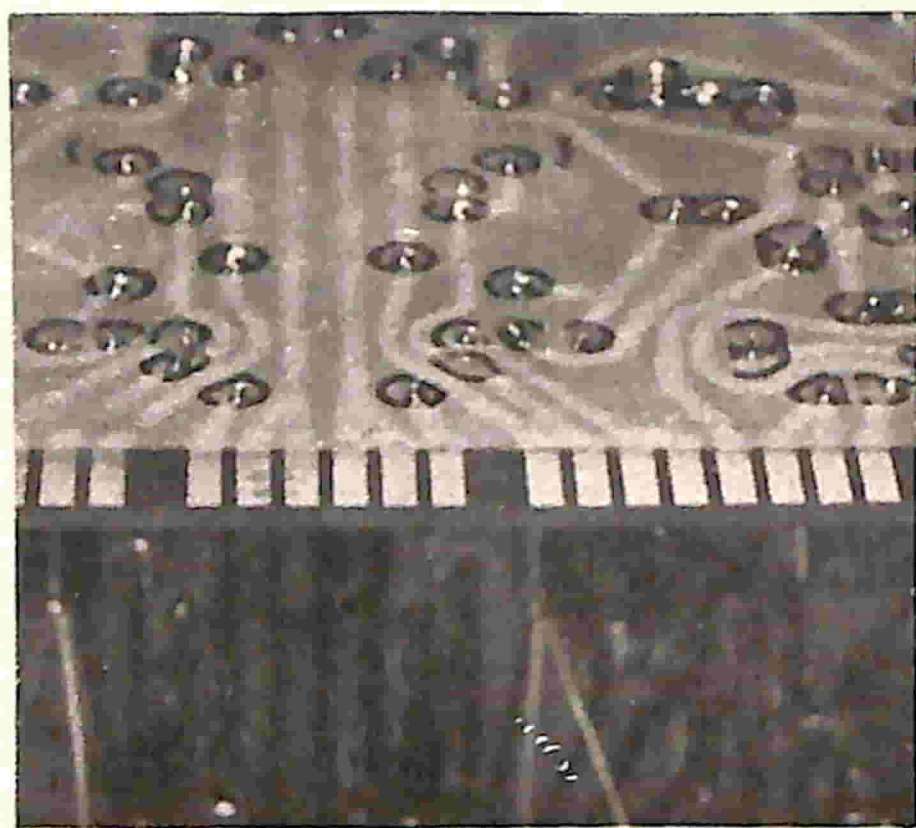


Fig. 52 - Emissione secondaria.

metro in un triodo o in un tetrodo. Generalmente, però, si può constatare che inserendo in una valvola una griglia schermo, il valore di g_m diminuisce leggermente, ciò è dovuto all'azione protettiva precedentemente descritta.

IL PENTODO E LA GRIGLIA DI ARRESTO

Si è visto che per tensioni anodiche comprese da circa 10 V a valori superiori a V_{g2} , il rapporto I_a/V_a di



una valvola a griglia schermo da luogo ad una grave distorsione. Questo fenomeno è dovuto all'emissione secondaria dall'anodo, e un metodo per evitare questa distorsione è visibile in figura 51.

Il «pentodo» così chiamato in quanto costituito da cinque elettrodi (fig. 50) presenta oltre alla griglia schermo, una terza griglia detta «griglia di arresto» o «griglia soppressore», la quale ha la funzione di impedire che gli elettroni secondari raggiungano la griglia schermo.

ARRESTO DELL'EMISSIONE SECONDARIA

Alle sue normali condizioni operative la griglia di arresto è collegata al catodo. Questo collegamento, a seconda della ditta costruttrice della valvola, può essere effettuato all'interno della valvola stessa oppure portato all'esterno.

La griglia di arresto è interposta fra la griglia schermo e l'anodo ed ha un potenziale uguale a quello del catodo, in altre parole negativo rispetto all'anodo. Come è visibile in fig. 52 la griglia di arresto agisce come respingente sugli elettroni secondari. Durante il funzionamento della valvola, se la tensione anodica cade sotto alla tensione di griglia schermo, come spesso succede nei circuiti amplificatori moderni, gli elettroni secondari emessi dall'anodo si trovano impossibilitati a ritornare verso la griglia schermo. In questo modo la caratteristica di resistenza negativa viene eliminata permettendo una più vasta uscita senza distorsione della valvola, il tratto di curva I_a/V_a di lavoro effettivo della valvola (fig. 51) viene esteso da AB a CB.

Nel prossimo articolo esamineremo il funzionamento della valvola tetrodo.

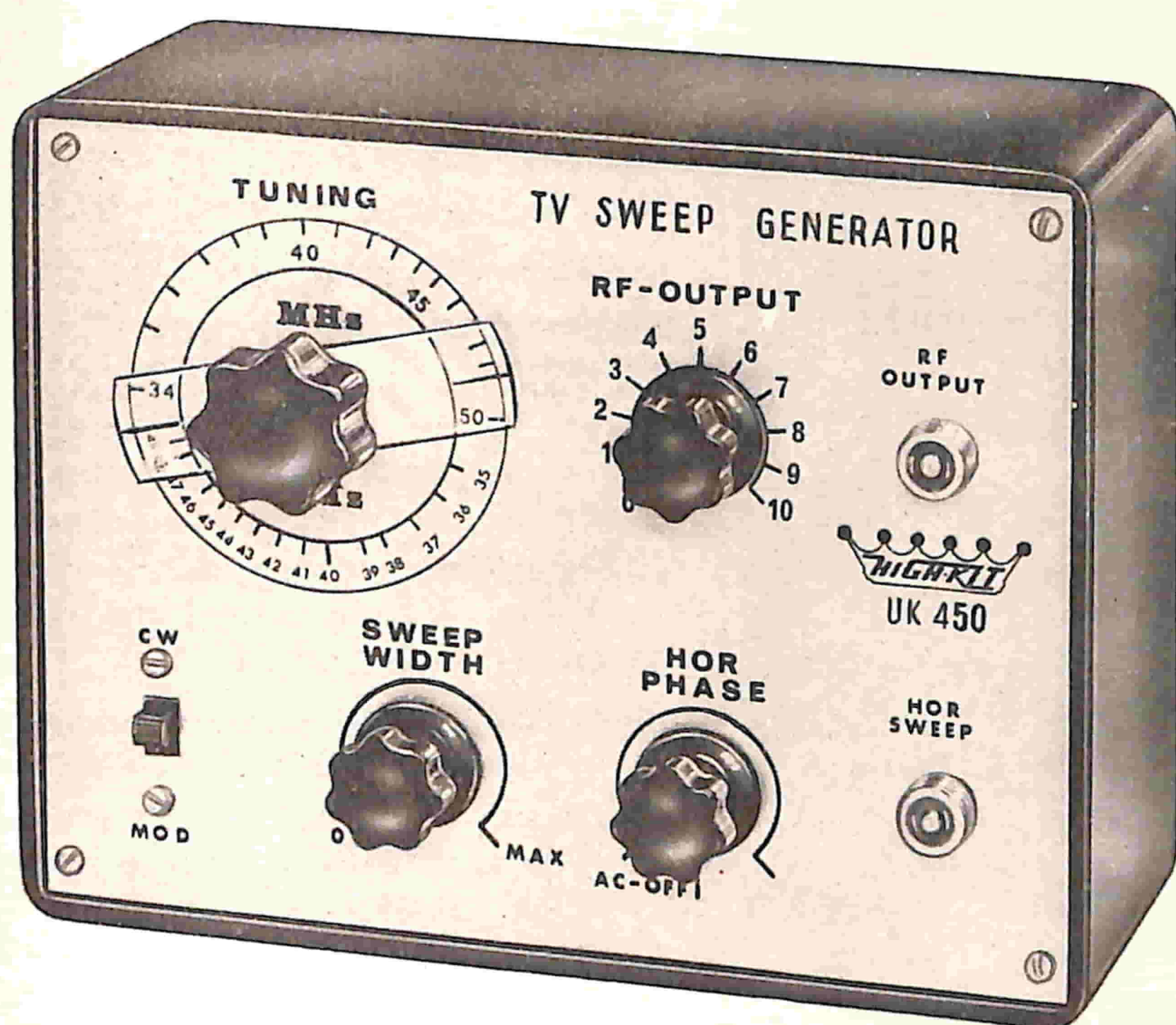
ERSA

SOLDAPULLT

Il dissaldatore è un attrezzo economico e di valido aiuto per il tecnico. Esso serve a dissaldare i componenti elettronici. Costituito da una pompa aspirante con grande forza di risucchio, il dissaldatore lavora in coppia con un saldatore di bassa potenza. Per dissaldare necessita portar lo stagno al punto di fusione con la punta del saldatore, dopodichè viene risucchiato dall'attrezzo in questione mediante il pistone aspirante.

ERSA - Soldapullt	LU/6115-00 - L. 9.500
Punta di ricambio	LU/6116-00 - L. 1.800
ERSA - Soldapullt Deluxe	LU/6118-00 - L. 15.000
Punta di ricambio	LU/6119-00 - L. 3.700

IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA



UK 450

GENERATORE SWEEP-TV

Tra tutte le operazioni di messa a punto di un televisore, quella riguardante la frequenza intermedia è certamente la più importante e delicata.

Il rendimento ottimo di un televisore, infatti, dipende principalmente dalla curva di risposta di questa sezione, che si ottiene mediante un'accurata regolazione dei circuiti che costituiscono il dispositivo. Generalmente, per raggiungere buoni risultati è necessario l'impiego di un generatore sweep e di un oscilloscopio. Tale strumentazione però, presenta un costo molto elevato che spesso ne impedisce l'acquisto da parte dei tecnici radio-tele-riparatori.

Al fine di ovviare a questo inconveniente l'**HIGH-KIT** ha messo a punto un generatore di nuova concezione di prestazioni e possibilità d'impiego tali da non poter essere paragonato con nessun altro del genere. Infatti, con l'ausilio di un semplice voltmetro ad alta impedenza e senza ricorrere all'impiego dell'oscilloscopio, l'**UK 450**

permette di regolare ogni singolo circuito alla frequenza di risonanza stabilita dalla Casa Costruttrice del televisore in prova. Inoltre, qualora si disponga di un oscilloscopio, l'**UK 450** può essere impiegato come generatore sweep, permettendo così, il rilievo visivo della curva di risposta.

Questo singolarissimo strumento è costituito da un generatore Colpitts a frequenza variabile da 34 a 50 MHz con possibilità di modulazione sia in frequenza che in ampiezza.

La modulazione in frequenza - SWEEP è ottenuta per mezzo di un dispositivo elettronico — varicap —, al quale viene applicata una tensione a frequenza di rete e ampiezza regolabile con continuità da 0 a ± 10 MHz. Un secondo oscillatore a spostamento di fase R.C. alla frequenza di 1 kHz può essere incluso a piacimento permettendo una profondità di modulazione in ampiezza del 30%.

La tensione d'uscita a RF è regolabile con continuità da 0 a 100 mV.

Una seconda tensione d'uscita per la deviazione orizzontale dell'oscilloscopio è regolabile in fase di circa 180°.

L'apparecchio è completamente transistorizzato ed è previsto per il collegamento alla rete a corrente alternata 50 $\div$ 60 Hz e per le tensioni di 120-160-220 V.c.a.

Le sue dimensioni ridottissime lo rendono estremamente pratico e gli conferiscono la particolarità di essere portatile.

CARATTERISTICHE

Gamma di frequenza: 34 $\div$ 50 MHz

Tensione in uscita: 100 mV

Attenuatore: a variazione continua

Modulazione: a frequenza di rete e ampiezza regolabile con continuità da 0 $\div$ ± 10 MHz

Tensione di deviazioni orizzontale per oscilloscopio: circa 10 Veff. a frequenza di rete, regolabile in fase di circa 180°

Dispositivo per la vobulazione - SWEEP

La vobulazione è assicurata dal diodo varicap D3-BA102 posto in parallelo al circuito oscillante a RF; essa è comandata da una tensione alla frequenza di rete facendo variare ritmicamente la capacità con la cadenza di 50 Hz. Essendo la tensione alternata prelevata dal secondario del trasformatore d'alimentazione — T1 — essa viene regolata in ampiezza dal potenziometro R4, comandato dalla manopola — SWEEP - WIDTH —.

La vobulazione può essere esclusa portando il comando a 0.

Dispositivo per la deviazione orizzontale dell'oscilloscopio e regolazione di fase

La tensione d'uscita per la deviazione orizzontale — HOR - SWEEP e la regolazione della fase viene prelevata ai capi del secondario del trasformatore T1 e applicata al gruppo R3-C4. Variando R3 comandato dalla manopola — HOR - PHASE — si regola la fase di 180°.

Alimentatore

L'alimentazione dello strumento si ottiene mediante corrente alternata a 50 Hz alla tensione di 120-160-220 V.c.a. previa disposizione.

Il sistema raddrizzatore è costituito da D1-D2, a valle del quale si trovano le cellule di livellamento a lenta costante di tempo che rendono praticamente nulla la tensione di ondulazione.

MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente l'UK 450 è costituito da due parti e precisamente:

- 1) Pannello frontale sul quale sono montate le prese miniatura J1-J2 e il deviatore a cursore SW1.
- 2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello.

Inoltre, l'intero montaggio può essere racchiuso in una custodia plastica di tipo G.B.C. OO/0946-01, che lo salvaguarda dal punto di vista dell'integrità e ne esalta le caratteristiche estetiche e pratiche, così come è visibile nella figura che illustra il titolo.

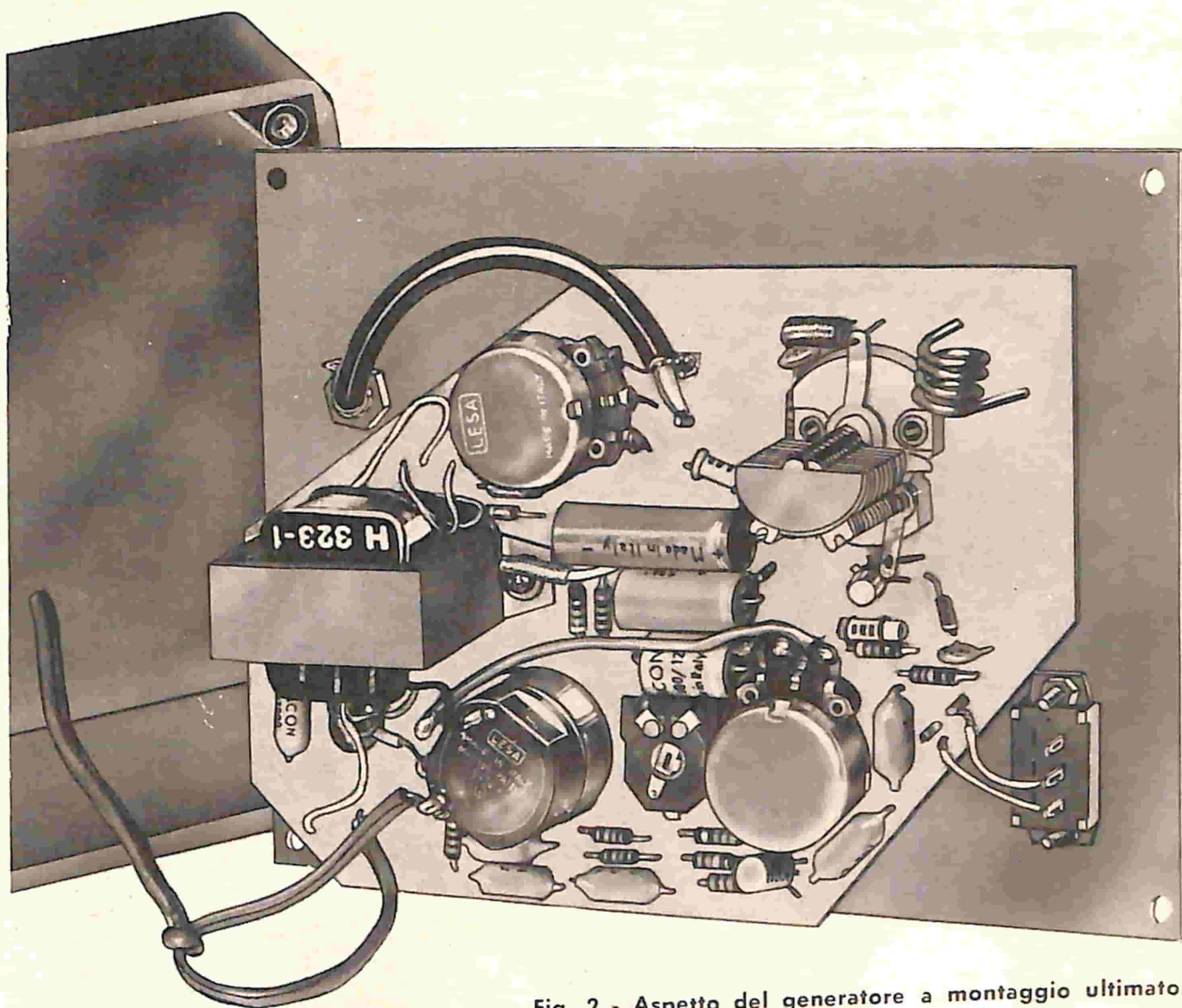


Fig. 2 - Aspetto del generatore a montaggio ultimato.

MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive elencate qui di seguito, portano fino alla realizzazione completa come è illustrato in fig. 2.

1ª FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato - Fig. 3

Per facilitare il montaggio la fig. 3 mette in evidenza dal lato bachelite la disposizione di ogni componente.

- Montare n° 8 ancoraggi indicati con 4-5-6-7-8-9-10-11 inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare i resistori, i condensatori e i diodi D1-D2-D3, inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare l'impedenza Z1 inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo da portare le spire aderenti alla bachelite senza deformarla - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare i potenziometri orientandoli secondo il disegno e, dopo aver

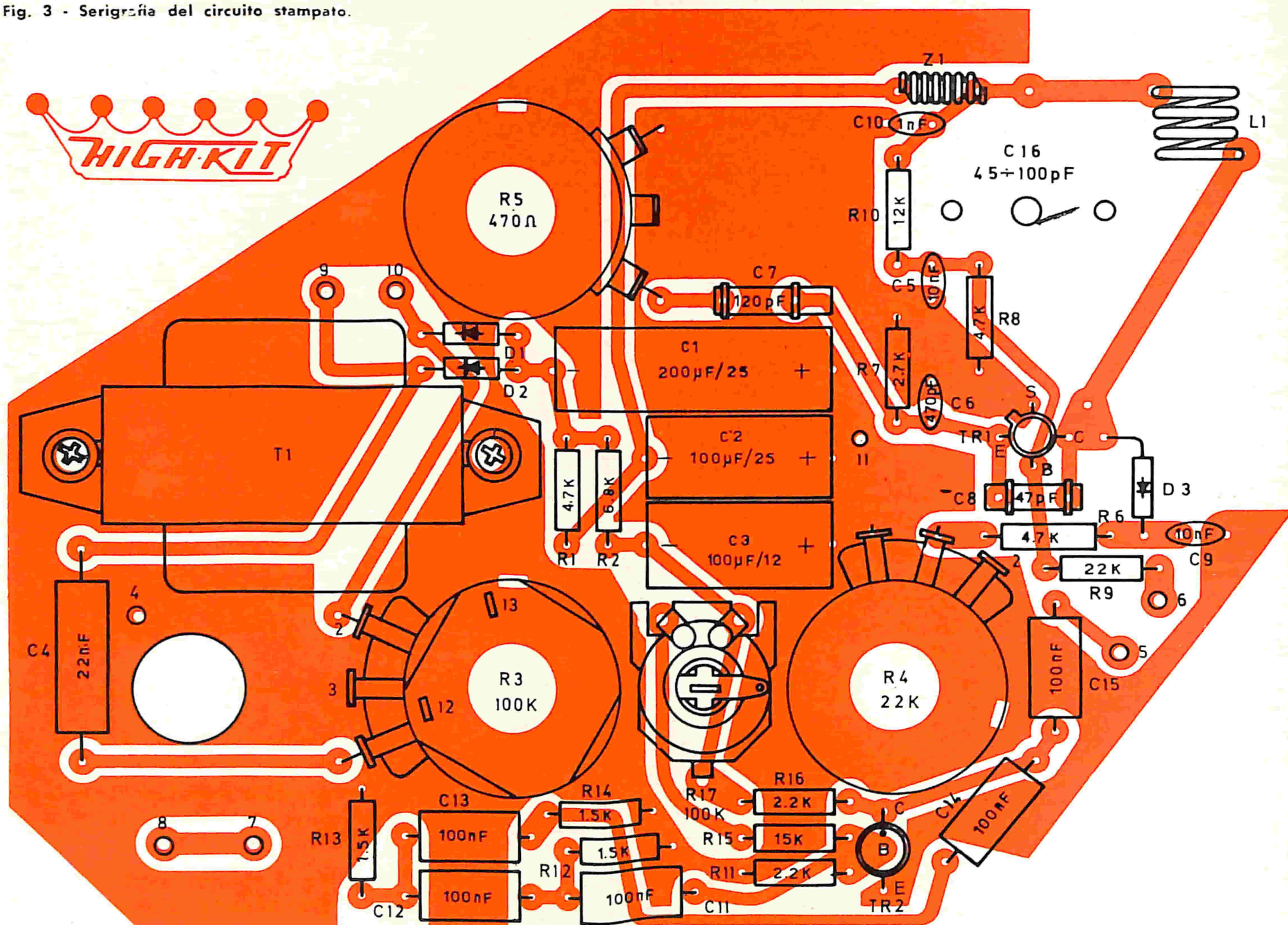
piegato una delle alette, esattamente quella che corrisponde alla sede del circuito stampato nella quale deve penetrare, avvitare il dado sino al bloccaggio.

- Montare il trasformatore d'alimentazione orientandolo secondo il disegno (fig. 4) e fissandolo con due viti del $\varnothing$ di 3 x 6 mm, rondelle e dadi.
- Montare il condensatore variabile C16 orientandolo secondo il disegno e fissandolo con due viti del $\varnothing$ di 3 x 8 mm e rondelle.
- Montare i transistor TR1 e TR2 orientandoli secondo il disegno e inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 6 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare la bobina AF-L1 inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo da portare le spire a circa 1 cm dal piano della bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

2ª FASE - Cablaggio - Fig. 4

- Collegare i terminali del potenziometro R3 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato.



- Collegare i due terminali del potenziometro R4 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.
- Collegare i due terminali del potenziometro R5 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.
- Collegare con uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 9 il terminale 2 del potenziometro R3 al terminale 2 del potenziometro R4.
- Collegare il terminale verde centro del secondario di T1 all'ancoraggio 11 del circuito stampato.
- Collegare il terminale grigio del secondario di T1 all'ancoraggio 9 del circuito stampato.
- Collegare il terminale marrone del secondario di T1 all'ancoraggio 10 del

circuito stampato. Isolare il terminale blu.

- Collegare il terminale bianco del primario di T1 all'ancoraggio 8 del circuito stampato.
- Collegare il terminale nero — 220 Vc.a. — del primario di T1 al terminale 13 del potenziometro R3. Quando la tensione di rete disponibile sia diversa collegare il terminale corrispondente identificabile nello schema elettrico, (fig. 1). Isolare i terminali che non vengono adoperati.
- Collegare con due spezzoni di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm i due terminali del condensatore variabile C16 al circuito stampato.

3^a FASE - Pannello frontale Montaggio delle parti staccate - fig. 4.

- Montare le prese miniatura J1-J2 con relativo capocorda.

Piegare la linguetta del capocorda ad angolo retto.

- Montare il deviatore a cursore SW1 e fissarlo con due viti del $\varnothing$ di 2,6 X 5 mm e relativi dadi.
- Montare il circuito stampato al pannello.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Mettere su ogni bussola dei potenziometri una rondella distanziatrice, orientare il circuito stampato secondo il disegno; introdurre nei tre fori da 10 mm del pannello le bussole dei potenziometri e in quello da 9 mm l'albero del condensatore variabile. Contemporaneamente far passare attraverso il foro del circuito stampato il capocorda della presa miniatura J2 - avvitare i dadi fino al bloccaggio.

- Collegare con uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 3 il terminale centrale del deviatore SW1 con l'ancoraggio 6 del circuito stampato.

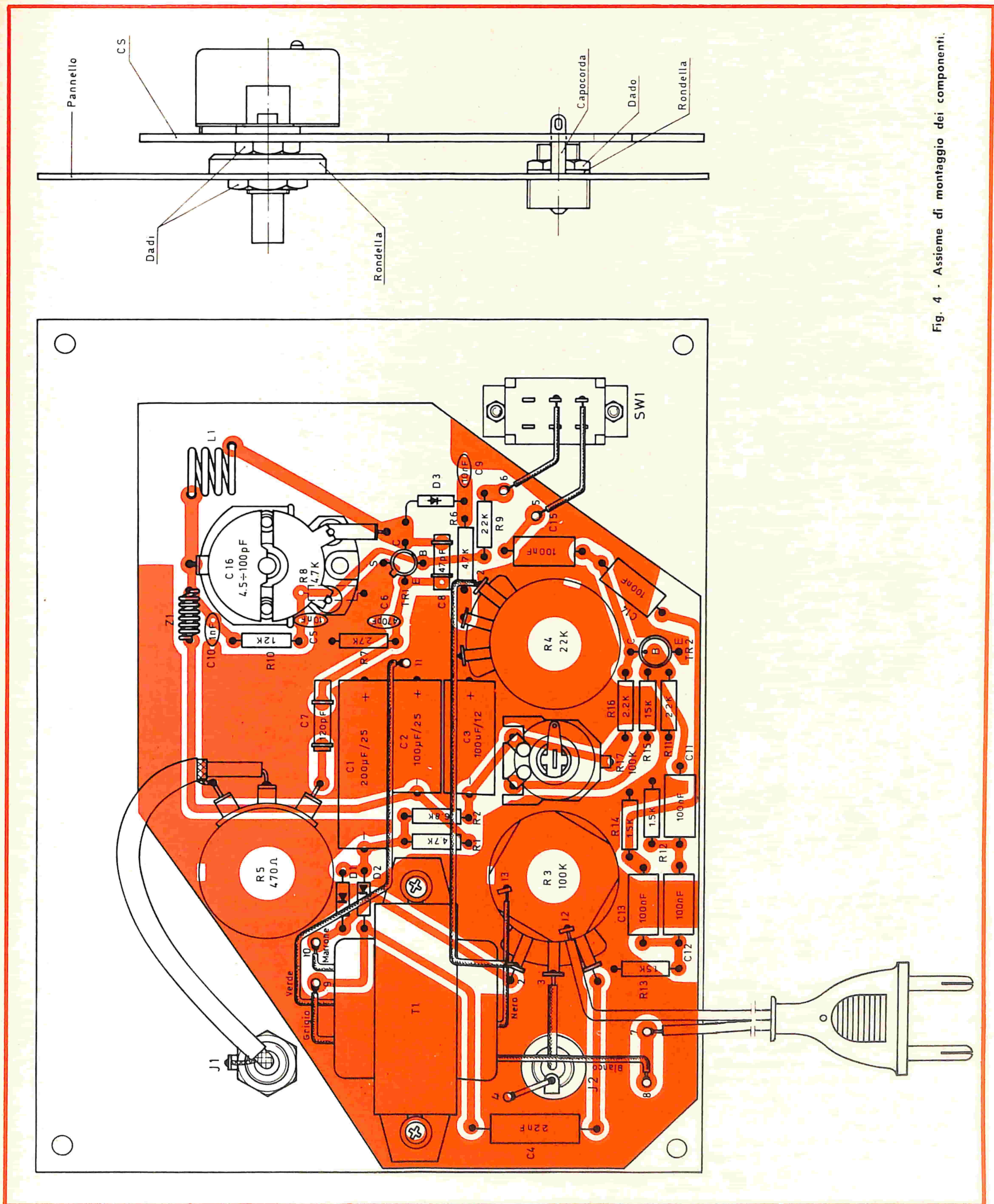


Fig. 4 - Asieme di montaggio dei componenti.

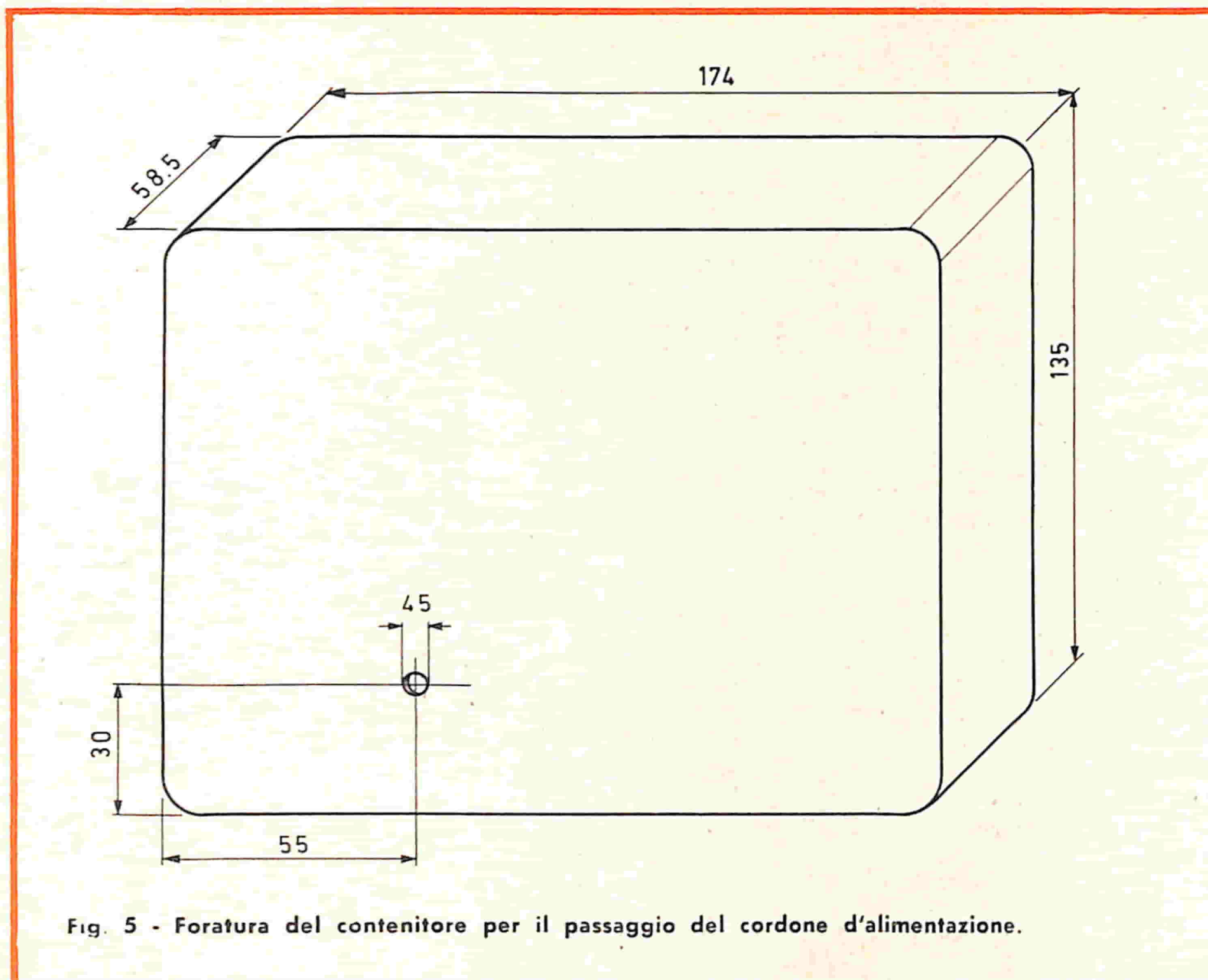


Fig. 5 - Foratura del contenitore per il passaggio del cordone d'alimentazione.

- Collegare con uno spezzone di treciola isolata della lunghezza di cm 3 il terminale inferiore del deviatore SW1 con l'ancoraggio 5 del circuito stampato.

- Collegare il terminale 3 del potenziometro R3 con il centro della presa miniatura J2 con uno spezzone di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 mm e della lunghezza di 3,5 cm. Isolare il filo con cm 2,5 di tubetto sterlingato del $\varnothing$ di 1,5 mm.

- Collegare il capocorda della presa miniatura J2 con l'ancoraggio 4 del circuito stampato con uno spezzone di filo rigido del $\varnothing$ di 0,7 e della lunghezza di 1,5 cm.

- Collegare la presa miniatura J1 con il potenziometro R5 con uno spezzone di cavo schermato unipolare della lunghezza di cm 10 e del $\varnothing$ di 4,5 mm.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di cm 1,5 la guaina mettendo a nudo la calza metallica — schermo — senza tagliarla. Spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta tra una maglia e l'altra estrarre il conduttore isolato interno, spellare l'estremità per circa 5 mm e saldarla al punto centrale della presa miniatura J1; saldare la calza al capocorda.

Preparare l'altra estremità del cavo con il medesimo procedimento, saldare l'estremità del conduttore interno al terminale centrale del potenziometro R5, la calza al terminale superiore — massa —.

● Montare le manopole ad indice MI2 - MI3 - MI4 - MI1

- 1) Ruotare il potenziometro R4 — SWEEP WIDTH — in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola MI2 rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.
- 2) Ruotare il potenziometro R3 — HOR PHASE — in senso antiorario fino a far scattare l'interruttore d'accensione, montare la manopola MI3 rivolta con l'indice sulla linea centrale AC-OFF.
- 3) Ruotare il potenziometro R5 — RF - OUTPUT — in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola MI4 con l'indice rivolto sullo 0 indicato sul pannello.
- 4) Regolare il condensatore variabile C16 per la massima capacità (lamine chiuse). Montare la manopola MI1 con l'indice rivolto sulla frequenza di 34 e 50 MHz indicata sulla scala.

5^a FASE

- Forare il contenitore Fig. 5.
- Far passare attraverso questo foro il cordone d'alimentazione. Dividere due capi del cordone per una lunghezza di cm 10 e annodare. Saldare

un capo al terminale 12 del potenziometro R3 l'altro all'ancoraggio 7 del circuito stampato.

Preparazione dei cavi di collegamento - Fig. 6 Lunghezza cm 80

- Montare la spina miniatura

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di 20 mm la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla. Avvolgere uno spezzone di filo nudo $\varnothing$ 0,7 mm sulla calza metallica vicino alla guaina formando 10 spire affiancate. Tagliare la calza rimasta, cioè quella non coperta dalle spire, spellare per circa 5 mm il conduttore interno e introdurlo nel foro della spina miniatura — saldare —. Avvitare la vite affinché ne assicuri un perfetto contatto elettrico, con la calza metallica. Togliere all'altra estremità del cavo, per una lunghezza di cm 6, la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta fra una maglia e l'altra estrarre il conduttore interno. Tagliare il conduttore per una lunghezza di cm 3 rispetto alla guaina. Spellare il conduttore per circa 5 mm e saldare la pinza a cocodrillo. Saldare un'altra pinza a cocodrillo all'estremità della calza — schermo —. Preparare l'altro cavo con il medesimo procedimento.

Dopo la costruzione, un accurato controllo del circuito e una verifica d'isolamento nei punti più critici bisogna provvedere ad un'accurata taratura dell'oscillatore ad AF. Essa si può effettuare in diversi modi alcuni dei quali sono:

- 1) per confronto con la scala graduata di un radiorecettore FM
- 2) con un ondametro di precisione
- 3) con un generatore di segnali campione.

I risultati conseguibili con il primo sistema, che qui di seguito viene descritto, dipendono dalla precisione con cui è graduata la scala.

Il secondo e il terzo sono i migliori ma richiedono strumenti da laboratorio di alta precisione e costo.

Per facilitare al costruttore la messa a punto dell'UK 450 con l'impiego di apparecchi comuni, si descrive il primo sistema il quale richiede un radiorecettore FM e un tester 20 k Ω /V.

TARATURA E MESSA A PUNTO DEL GENERATORE SWEEP

L'allineamento va fatto all'estremo alto della gamma a 50 MHz.

Gli strumenti dovranno essere collegati come indica la fig. 8.

Predisporre il generatore SWEEP

- 1) Portare il condensatore variabile C16 con le lamine del rotore tutto aperto — capacità minima — fig 4 facendo coincidere l'indice di sintonia sulla frequenza di 50 MHz indicato sulla scala
- 2) Portare a 0 il comando di modulazione
- 3) Regolare l'uscita a RF al massimo
- 4) Escludere la modulazione d'ampiezza
- 5) Alimentare radioricevitore e generatore e attendere per circa 20" prima di effettuare la taratura

Procedimento di taratura

Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento.

Se la frequenza letta sulla scala del ricevitore, è diversa da 100 MHz, 2^a armonica del generatore, ritoccare L1 fino a che il ricevitore sintonizza a 100 MHz.

Spaziare le spire di L1 se la frequenza è inferiore a 50 MHz viceversa avvicinarle per una frequenza superiore.

ATTENZIONE

Gli spostamenti delle spire della L1, sono minimi e vanno eseguiti con un cacciavite antinduttivo in materia plastica.

La risonanza perfetta a 50 MHz si ottiene per la massima tensione letta allo strumento e la sintonizzazione a 100 MHz del ricevitore.

Generatore a B.F.

- 1) Includere la modulazione d'ampiezza portando il deviatore a cursore nella posizione MOD.
- 2) Regolare R17 fino a percepire al ricevitore la nota di 1000 Hz.

Impiego del generatore SWEEP UK450 per l'allineamento dell'amplificatore a media frequenza video con l'ausilio di un voltmetro

- A) Collegare gli strumenti come indica la fig. 9.
- B) Predisporre il generatore SWEEP
 - 1) Portare a 0 il comando di modulazione

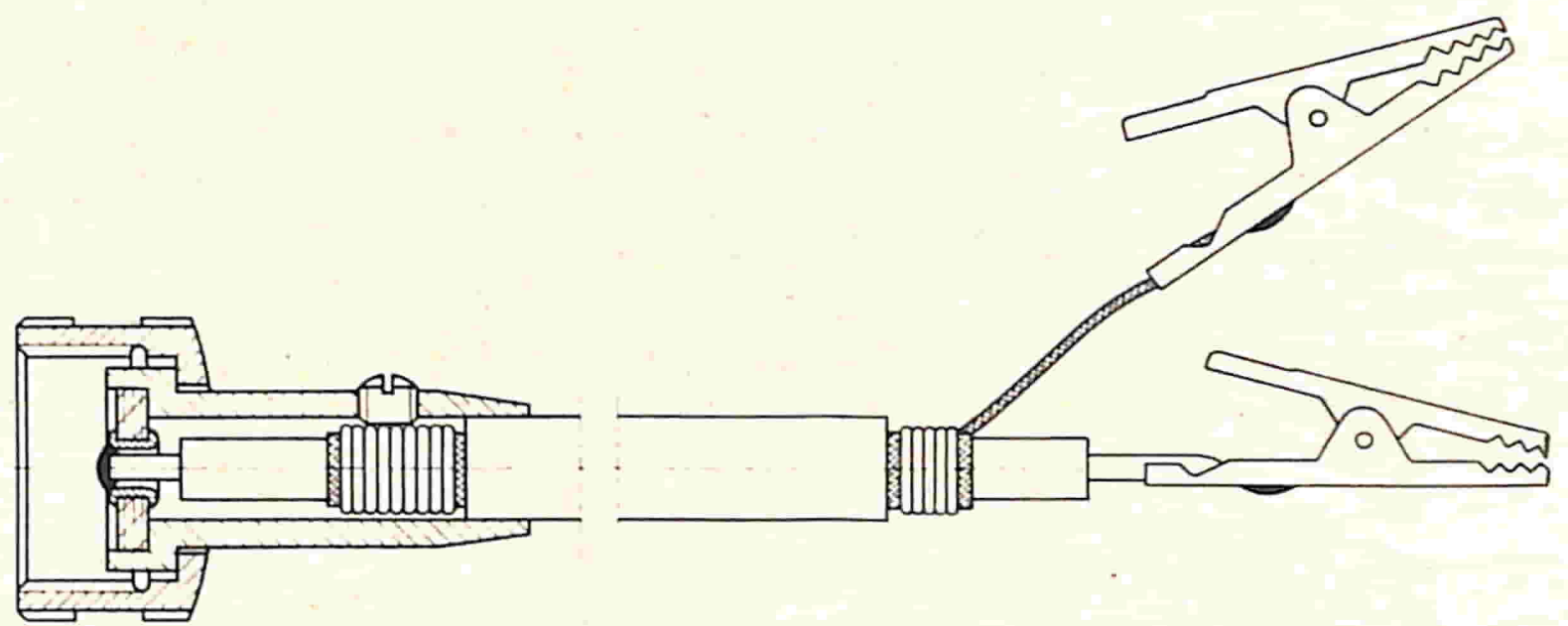


Fig. 6 - Cavo di collegamento.

- 2) Escludere la modulazione d'ampiezza
- 3) Regolare l'uscita del generatore in modo da avere sul voltmetro una lettura compresa fra 1,5 ÷ 2,5 V sopra il valore residuo, letto con generatore spento.

E' buona norma, prima di procedere all'allineamento dell'amplificatore a media frequenza bloccare il funzionamento dell'oscillatore locale, interrompendo l'alimentazione anodica, onde evitare che eventuali segnali disturbatori possano essere convertiti e quindi alterare la misura.

Si consiglia pertanto di procedere nel modo seguente:

staccare il conduttore che porta la tensione anodica alla valvola convertitrice, sfilare lo schermo di questa e sostituirlo con l'accoppiatore capacitivo - fig. 7.

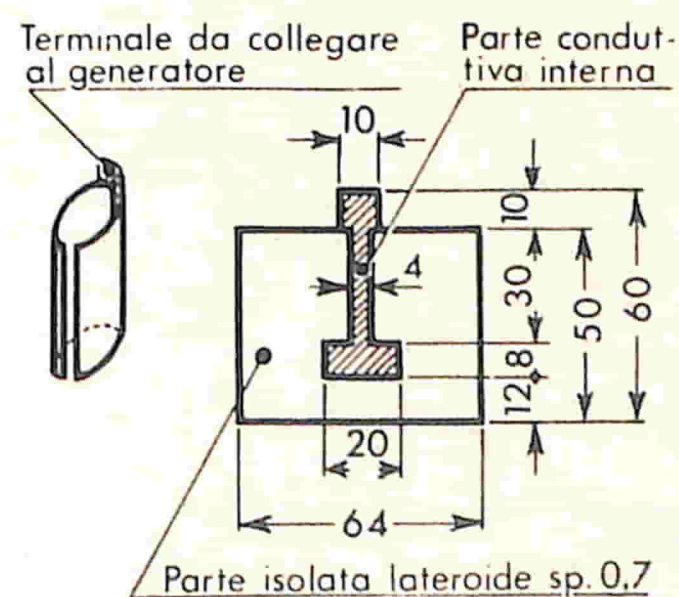
Procedimento di taratura

L'allineamento dei circuiti dell'amplificatore a media frequenza video

dev'essere effettuata allineando ogni circuito alla frequenza specificata nelle istruzioni del costruttore del televisore.

Si introducono man mano le tensioni alle varie frequenze regolando per ognuna di esse il circuito di accoppiamento specificato sino ad ottenere la massima indicazione sullo strumento.

Con lo stesso procedimento si passa ad allineare i vari circuiti di assorbimento, ognuno ad una frequenza sulle istruzioni, per ottenere però la minima indicazione, sullo strumento. Se vi sono due circuiti filtro accordati alla stessa frequenza può risultare impossibile allineare il secondo perchè troppo piccola è la tensione d'uscita che si ottiene. In tal caso si allinea anzitutto il primo filtro, dei due quello più vicino alla convertitrice, per allineare il secondo si sposta l'uscita del generatore sulla griglia dell'amplificatrice precedente questo circuito. L'allineamento dei circuiti assorbitori



All'oscilloscopio

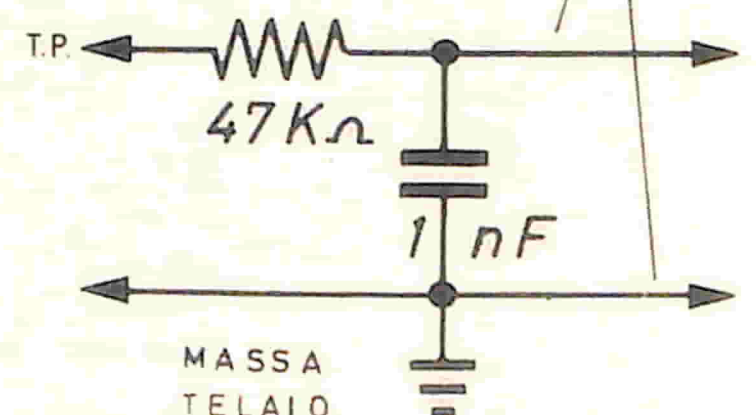
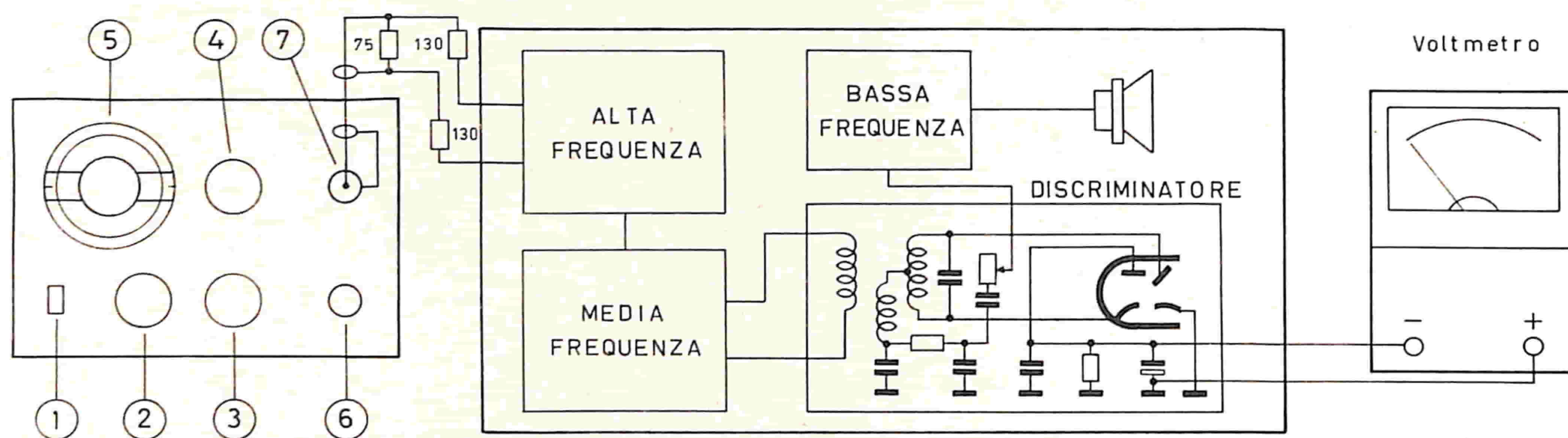


Fig. 7 - Accoppiatore capacitivo — a sinistra — e filtro disaccoppiatore — a destra —.

TV Generatore Sweep UK 450

Ricevitore FM



- 1 Comando di modulazione : esclusa in posizione CW - inclusa in posizione MOD
- 2 Regolazione : Comando per la regolazione continua dell'ampiezza di modulazione
- 3 Regolazione : Comando per la regolazione della fase, e interruttore d'accensione
- 4 Regolazione : Comando di regolazione dell'attenuatore d'uscita del segnale a RF
- 5 Frequenza in MHz : Comando di regolazione in frequenza della tensione d'uscita
- 6 Orizzontale : Uscita del segnale a frequenza di rete, regolabile in fase per la deviazione orizzontale della traccia oscilloscopica
- 7 Uscita : Uscita del segnale a RF

Fig. 8 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento e la messa a punto del generatore.

altera quello già effettuato dei circuiti d'accoppiamento che vanno nuovamente allineati per la massima uscita.

Se si vuol rilevare questa caratteristica effettuando una serie di misure della tensione d'uscita a frequenza differenti di 0,5 in 0,5 MHz, e tracciare la curva a mezzo della serie di valori ricavati da esse, durante questa operazione il segnale del generatore non deve essere modificato.

Impiego del generatore SWEEP UK450 per l'allineamento dell'amplificatore a media frequenza video con l'ausilio dell'oscilloscopio.

- A) Collegare gli strumenti come indica la fig. 10
- B) Predisporre il generatore SWEEP
 - 1) Sintonizzare il generatore per la frequenza centrale della media frequenza video del televisore in prova.

- 2) Regolare la modulazione al massimo.
- 3) Regolare il segnale d'uscita del generatore sino ad avere sullo schermo dell'oscilloscopio un'ampiezza della curva di circa 3 Vp.p. dopo aver posto questo alla massima sensibilità.
- 4) Regolare in seguito sia l'uscita del generatore che la sensibilità dell'oscilloscopio man mano che au-

TV Generatore Sweep UK 450

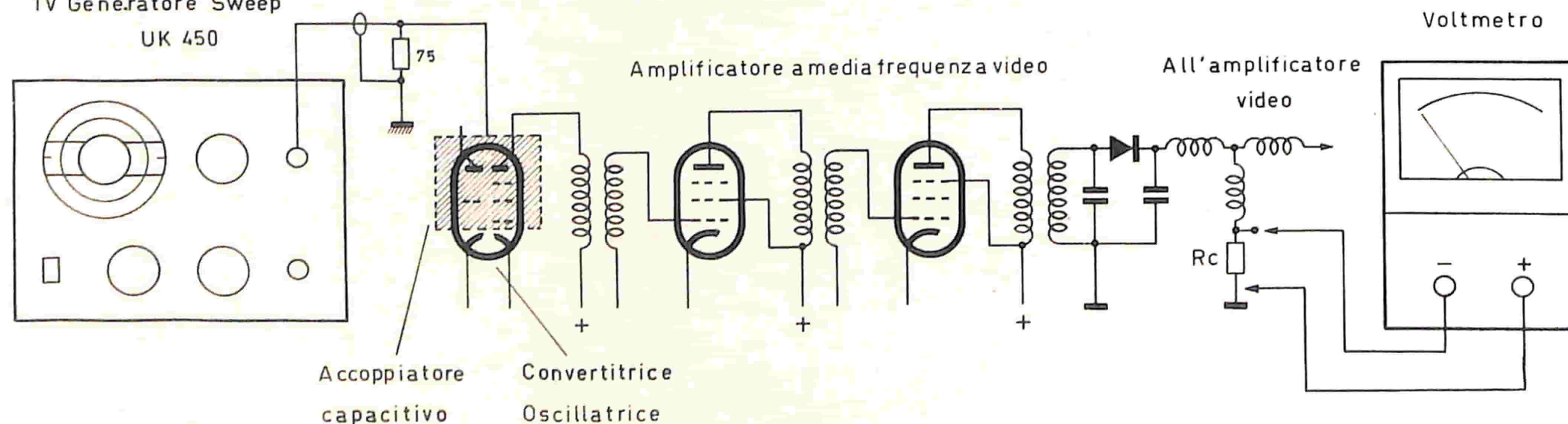
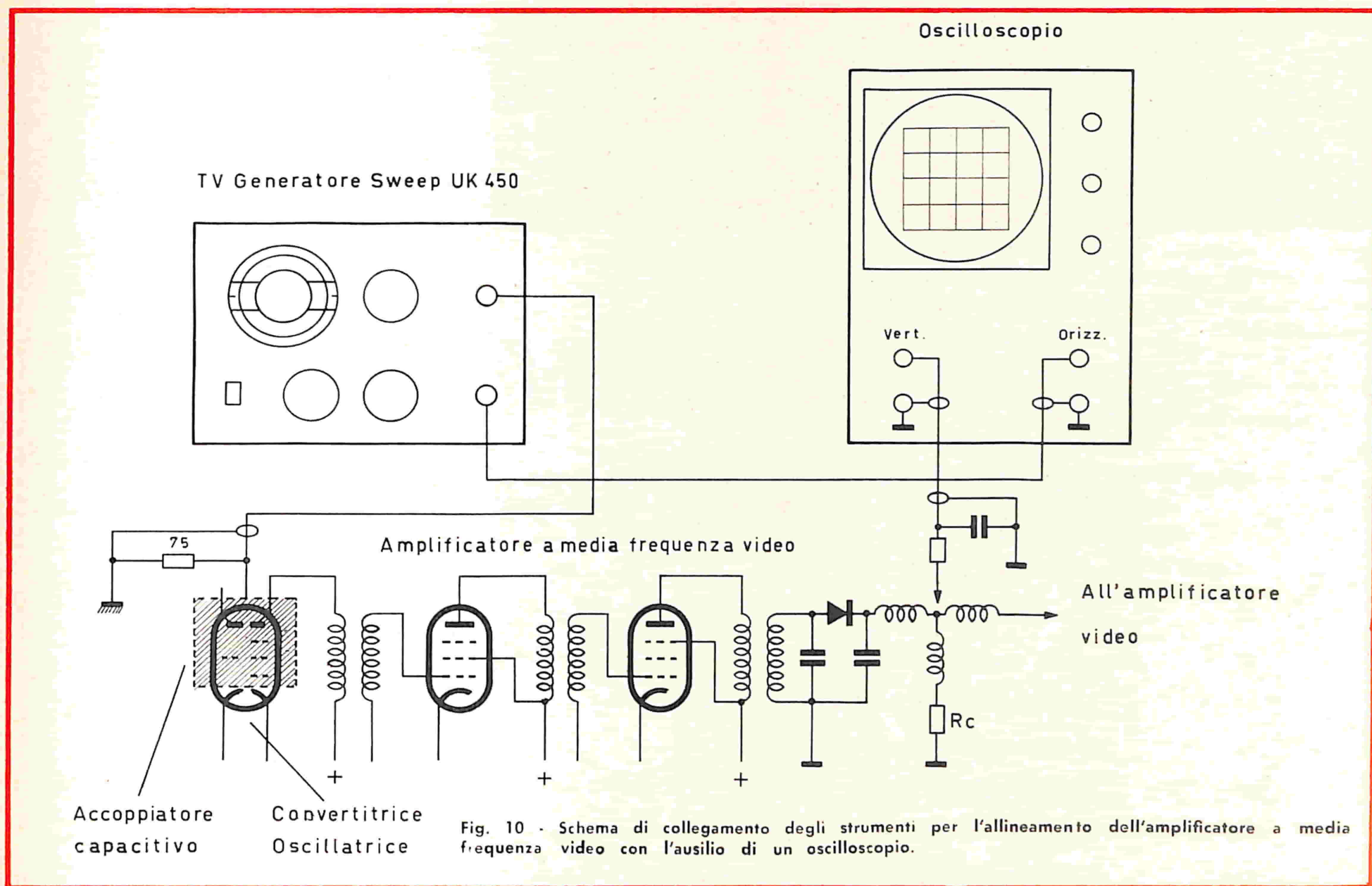


Fig. 9 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dell'amplificatore a media frequenza con l'ausilio di un voltmetro.



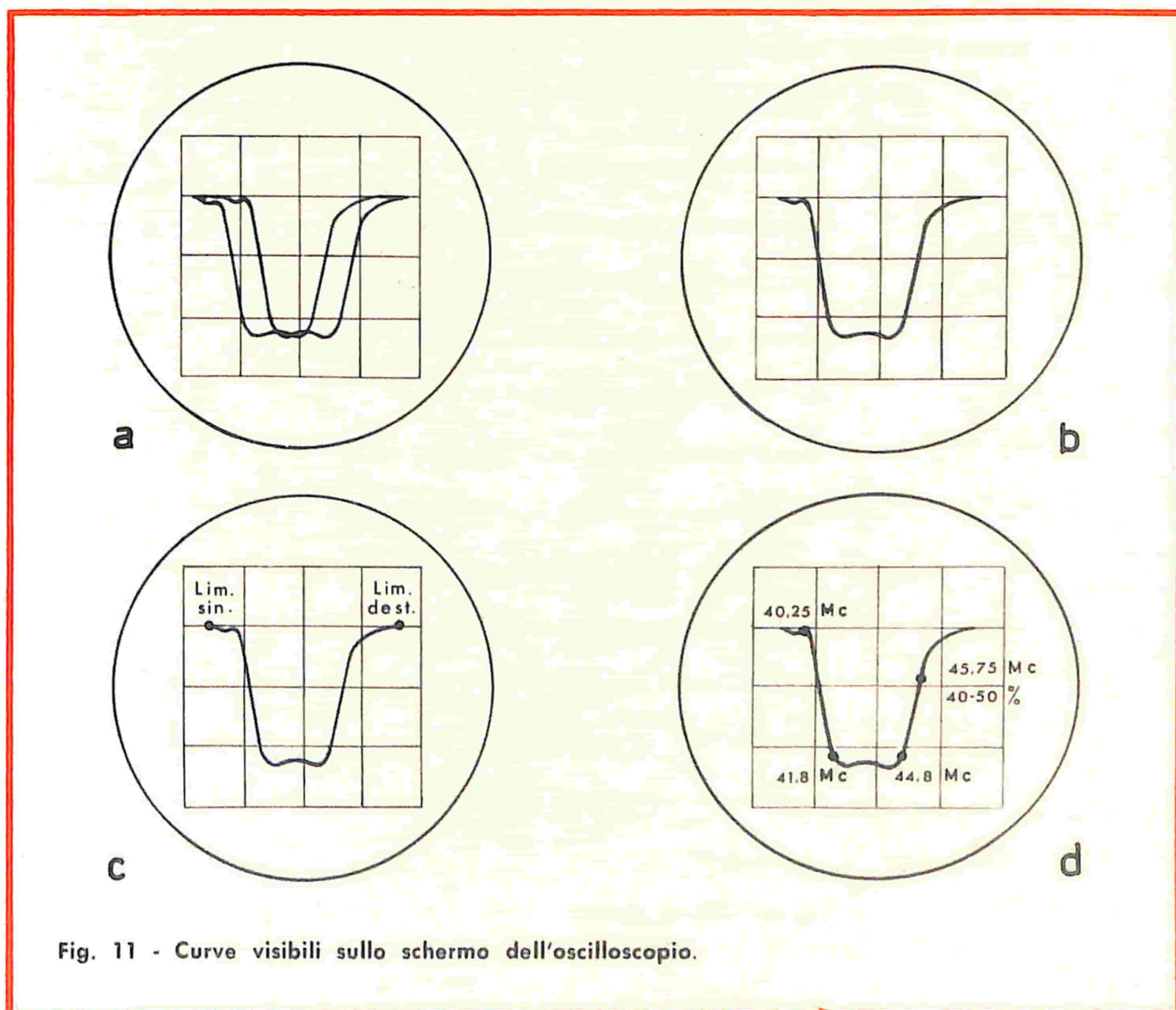
menta la sensibilità dello stadio di media frequenza durante la fase di taratura.

Prima di procedere all'allineamento dei vari circuiti è bene mettere a punto la curva vista sullo schermo dell'oscilloscopio.

Si avranno due curve rispettivamente di andata e di ritorno e generalmente non sovrapposte, che, se il televisore è allineato avranno un aspetto simile a quello della fig. 11 A. Azionando il comando di rifasamento, si dovrà farle scorrere l'una sull'altra fino ad ottenere pressoché perfette sovrapposizioni riportate in fig. 11 B. Dopo questa operazione ritoccare la sintonia del generatore fino a che la curva di risposta del televisore non sarà centrata rispetto ai limiti sinistro e destro com'è indicato nella fig. 11 C.

Effettuare i controlli di frequenza della banda passante sovrapponendo al segnale del generatore SWEEP il segnale del generatore Marker.

Si avrà la possibilità di controllare le varie frequenze nei punti più im-



portanti della curva stessa. Un esempio è indicato in fig. 11 D.

Concludendo questo apparecchio rappresenta un vero e proprio gioiello nel campo delle costruzioni elettroniche ed è in grado di fornire prestazioni e servizi difficilmente superabili, tali da soddisfare anche il tecnico più esigente. La sua perfezione ed efficienza costituisce una ulteriore prova della validità delle realizzazioni «HIGH-KIT».

ELENCO MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 450		
N°	Descrizione	N° di Codice G.B.C.
1	custodia 173 × 134 × 59 mm	OO/0946-01
m 1,70	cavo schermato	CC/0103-10
4	coccodrilli	GD/7590-00

ELENCO DEI COMPONENTI					
N°	SIGLA	DESCRIZIONE	N°	SIGLA	DESCRIZIONE
3	R1-R8-R6	resistore da 4,7 kΩ - 1/3 W - 5%	1	TR1	transistor AF106V
1	R2	resistore da 6,8 kΩ - 1/3 W - 5%	1	TR2	transistor AC128R
1	R3	potenz. da 100 kΩA con interr. e 2 dadi	1	T1	trasformatore d'alimentazione
1	R4	potenziometro da 22 kΩA con due dadi	1	L1	bobina AF
1	R5	potenziometro da 470 Ω con due dadi	1	Z1	impedenza AF
1	R7	resistore da 2,7 kΩ - 1/3 W - 5%	1	PN	pannello
1	R9	resistore da 22 kΩ - 1/3 W - 5%	1	SW1	deviatore a cursore
1	R10	resistore da 12 kΩ - 1/3 W - 5%	2	J1-J2	prese miniatura
2	R11-R16	resistori da 2,2 kΩ - 1/3 W - 5%	2	SP1-SP2	spine miniatura
3	R12-R13-R14	resistori da 1,5 kΩ - 1/3 W - 5%	1	C.S.	circuito stampato
1	R15	resistore da 15 kΩ - 1/3 W - 5%	10	A.S.	ancoraggi per c.s.
1	R17	potenziometro semifisso da 100 kΩA	4	MI1-MI2 MI3-MI4	manopole ad indice
1	C1	condensatore elettrolitico da 200 μF - 25 Vc.c.	1	—	cordone d'alimentazione
1	C2	condensatore elettrolitico da 100 μF - 25 Vc.c.	2	—	viti 2,6 × 5 mm
1	C3	condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 Vc.c.	2	—	viti 3 × 8 mm
1	C4	condensatore in poliestere da 22 nF	2	—	viti 3 × 6 mm
2	C5-C9	condensatori ceramici a disco da 10 nF	2	—	dadi 2,6 mm
1	C6	condensatore ceramico a disco da 470 pF	2	—	dadi 3 mm
1	C7	condensatore ceramico a tubetto da 120 pF	6	—	rondelle 3 × 8 mm
1	C8	condensatore ceramico a tubetto da 47 pF	3	—	rondelle distanziatrici
1	C10	condensatore ceramico a disco da 1 nF	cm 40	—	filo rigido nudo Ø 0,7 mm
5	C11-C12-C13 C14-C15	condensatori in poliestere da 100 nF	cm 20	—	trecciola isolata
1	C16	condensatore variabile 4,5 ÷ 100 pF	cm 5	—	tubetto sterlingato Ø 1,5 mm
2	D1-D2	diodi 0A91	cm 15	—	cavo schermato unifilare Ø 4,5 mm
1	D3	diodo varicap BA102			

Kit completo UK 450 - SM/1450-00 in confezione «Self-Service» - Prezzo di Listino L. 20.000



Questa scatola di montaggio permette la realizzazione di un eccezionale ricevitore radio AM, senz'altro uno dei più piccoli del mondo. Il circuito elettrico, interamente formato da componenti miniaturizzati, consente risultati straordinari che rendono possibile un buon ascolto con auricolare, senza neppure usare alcuna antenna esterna.



MICRO RICEVITORE AM



Considerate le minime dimensioni di tutti i componenti, durante il montaggio occorrerà adottare molta cautela, specie nel fissaggio e nella saldatura dei componenti. Le resistenze vengono individuate mediante le fasce colorate stampate sul corpo, il cui significato è espresso dal codice dei colori:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità del corpo le prime due fasce indicano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere per avere il valore della resistenza espresso in ohm.

Lo stesso codice dei colori vale anche per i condensatori quando questi sono di piccole dimensioni, mentre se le dimensioni lo consentono viene stampato direttamente sul corpo il valore della capacità in microfarad.

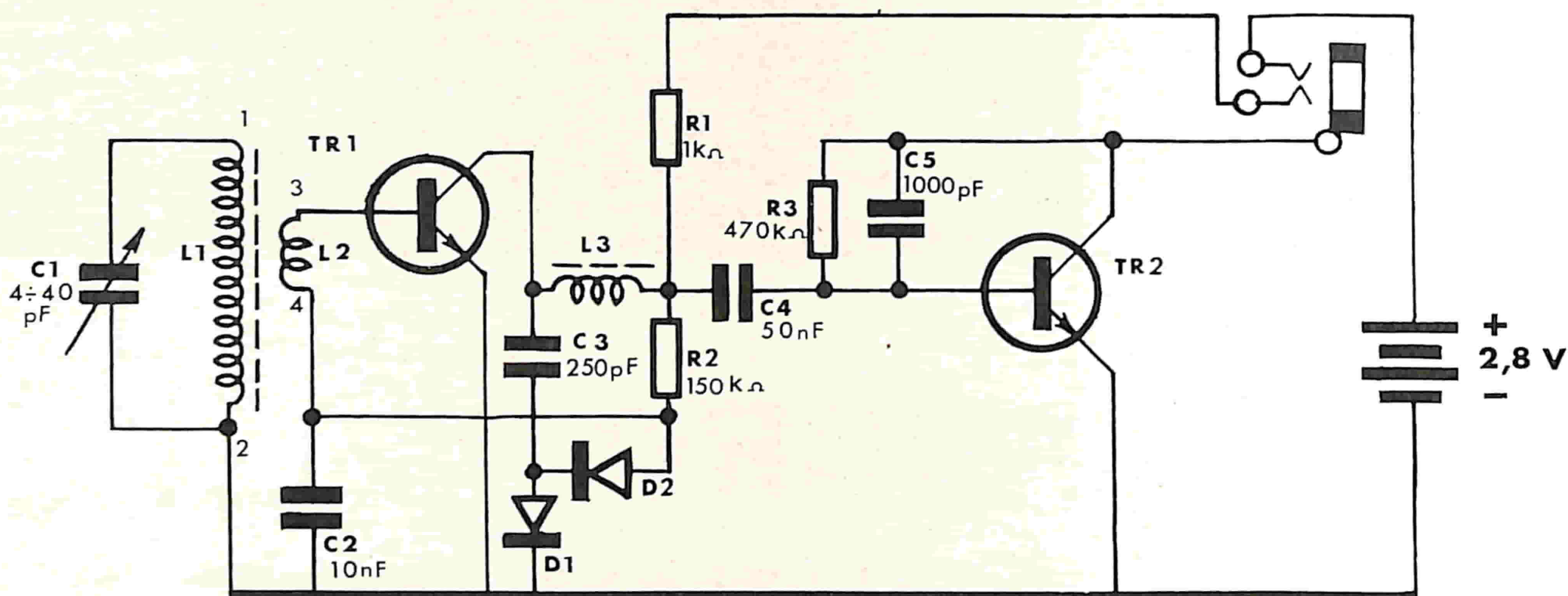


Fig. 1 - Schema elettrico del microricevitore.

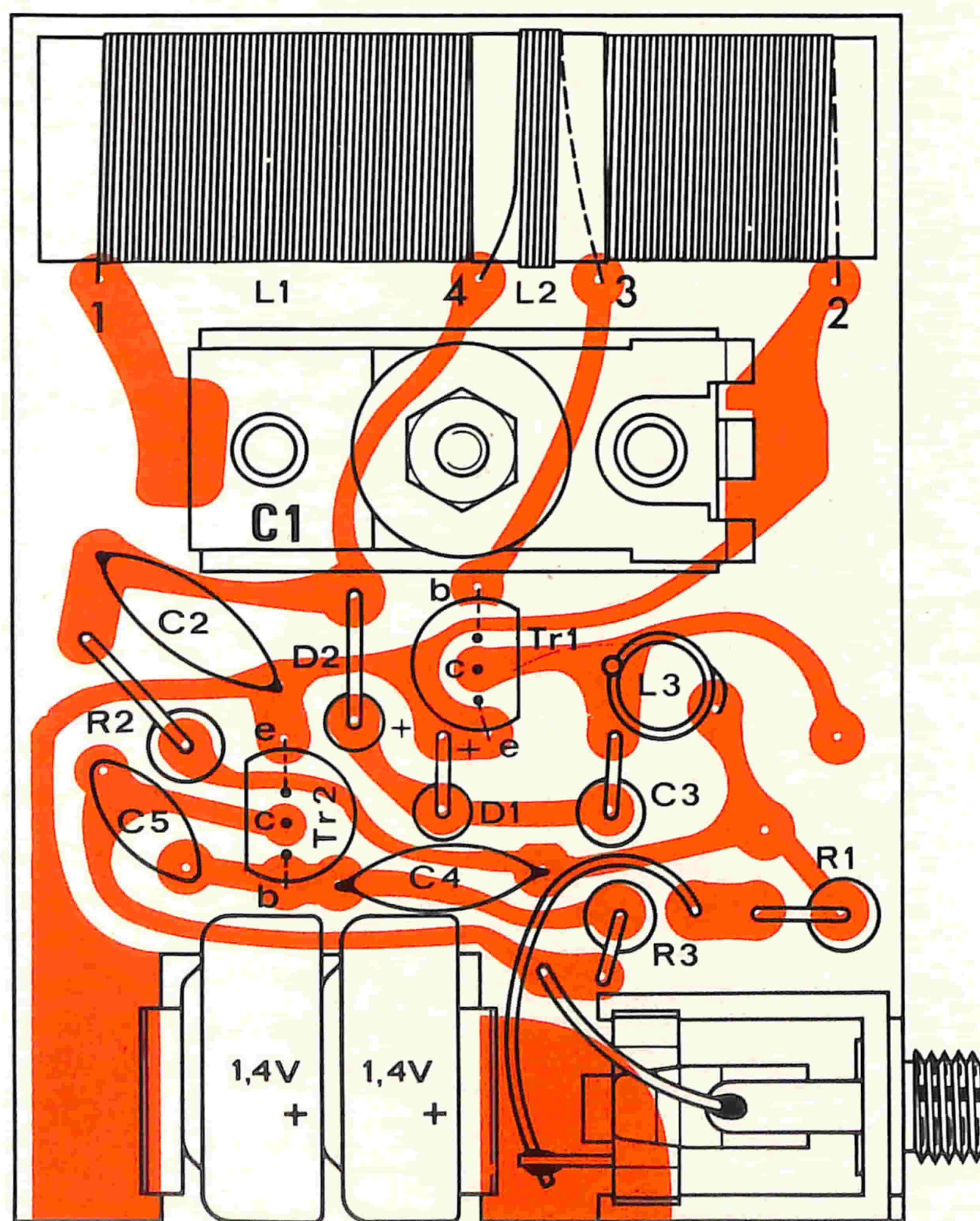


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

La disposizione dei terminali dei transistor impiegati viene individuata grazie alla fig. 6 come pure quella dei diodi.

Tutti i componenti vanno fissati sulla parte isolata del circuito stampato. Dato il tipo di montaggio è consigliabile infilare i terminali negli appositi fori e lasciarli sporgere non più di due millimetri dalla parte ramata, si procede quindi alla saldatura che va eseguita in maniera rapida e precisa con un saldatore a punta sottile.

SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico è presentato in fig. 1. E' chiaramente semplice, per cui bastano poche parole ad illustrarne il funzionamento. Il segnale a radiofrequenza presente sul circuito accordato L1-C1 è trasferito alla base di TR1 per mezzo della bobina L2 accoppiata al circuito stesso. L'amplificazione a radiofrequenza è affidata al transistor TR1 ad alto guadagno. L'uscita a radiofrequenza viene inviata per mezzo del condensatore C3 al rivelatore a doppio diodo D1-D2.

Il segnale rivelato è costituito da: una tensione continua, il cui livello è proporzionale all'intensità del segnale, usata per controllare TR1, mentre il segnale audio tramite la bobina di blocco L3 e il condensatore di accoppiamento C4 si presenta alla base di TR2 per essere amplificato; al collettore dello stesso è collegata la presa jack d'uscita. L'uso di microtransistor funzionanti a bassa tensione consente un minimo consumo di corrente: l'alimentazione è a 2,8 V mediante due pile al mercurio.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

La disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato è visibile in figura 2. Per il montaggio è consigliabile seguire la seguente successione: C1, C2, C3, C4, C5, R1, R2, R3, i diodi D1 D2 rispettando la polarità, i transistor TR1 - TR2 secondo la figura 2, la bobina L3, i fermagli per batterie e infine il jack per auricolare.

Una nota di montaggio riguarda la antenna L1-L2 la quale verrà fissata alla basetta con del collante come indica la figura 3 dopo essersi accertato che l'apparecchio funzioni.

Il condensatore variabile C1 deve essere fissato alla piastra come indicato in figura 4; nella stessa figura appare anche la manopola di sintonia, ma questa in realtà va inserita solo a montaggio ultimato.

Il montaggio di resistenze e condensatori non presenta difficoltà: tutte le resistenze sono disposte verticalmente rispetto alla piastra, inoltre i terminali dei condensatori a disco C2 C4 e C5 devono essere ripuliti fino alla radice, in modo da poter disporre il corpo proprio attaccato alla piastra.

I transistor vanno disposti sulla piastra, nelle posizioni visibili in figura 2.

I fermagli delle batterie vanno saldati sugli appositi spazi del circuito stampato.

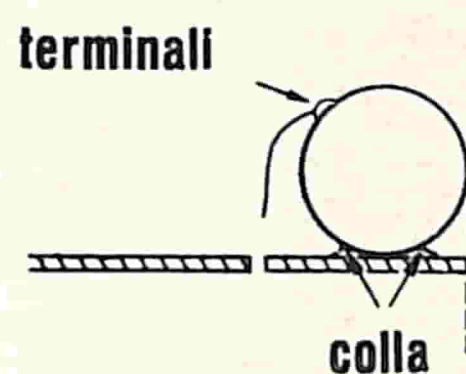


Fig. 3 - Montaggio dell'antenna L1-L2.

Fig. 4 - Aspetto del microricevitore a montaggio ultimato.

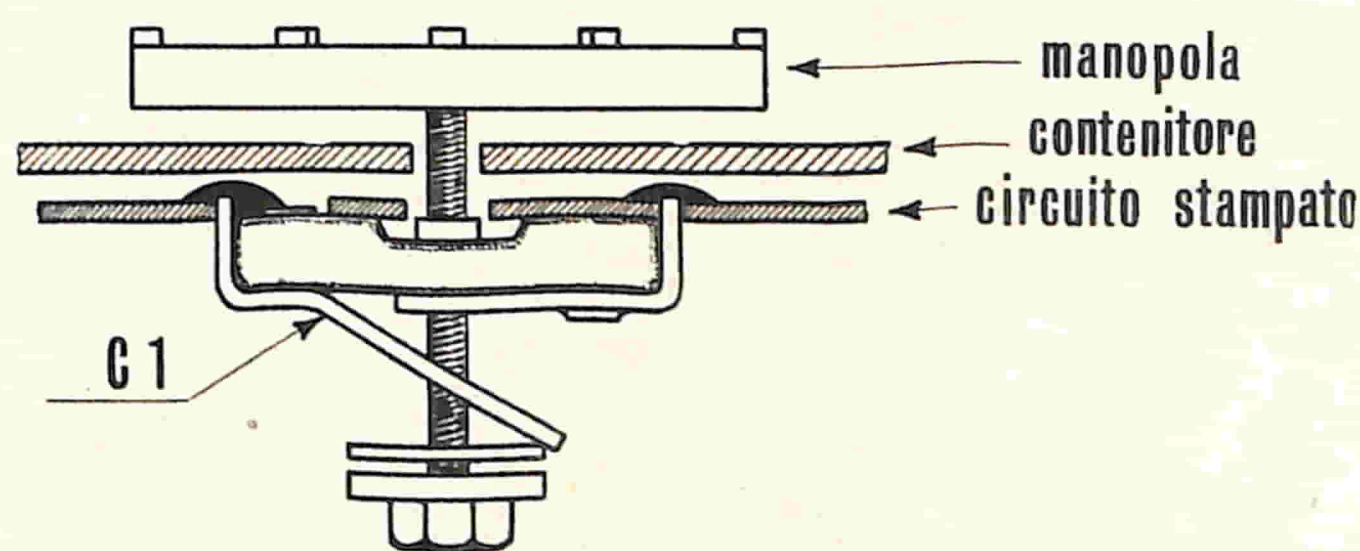
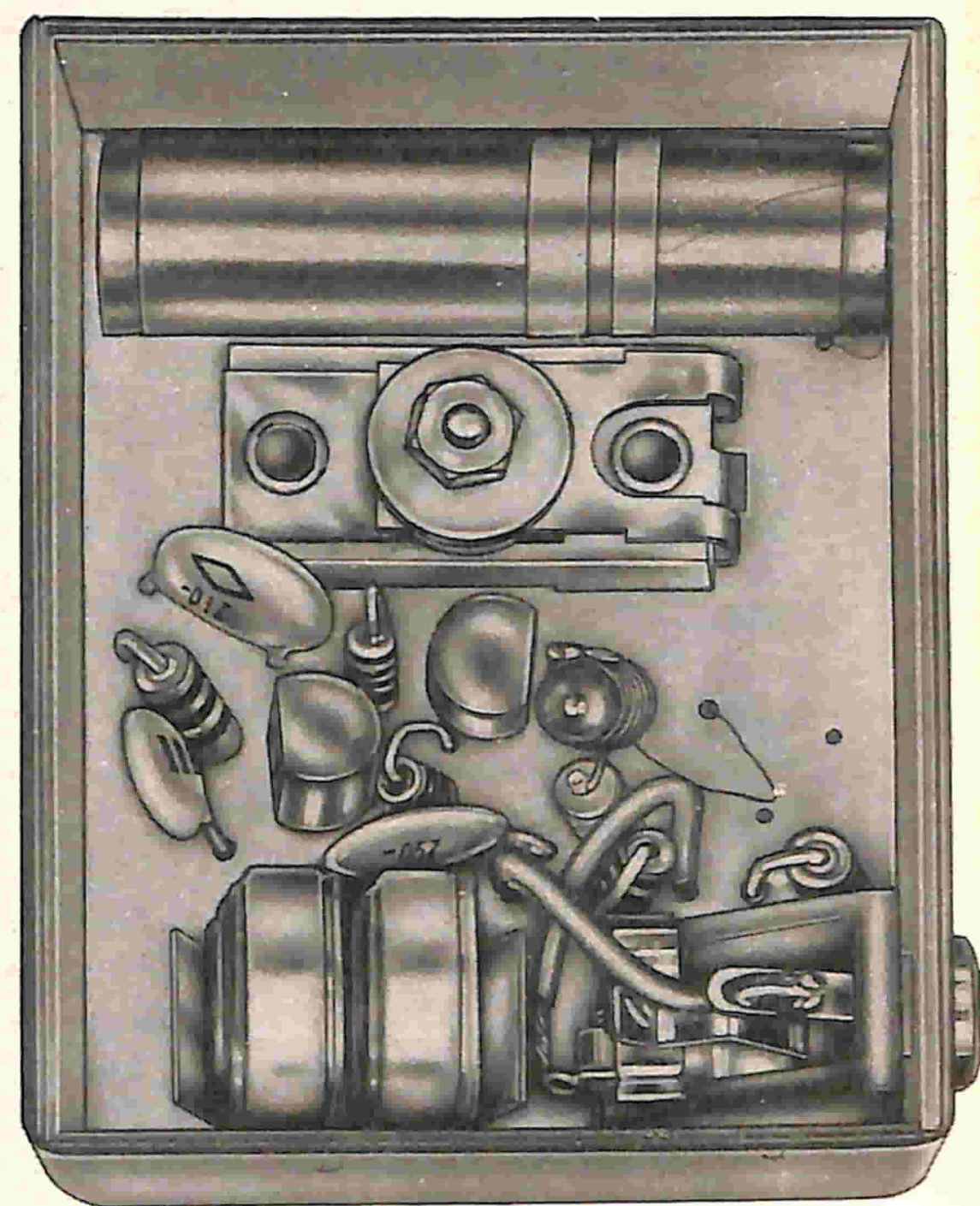


Fig. 5 - Fissaggio del condensatore variabile e della manopola di sintonia.

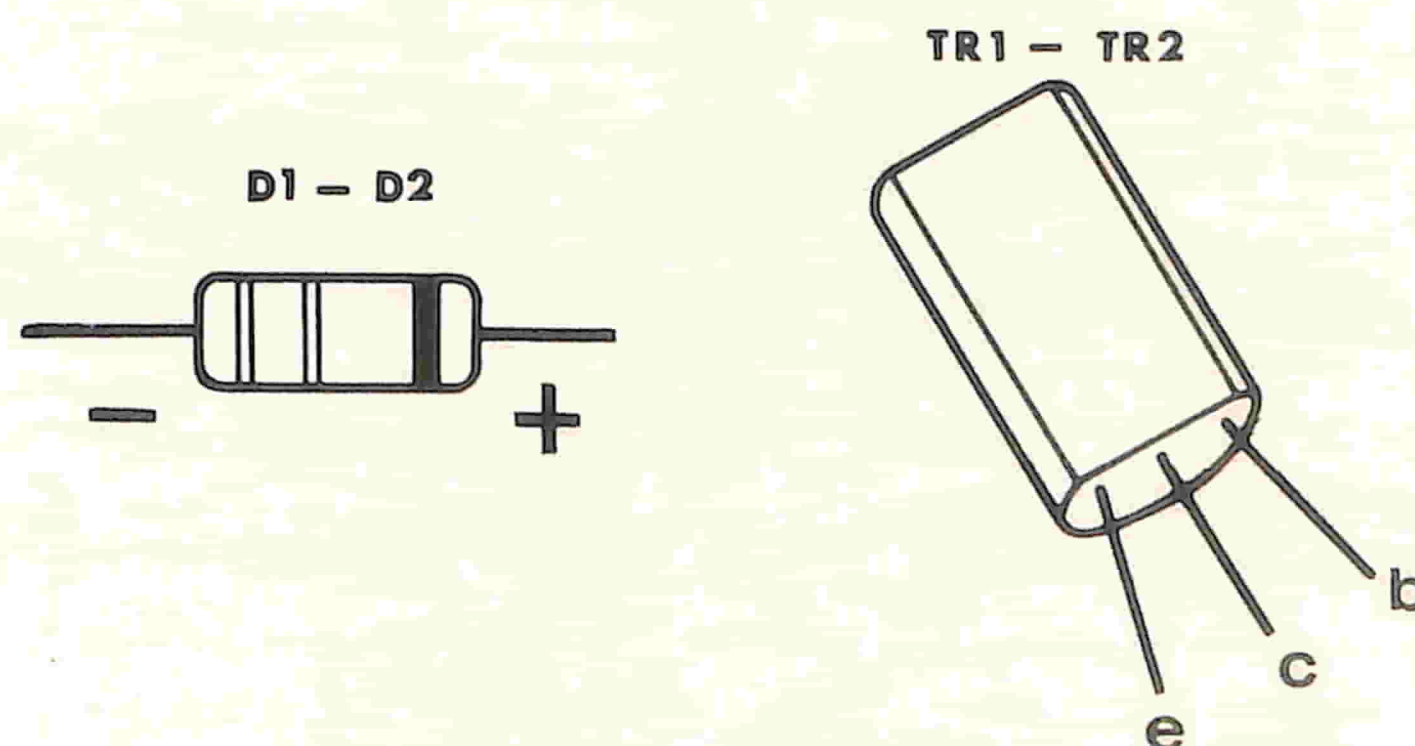


Fig. 6 - Disposizione dei terminali dei diodi e dei transistor.

Come batteria al mercurio da 1,4 V è consigliabile adottare il tipo Hellesens (G.B.C. II/0138-03).

TARATURA E ASSEMBLAGGIO

La taratura va eseguita ad orecchio, ascoltando attraverso l'auricolare collegato all'apposito jack. Svitando la vite del condensatore variabile C1, fino a che la lamina del variabile è completamente allargata, si deve riuscire a sentire una o due stazioni trasmittenti.

Ora, avvitando la vite, si devono sentire altre stazioni e l'apparecchio è pronto per l'assemblaggio finale. Per questo si fa passare il jack per cuffia nel foro dello scatolino contenitore e lo si blocca con il proprio dado. Quindi togliere vite e rondella da C1

introdurre al loro posto il perno della manopola di sintonia e fissarlo con rondella isolante e dado (vedi figura 5).

Sintonizzarsi su una stazione nota, quindi togliere la carta protettiva del retro della scala graduata e incollarla alla manopola, in modo da leggere l'esatta frequenza in corrispondenza del punto di riferimento sulla scatola.

Seguendo questo accorgimento l'utente sarà in grado di scegliere le stazioni trasmittenti che più desidera. Ricordiamo che l'apparecchio entra in funzione solo inserendo l'auricolare nella apposita presa.

Ora il lavoro è finito: il vostro piccolo «scatolino» è pronto ad accompagnarvi garbatamente in qualsiasi luogo e a qualsiasi ora. Buon divertimento.

ELENCO DEI COMPONENTI

N.	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore 1 k Ω
1	R2	resistore 150 k Ω
1	R3	resistore 470 k Ω
1	C1	condensatore 4 $\div$ 40 pF
1	C2	condensatore 10 nF
1	C3	condensatore 250 pF
1	C4	condensatore 50 nF
1	C5	condensatore 1000 pF
2	D1-D2	diodi
1	Tr 1	transistor NPN
1	Tr 2	transistor NPN
1	L1-2	antenna ferrite
1		circuito stampato
1		jack per auricolare
1		auricolare
1		manopola di sintonia
1		scala graduata
1		contenitore
		dadi e rondelle
1	L3	bobina di blocco

Kit completo UK 102-SM/1102-00 in confezione «Self - Service»
Prezzo di Listino L. 8.800

CONSULTATE

ATTENTAMENTE

L'ULTIMO ELENCO

DI SCATOLE DI

MONTAGGIO HIGH-KIT

DISTRIBUITE IN

ITALIA **G.B.C.**
DALLA italiana

Alimentatore 6 Vc.c.	UK 55
Alimentatore 18 Vc.c.	UK 605
Alimentatore 24 Vc.c.	UK 610
Alimentatore 24 Vc.c.	UK 615
Alimentatore stab. 14,5 Vc.c.	UK 600
Alimentatore stab. 0 $\div$ 20 Vc.c.	UK 435
Allarme antifurto	UK 15
Amplificatore di B.F.	UK 30
Amplificatore da 3 W	UK 31
Amplificatore da 3 W	UK 32
Amplificatore HI-FI 8 W	UK 115
Amplificatore HI-FI 12 W	UK 120
Amplificatore stereo 5 + 5 W	UK 110
Amplificatore telefonico	UK 90
Avvisatore d'incendio	UK 20
Bongo elettronico	UK 95
Box di condensatori	UK 425
Box di resistori	UK 415
Capacimetro a ponte	UK 440
Calibratore per oscilloscopio	UK 80
Carica batteria	UK 70
Convertitore standard Fr.	UK 200A
Crossover - 3 vie - 6 dB per ottava	UK 805
Crossover - 3 vie - 12 dB per ottava	UK 800
Fotocellula	UK 50
Fringuello elettronico	UK 700
Generatore AM	UK 455
Generatore BF	UK 420
Generatore FM	UK 460
Generatore sweep-TV	UK 450
Gruppo canali GCX2	UK 315
Gruppo comandi mono	UK 130
Gruppo comandi stereo	UK 125
Lampeggiatore	UK 45
Interfonico	UK 25
Metronomo elettronico	UK 35
Microricevitore AM	UK 102
Microtrasmettitore FM	UK 105
Millivoltmetro	UK 430
Miscelatore a 4 canali	UK 710
Oscillatore di nota	UK 60
Piastra per circuiti Sperimentali «S-Dec»	UK 5000
Piastra per circuiti Sperimentali «S-Dec»	UK 5010
Prova transistor	UK 65
Radiorecettore AM-FM	UK 510
Radiorecettore OM	UK 515
Radioric. Supereterodina	UK 505
Ricevitore per radiocomando	UK 310
Rivelatore di ghiaccio	UK 75
Signal-Tracer	UK 405
Sirena elettronica	UK 10
Temporizzatore per tergicristallo	UK 705
Termometro elettronico	UK 410
Trasmettitore FM - HI-FI	UK 305
Trasmettitore per radiocomando	UK 300
Tremolo	UK 40
TV 11"	UK 1000
TV 24"	UK 1050
Wattmetro	UK 445

NovoTest

B R E V E T T A T O

ECCEZIONALE!!!
CON CERTIFICATO DI GARANZIA

Mod. TS 140 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate: 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate: 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate: $\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
REATTANZA	1 portata: da 0 a 10 M Ω
FREQUENZA	1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
DECIBEL	6 portate: da -10 dB a +70 dB
CAPACITÀ	4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

Mod. TS 160 40.000-ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate: 25 μ A - 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate: $\Omega \times 0,1$ - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$ - $\Omega \times 10 K$
REATTANZA	1 portata: da 0 a 10 M Ω
FREQUENZA	1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	6 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate: da -10 dB a +70 dB
CAPACITÀ	4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

ITALY

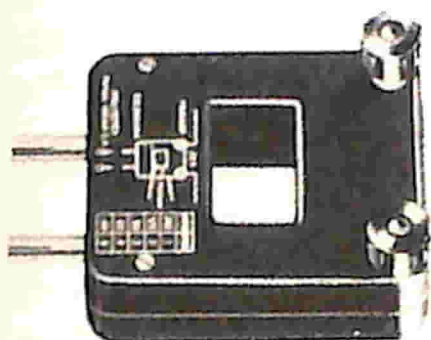


Cassinelli & C.

20151 Milano □ Via Gradisca, 4 □ Telefoni 30.5241 / 30.52.47 / 30.80.783

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA

Mod. TA 6/N
portata 25 A -
50 A - 100 A -
200 A



DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA Mod. SH/150 portata 150 A
Mod. SH/30 portata 30 A



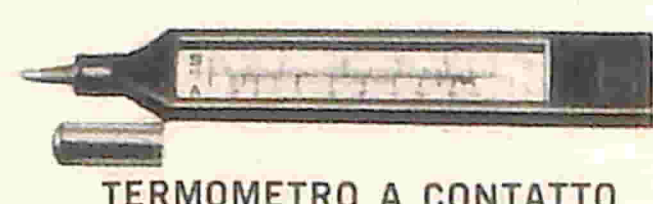
PUNTALE ALTA TENSIONE

Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.



CELLULA FOTOELETTRICA

Mod. T1/L campo di misura da 0 a 20.000 LUX



TERMOMETRO A CONTATTO

Mod. T1/N campo di misura da -25° +250°

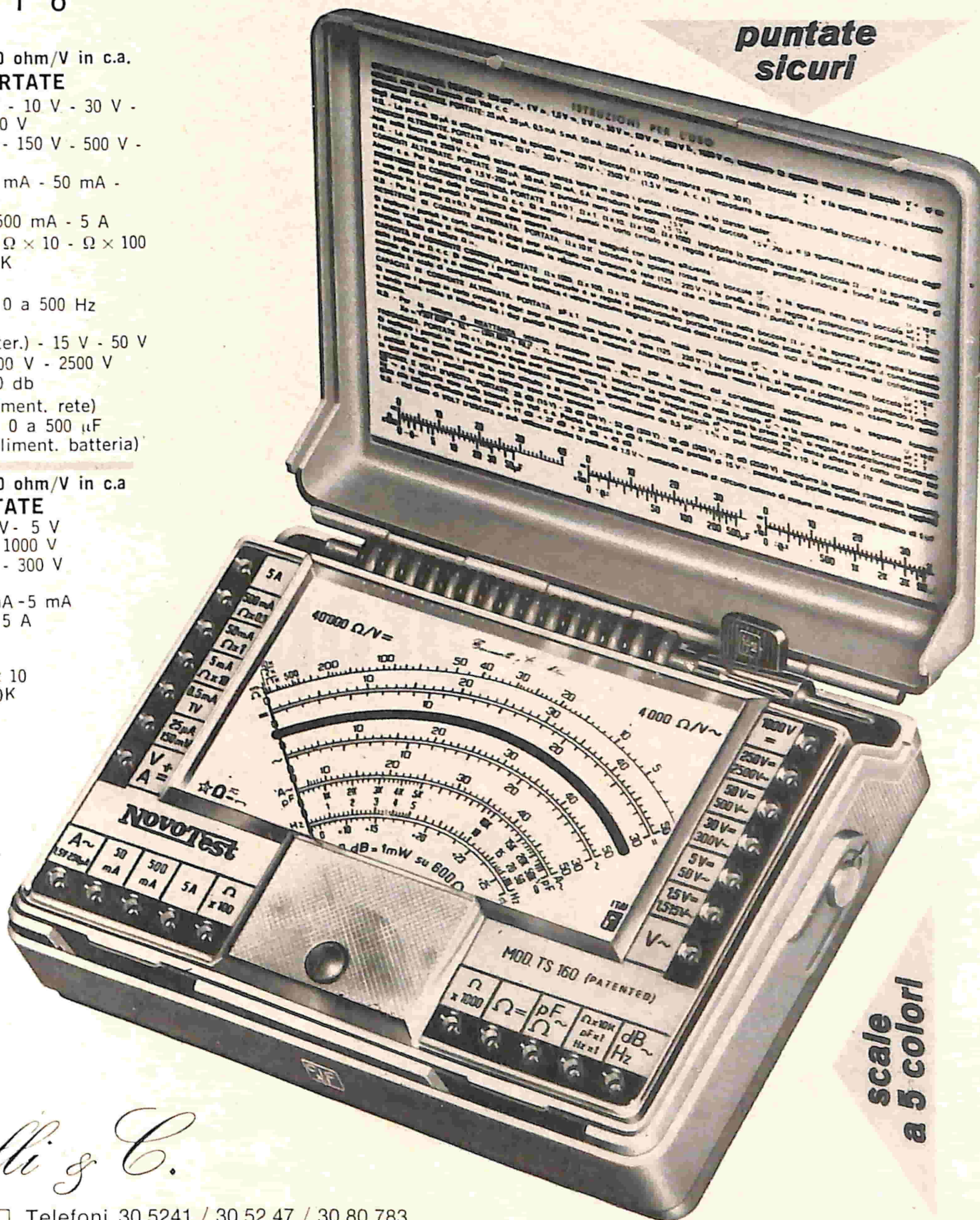
DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi
Via Pasubio, 116
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

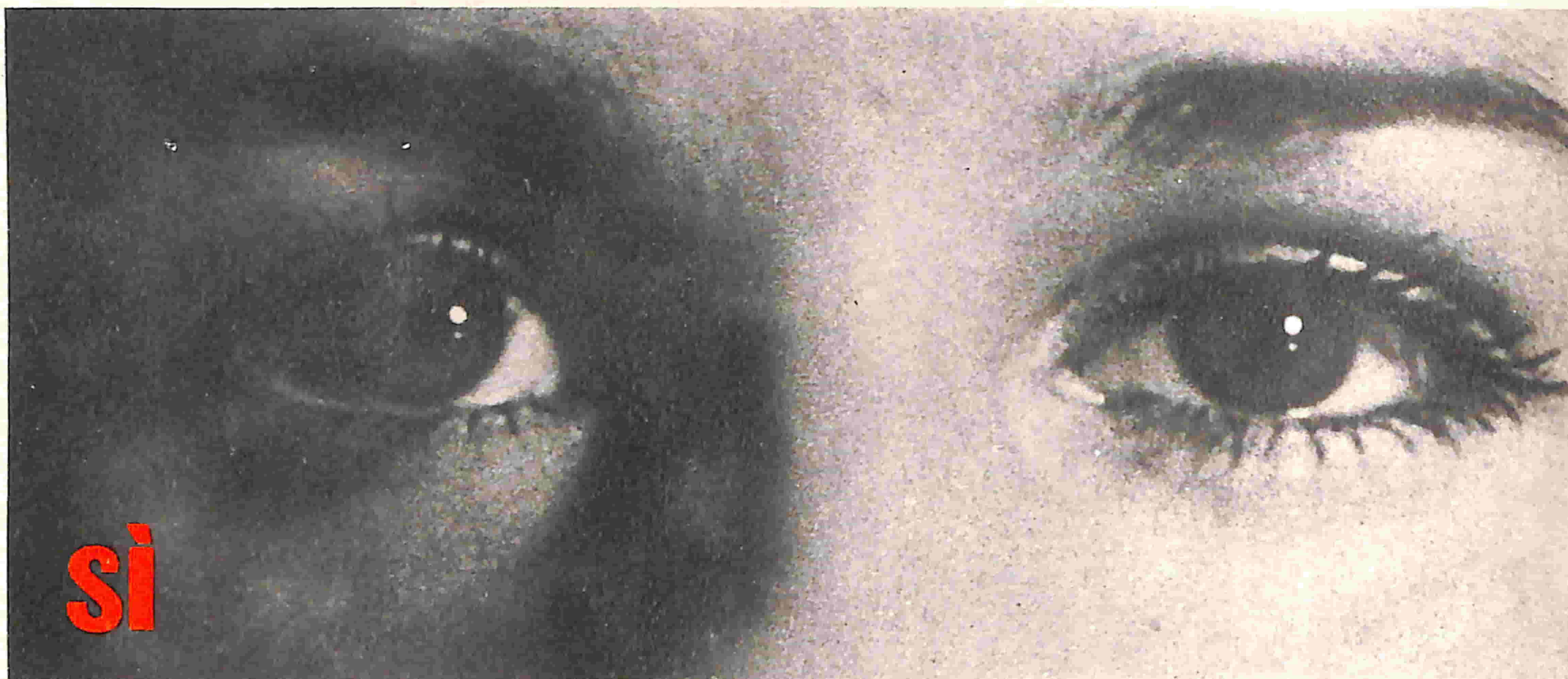
PADOVA - Luigi Benedetti
C.so V. Emanuele, 103/3
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osetto, 25
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV
MOD. TS 140 L. 10.800 franco nostro
MOD. TS 160 L. 12.500 stabilimento

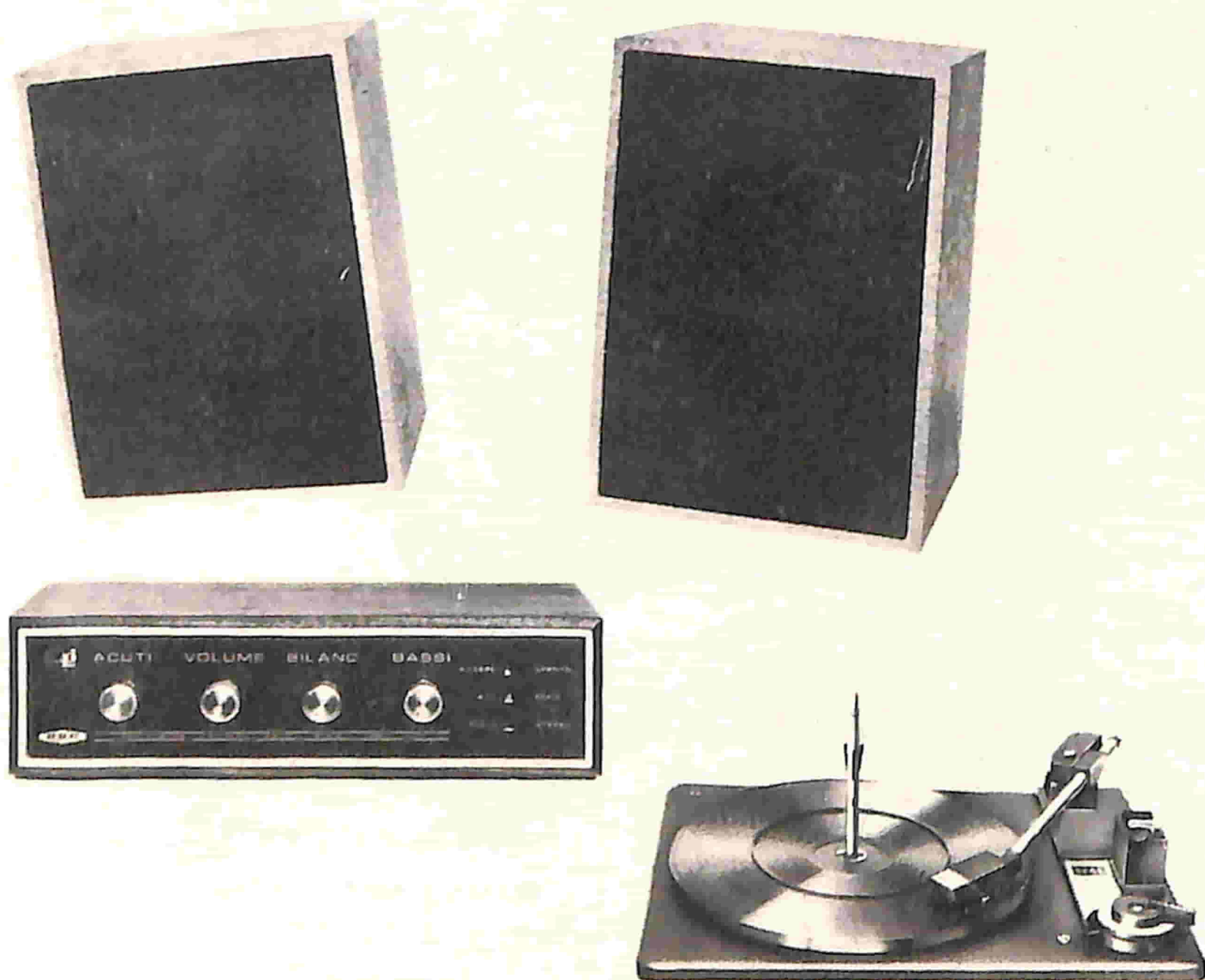


puntate sicuri

scale a 5 colori



ne vale proprio la pena!



**... tutto
per L. 49.500**

**un completo
impianto**

HI-FI

1 amplificatore stereo

Potenza d'uscita totale: 18 W

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB

Impedenza: 8 Ω

Sensibilità pick-up piezoelettrico: 250 mV su 1 M Ω

Sensibilità ausiliario: 250 mV su 47 k Ω

cod. G.B.C. ZA/0800-00

1 cinghiadischi stereo « ELAC »

modello 161

quattro velocità

completo di cartuccia

cod. G.B.C. RA/0430-00

2 diffusori

Potenza nominale: 7 W

Risposta di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

con un altoparlante di tipo speciale.

cod. G.B.C. AA/0805-00

in vendita presso i migliori rivenditori

Se solitamente la vostra attività di ripresa fotografica si limita alla fotografia con la luce diurna o col lampeggiatore, farete bene a leggere questo articolo; esso è stato scritto per voi.

la fotografia in luce ambiente

di G. CARROSINO

Per eseguire delle foto in condizioni di luce scarsa ci si può ovviamente servire di un comune lampeggiatore elettronico o a lampadine ottenendo buonissimi risultati. Ma se si vuol conservare interamente il particolare effetto di luci ed ombre caratteristiche dei soggetti scarsamente illuminati il flash è da scartare a priori: l'uso di questo accessorio infatti cancella inesorabilmente il piacevole aspetto plastico che caratterizza le fotografie eseguite in luce ambiente. Un altro inconveniente insito nell'uso del flash è costituito dal fatto che il lampo stesso può risultare fastidioso per alcuni soggetti, inoltre il fotografo che usa il lampeggiatore viene immediatamente notato, e ciò è quasi sempre controproducente specie quando si opera in particolari ambienti ove sarebbe invece desiderabile lavorare con discrezione per qualsiasi ragione.

Naturalmente non intendiamo, con queste note, svelare nessun particolare segreto dell'arte fotografica, ne tantomeno vogliamo dire nulla di trascendentale ne consigliare tecniche specialissime. Speriamo invece di po-

ter consigliare al dilettante il modo di estendere l'impiego della fotocamera anche in condizioni di illuminazione particolarmente difficili.

Non sono pochi i fotoamatori che si affrettano a riporre l'apparecchio fotografico appena dopo il calar del sole o quando si trovano in ambienti chiusi e scarsamente illuminati. Tale modo di comportarsi limita inesorabilmente l'attività del dilettante che intenda servirsi del mezzo fotografico per esprimere validamente particolari situazioni o stati d'animo traducendoli in immagini.

Fotografando con la sola luce ambiente si gode inoltre di una certa libertà di movimenti; il fotografo può agevolmente spostarsi da un punto all'altro dell'ambiente senza trascinarsi dietro l'attrezzatura di illuminazio-

ne come flash, lampade, cavi ed altro ancora. Egli, può documentare in ogni istante qualsiasi situazione gli si presenti senza sentirsi legato all'illuminazione artificiale ed operando quindi in uno stato d'animo di completa libertà. Ciò, è inutile dirlo, si traduce in un migliore e più completo approccio col soggetto e sostanzialmente in una ben migliore qualità artistica delle immagini ottenute

Fig. 1 - Adoperando pellicole molto sensibili è possibile fotografare scene di movimento anche di notte. L'immagine «mossa» di questo passante contribuisce al dinamismo della foto; l'albero Natalizio che appare sullo sfondo conferisce un «senso» alla stessa immagine.

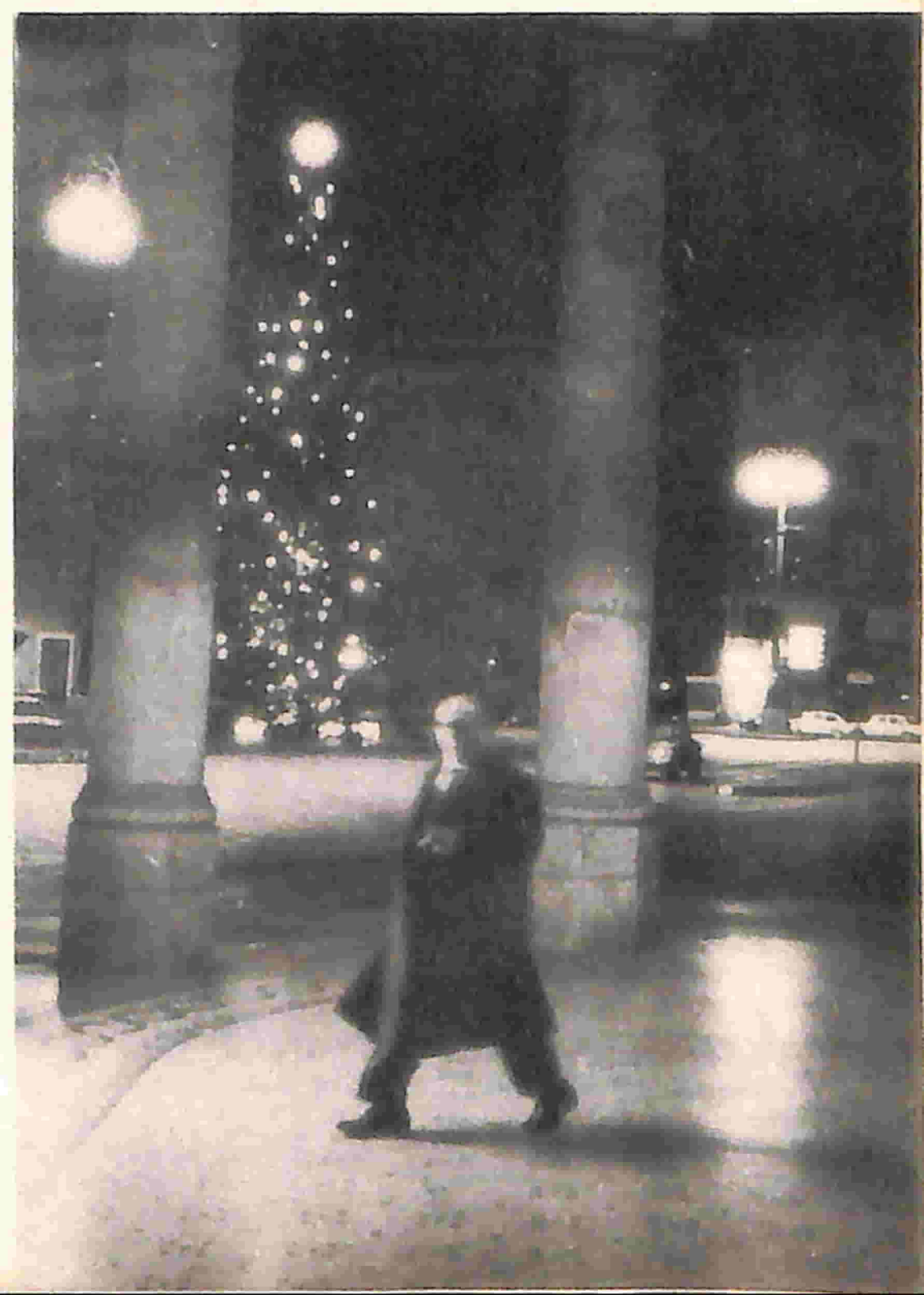




Fig. 2 - La notevole granulosità presentata dalle pellicole supersensibili non rappresenta sempre un handicap: in questa immagine, ripresa durante un concerto jazz, la «grana» rende maggiormente suggestiva la foto stessa.

LA PELLICOLA

La debole luminosità di cui solitamente si dispone in questo genere di fotografia, costringe l'operatore a servirsi di pellicole di sensibilità alquanto elevata: tali pellicole, che consentono la ripresa di soggetti immersi nella quasi totale oscurità, presentano altresì un contrasto piuttosto limitato contribuendo così all'attenuazione delle forti differenze di luminosità presenti nei soggetti illuminati dalla sola luce ambiente.

Naturalmente non tutte le circostanze di luce ambiente (gli inglesi la chiamano «available light») richiedono film di sensibilità elevatissima: molte volte è sufficiente l'uso di pellicole di media sensibilità sui 21-24 DIN, ciò è quanto avviene ad esempio nei supermercati dove solitamente è presente una sufficiente luminosità o in interni durante le ore diurne quando siano presenti finestre di grandi dimensioni che consentano alla luce diurna di entrare liberamente. In questi casi sarà possibile adoperare

un'emulsione di sensibilità media, come detto più sopra, e scattare approssimativamente con $f/4 - 5,6$ ed $1/60 - 1/125$ di secondo.

Operando nelle ore notturne o comunque in ambienti scarsamente illuminati come scene notturne in strade malamente illuminate, bar, abitazioni con la normale luce domestica, chiese, scene al lume di candela ecc. è necessario l'uso di pellicole molto sensibili 27 - 30 DIN che consentono, nella maggior parte dei casi, di scattare a mano libera sciogliendo quindi il fotografo dalla schiavitù del cavalletto. Naturalmente, se si desidera riprendere una scena notturna che richieda una grande profondità di campo, ad esempio panorami notturni di città con strade o scene che includono un primo piano, è necessario adoperare un treppiede sul quale va saldamente fissata la fotocamera: in questi frangenti, infatti, occorre lavorare con apertura di diaframma molto piccole e conseguentemente con lente velocità di scatto; 10-20 secondi ed anche più. In questi casi può essere utilizzata anche la fotocamera più semplice, purché essa sia munita della posa «B»: uno scatto flessibile da avvitare sul pulsante di scatto ci permetterà di scattare con tali pur lenti tempi di otturazione senza causare tremolii all'apparecchio durante il tempo in cui l'otturatore rimane aperto.

IL TEMPO DI SCATTO

A prescindere dall'esempio fatto più sopra al riguardo della velocità di otturazione, si tenga presente che, quasi sempre, si potrà fare a meno del cavalletto e quindi si potrà operare tranquillamente a mano libera. Ciò tuttavia non vuol dire che non debbano essere prese alcune precauzioni per evitare all'apparecchio fotografico qualsiasi vibrazione che, dati i tempi di scatto che risulteranno pur

sempre lenti, potrebbe rendere il negativo mosso e precludere quindi la via a successivi ingrandimenti.

Scattando per esempio a mano libera con velocità di $1/25 - 1/30$ di secondo, non si può assolutamente avere la certezza di ottenere un'immagine nitida, specie se il negativo dovrà essere sottoposto a notevole ingrandimento. Conseguentemente è lapalissiano che ogni sforzo diretto ad evitare alla fotocamera qualsiasi causa di movimento durante lo scatto, sarà prodotto nel giusto senso.

A tale proposito ci si potrà servire con profitto di qualsiasi sostegno a portata di mano al quale appoggiare la fotocamera: il tetto dell'auto (attenzione alle rigature), lo stipite di una porta, un paracarro, la spalliera di una sedia ecc. ecc. In tal modo si potranno eseguire fotografie nitidissime anche con tempi di scatto di $1/15 - 1/10$ di secondo.

ESPOSIZIONE

Le pellicole più rapide (elevata sensibilità) sono caratterizzate da un'elevata latitudine di posa; ciò significa che esse tollerano maggiormente gli errori di esposizione sia in più che in meno. Non si creda però di poterle esporre senza la minima cura. In questo genere di fotografia è assai arduo il calcolare l'esatta esposizione senza avvalersi di un buon esposimetro che dovrà essere possibilmente di tipo al CDS e quindi molto sensibile: disponendo di una fotocamera con esposimetro incorporato si potrà tentare la misurazione con questo, ma nella maggioranza dei casi tali esposimetri non dispongono di sufficiente sensibilità per bassi livelli di illuminazione. Le cose andranno meglio qualora si utilizzi una fotocamera reflex munita di esposimetro TTL il quale presenta di solito una sensibilità maggiore e permette quindi

di ottenere letture apprezzabili anche in precarie condizioni di luce.

Come è noto, lo scopo principale della fotografia a luce ambiente è quello di conservare intatto l'effetto realistico di certe particolari atmosfere d'ambiente mantenendone integralmente la naturalezza ed ottenendone quindi una riproduzione fotografica fedele e adeguata alla spontaneità dei soggetti.

A tale scopo è però necessario sorvolare sulla deficienza ed irrazionalità dell'illuminazione disponibile che spesso caratterizza molte situazioni di luce ambiente. In questo genere di riprese ci si trova quasi sempre alle prese con soggetti fortemente contrastati che l'emulsione fotografica non permette di riprodurre integralmente sia nelle parti più illuminate che nelle parti oscure: al momento di decidere l'esposizione è necessario effettuare un attento esame del soggetto osservando in che modo quest'ultimo è illuminato, se vi sono forti differenze di illuminazione le parti oscure del soggetto verranno riprodotte con un nero assoluto: ad esempio il volto di una persona illuminato da una sorgente di luce posta di lato risulterà ben riprodotto nella metà illuminata ma apparirà totalmente nero nella parte opposta che non riceve luce. Si potrà rimediare a questi inconvenienti rischiarando le parti oscure con un riflettore che verrà disposto in modo da riflettere una certa quantità della luce principale verso le parti oscure del soggetto. In tal modo si avrà un più basso rapporto luci-ombre e quindi un addolcimento del contrasto: qualunque superficie di colore chiaro può essere vantaggiosamente adoperata all'uopo; nella fattispecie, un comune giornale quotidiano può egregiamente fungere da riflettore.

Operando in interni provvisti di sistemi d'illuminazione amovibili, come lampade da tavolo od altro, sarà

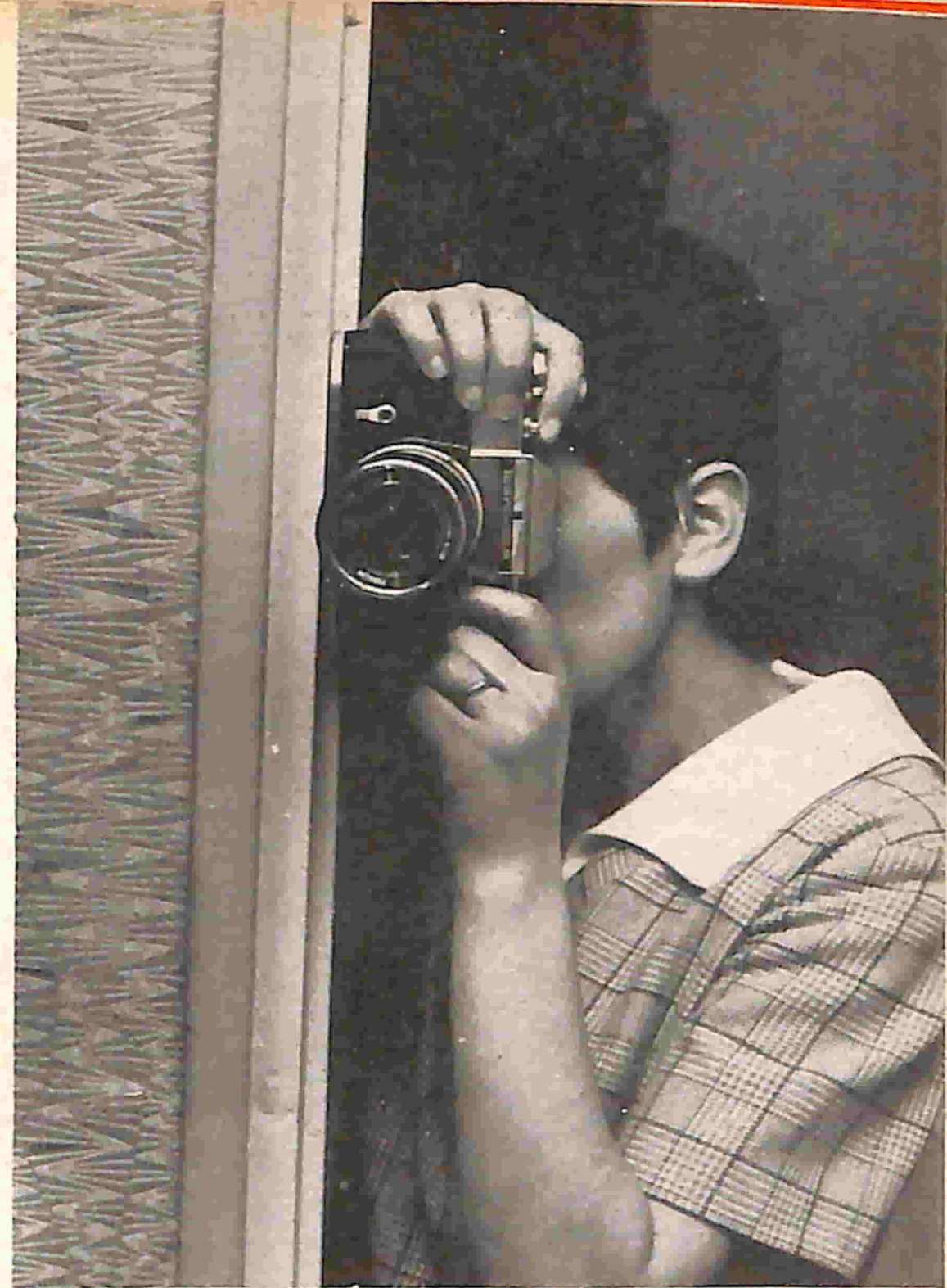


Fig. 3 - Operando con illuminazione scarsa si rendono necessari lunghi tempi di scatto: appoggiando la fotocamera allo stipite di una porta è possibile servirsi di tempi di scatto lunghi senza provocare vibrazioni all'apparecchio fotografico.

Fig. 4 - Il «Luna-Park» rappresenta un fertile terreno per la ricerca di immagini fotografiche.





Fig. 5 - Le fotografie notturne riprese durante l'imperversare di un temporale risultano sempre molto efficaci. Le luci che si riflettono sull'asfalto bagnato dalla pioggia creano fantastici disegni dall'aspetto irreali.

Fig. 6 - Anche a teatro è possibile realizzare immagini suggestive e interessanti: questa fotografia di Dario Fo ne è una pratica testimonianza.



opportuno spostarle, in modo che la luce stessa cada sul soggetto da un angolo più opportuno ai fini della uniformità di illuminazione. Viceversa, si potrà far spostare lo stesso soggetto in funzione della direzione da cui proviene l'illuminazione.

Per la determinazione dell'esposizione mediante il fotometro sarà poi opportuno regolarsi come di seguito: dirigere l'esposimetro verso le parti maggiormente illuminate (tale misurazione va effettuata a pochi centimetri di distanza dal soggetto), annotare la lettura così ottenuta ed operare quindi un'altra misurazione dirigendo il fotometro sulle parti in ombra. La media tra le due letture ottenute, rappresenta il valore secondo il quale si dovrà esporre la pellicola.

Si presti attenzione, durante le letture, che l'esposimetro non venga influenzato da sorgenti di luce diretta, viceversa si otterranno responsi inesatti.

In questo campo fotografico è indispensabile l'uso di un buon paraluce da tenere costantemente montato sull'obiettivo, diversamente si potrebbero lamentare fastidiose ed antiestetiche velature della pellicola causate da eventuali sorgenti di luce direttamente inquadrare dall'obiettivo.

DOVE SCATTARE?

Innanzitutto sarà bene che vi esercitate nell'eseguire una messa a fuoco rapida e precisa con soggetti scarsamente illuminati: chi esegue quasi unicamente fotografie in ottime condizioni di luce incontra sempre una certa difficoltà nell'inquadratura e nella messa a fuoco allorché si accinge ad operare in precarie condizioni di illuminazione.

Questo avviene poichè le scene piuttosto buie vi appariranno nel mirino ancora più oscure e si potranno verificare incertezze circa l'esattezza della foccheggiatura. Tuttavia dopo un poco di esercizio in questo senso riuscirete a mettere a fuoco nel modo più preciso e tempestivo: ciò riveste una notevole importanza anche ai fini della «cattura» di scenette squisitamente spontanee e significative che spesso si manifestano improvvisamente e che altrettanto velocemente si dissolvono.

Per ciò che concerne poi i vari soggetti la scelta è immensa: Luna-park, super-market, bar, in treno, a teatro il campo della fotografia a luce ambiente si estende all'infinito. Ricordiamo che per eseguire fotografie in luoghi pubblici è a volte necessario chiederne il permesso alla direzione del locale o comunque a chi di dovere.

Se uscite in serata portando con voi la fotocamera vi stupirete per la grande quantità di soggetti che si presenteranno a «tiro» del vostro obiettivo: simpatiche scenette in strada, passanti frettolosi, automobili che corrono veloci tracciando sull'asfalto scie luminose con le luci di posizione. Il tempo è brutto e magari piove a dirotto? Benissimo. E' proprio in questi frangenti che si ottengono le immagini più belle e interessanti: le insegne luminose che si riflettono sull'asfalto reso lucido dalla pioggia creano fantastici riflessi dall'aspetto irreali e suggestivo. In questi casi potrete inoltre esporre con un tempo di scatto più veloce di circa un valore oppure chiudere maggiormente il diaframma a tutto vantaggio della profondità di campo; infatti i riflessi causati dalla pioggia aumentano la luminosità della scena.

Avete in programma una serata al circo equestre? Non dimenticate l'apparecchio fotografico. Il circo rap-



Fig. 7 - Per scattare fotografie durante uno spettacolo teatrale, è opportuno scegliere un posto in prima fila. Diversamente è necessario l'uso di un medio teleobiettivo.

presenta un terreno fertilissimo di interessanti soggetti: se disponete di una fotocamera ad ottica intercambiabile tanto meglio, potrete usare il teleobiettivo per la ripresa di particolari mentre riserverete l'obiettivo normale per le scene d'insieme. Se il vostro apparecchio non consente l'intercambio dell'ottica aggirerete l'ostacolo scegliendo un posto in prima fila in modo che l'immagine inquadrata nel mirino conservi dimensioni abbastanza grandi. La pellicola da usare in simili circostanze dovrà presentare un'elevata sensibilità, ad esempio 27-30 DIN, cosicchè potrete scattare con tempi di scatto sufficientemente veloci, necessari per fermare eventuali improvvisi movimenti che si verificano sulla pista.

Mentre terminiamo queste note, il giorno volge all'imbrunire; ci armiamo di fotocamera e cavalletto ed usciamo a caccia di immagini. Lo fate anche voi?

TRASMISSIONE TELEFONICA DI UN ELETTROCARDIOGRAMMA

Un nuovo dispositivo è attualmente allo studio per conto dell'ospedale Broussais a Parigi: si tratta di un apparecchio per la trasmissione telefonica di un elettrocardiogramma; la sua elaborazione è affidata alla Thomson-Medical-Telco, filiale della Thomson - Brandt.

Il malato cardiaco deve poter avere una propria vita al di fuori dell'ospedale. D'altra parte, le disfunzioni cardiache devono essere studiate nel momento in cui

si verificano, questo per avere una rapida diagnosi ed una efficace terapia.

Si è quindi sentito il bisogno di stabilire un collegamento rapido tra il malato ed il medico, i quali possono talvolta essere separati da distanze notevoli, che impediscono il sollecito e classico ricovero in ospedale. Basato sul principio di un collegamento telefonico tra il malato e un apparecchio di sorveglianza situato al centro cardio-vascola-

re, il dispositivo attualmente allo studio è destinato ad ovviare a questo inconveniente. Il segnale elettro-cardiografico apparirà su degli apparecchi simili agli oscilloscopi, cardiotalimetri o registratori grafici, manovrati da un gruppo di medici specializzati.

Per essere trasmesso nella maniera più adatta alle abituali linee telefoniche (senza intervenire sull'acustica tra l'apparecchio collegato al malato e il posto telefonico) il segnale bioelettrico, qual'è l'E.C.G., sarà modulato in frequenza a partire da una frequenza centrale, prossima allo spettro della voce umana. Tale modulazione sarà assicurata dal ritmo cardiaco stesso ed un collegamento elettrico diretto permetterà in ricezione il ripristino del segnale cardiaco originale.

Il funzionamento dell'apparecchiatura sarà semplice, poiché si tratterà unicamente di collegare, dalla parte del malato, una «scatola nera» dotata di un microtelefono per chiamare il centro cardio-vascolare; dalla parte dei medici, gli apparecchi saranno permanentemente collegati secondo uno standard opportuno.

Segnaliamo che Padre Boulogne, che è stato il primo a beneficiare delle tecniche elettroniche della Thomson-Medical-Telco, ha voluto visitare, nel loro laboratorio di Saint-Cloud, i tecnici della suddetta società.

PARMA



43100 - VIA ALESSANDRIA, 7
TELEFONO 23.376

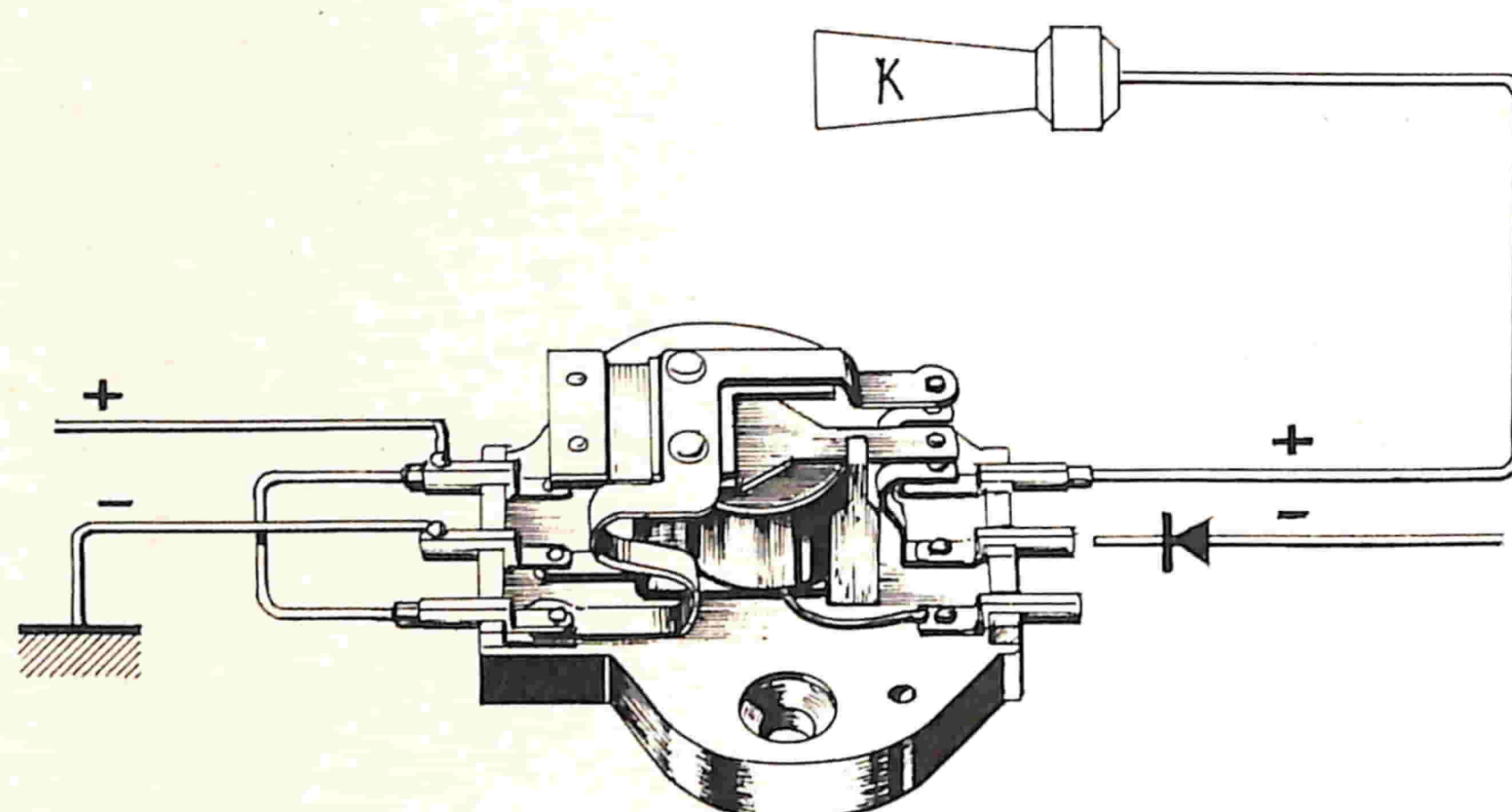
RELAZIONE TECNICA SUL DISPOSITIVO ANTIFURTO PER AUTOVETTURE A COMANDI MAGNETICI CODIFICATI

L'apparecchio consiste essenzialmente di una unità di comando e di un relé passo-passo a 10 posizioni; il complesso è alimentato dalla batteria della vettura. Quando un magnete, definito «chiave magnetica», viene avvicinato con polarità opportuna a circa tre centimetri dalla unità di comando, si ha uno scatto di relé passo-passo.

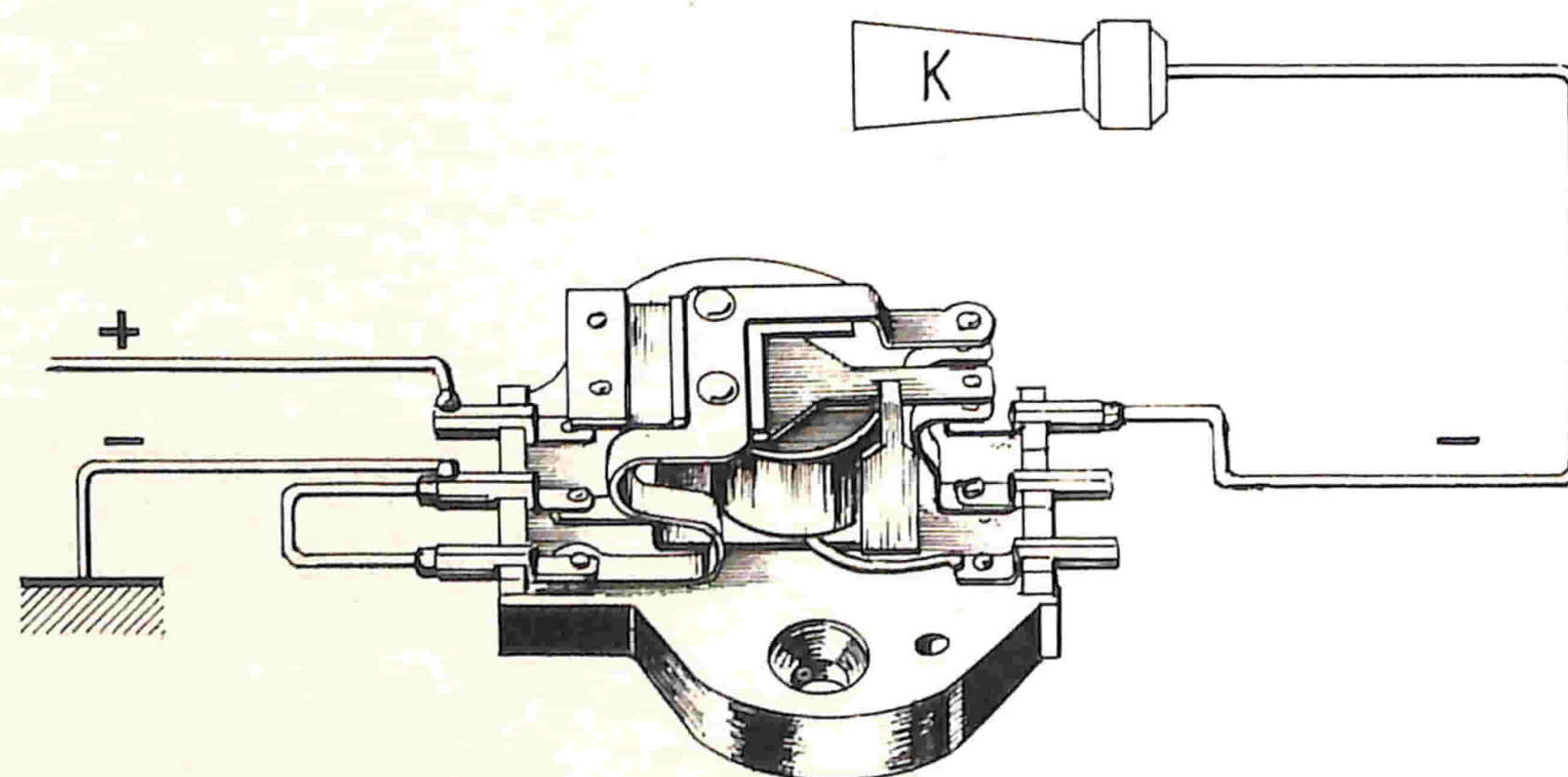
Allontanando il magnete ad almeno cinque centimetri e riavvicinandolo si ha un ulteriore scatto; per ogni manovra di avvicinamento alla chiave magnetica si fa avanzare di una posizione il relé passo-passo.

Dopo 10 scatti il relé ritorna nella posizione iniziale ed è pronto per un nuovo ciclo.

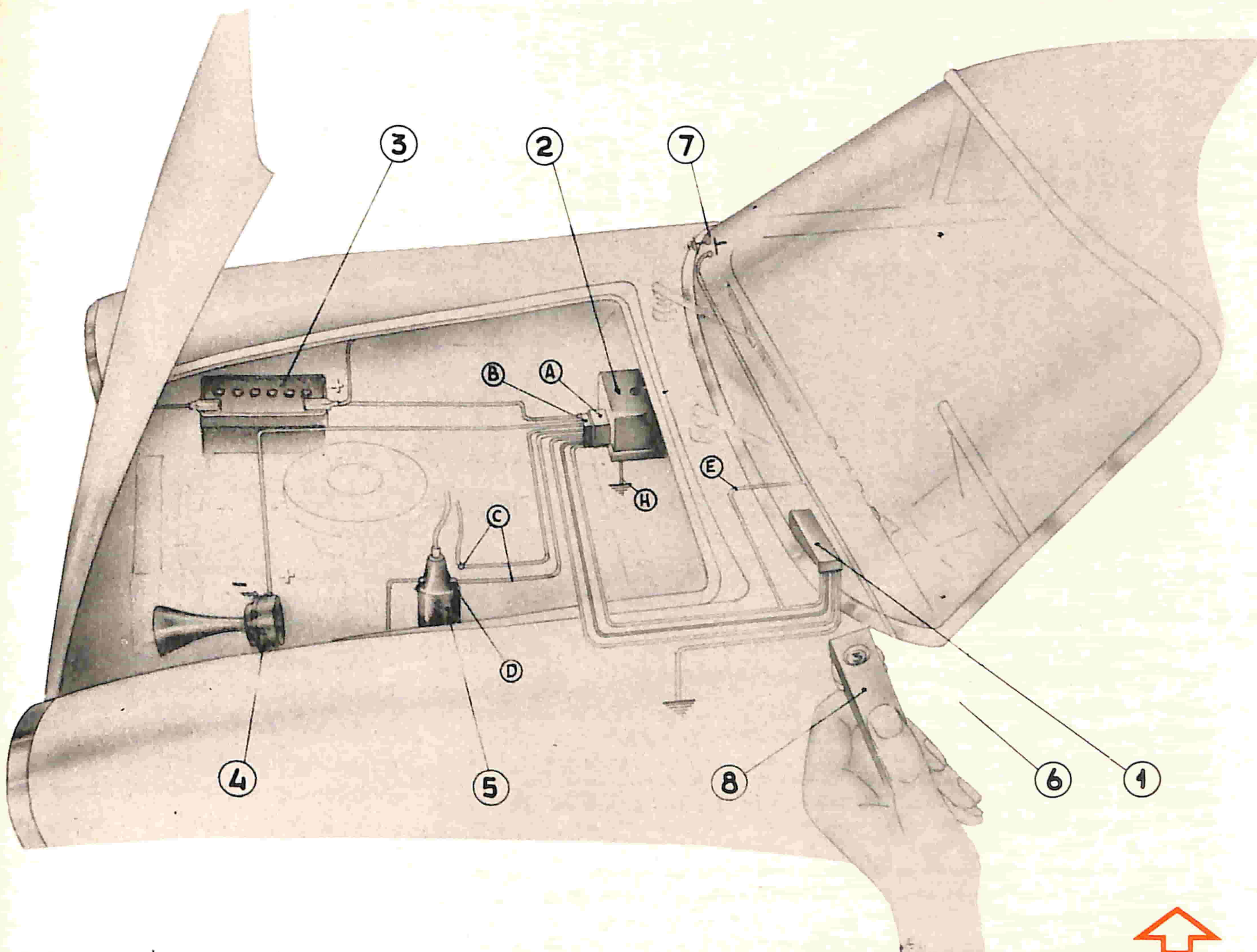
Per l'utilizzazione dell'antifurto la unità di comando è montata sul cruscotto della vettura ed è azionabile dall'esterno mediante la chiave magnetica; il circuito è poi realizzato in modo tale che solo se il relé passo-passo è nella posizione zero è possibile aprire la portiera della vettura senza che intervenga l'allarme; quando invece il relé non è nella posizio-



COLLEGAMENTO CON CLACSON +



COLLEGAMENTO CON CLACSON -



ne zero aprendo una qualsiasi portiera si provoca un allarme mediante il suono prolungato dell'avvisatore acustico, inoltre non è possibile avviare la vettura.

L'allarme viene anche provocato se la chiave viene avvicinata in posizione non corretta all'unità di comando.

Per inserire l'antifurto l'utente della vettura deve, dopo aver chiuso le portiere, avvicinare un numero di volte qualunque la chiave magnetica alla unità di comando, facendo avanzare di altrettante posizioni il relé passo-passo.

Al suo ritorno, per poter risalire in macchina, l'utente dovrà fare avanzare il suddetto relé di tante posizioni quante ne mancano per tornare nella

posizione zero iniziale; se per esempio all'atto dell'inserimento dell'antifurto ha fatto fare sette scatti, dovrà, prima riaprire la portiera, fare altri 3 scatti.

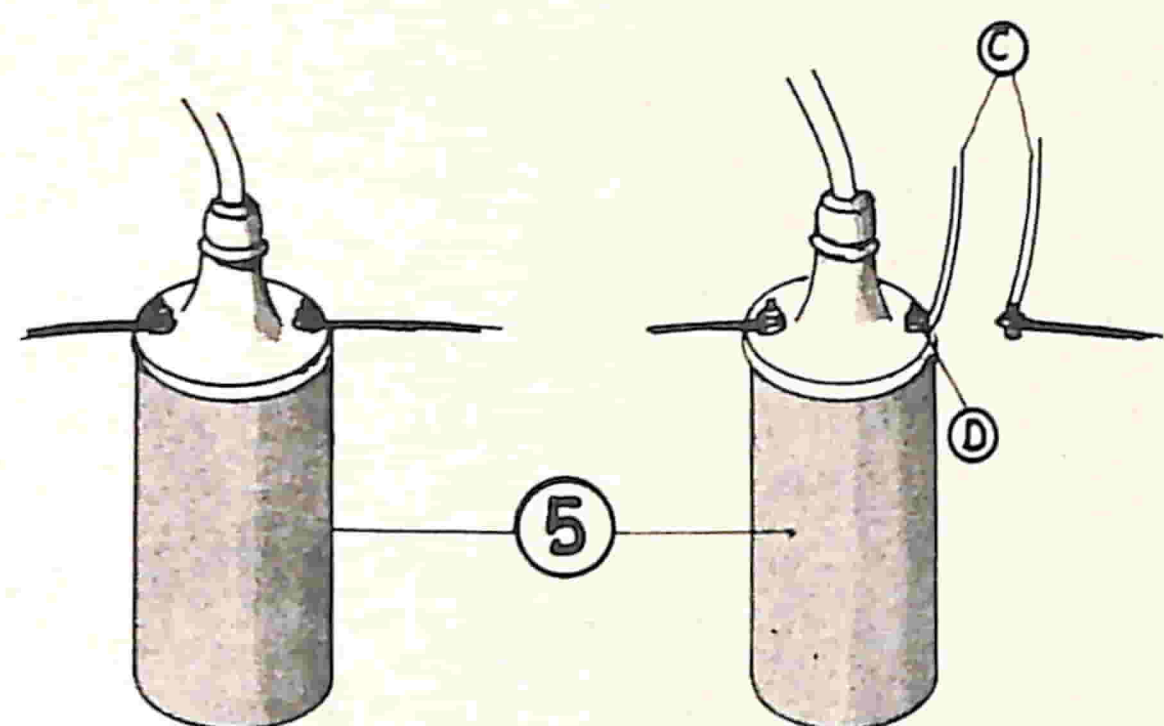
Ovviamente un eventuale malintenzionato che volesse salire in macchina senza provocare l'allarme, dovrebbe conoscere la posizione della unità di comando, il verso corretto della chiave magnetica ed il numero di manovre da effettuare.

Questo numero può evidentemente essere cambiato dal proprietario ogni volta che inserisce l'antifurto.

Ammesso che la posizione della unità di comando possa essere determinata, resta al malintenzionato il rischio di poter far scattare l'allarme nel

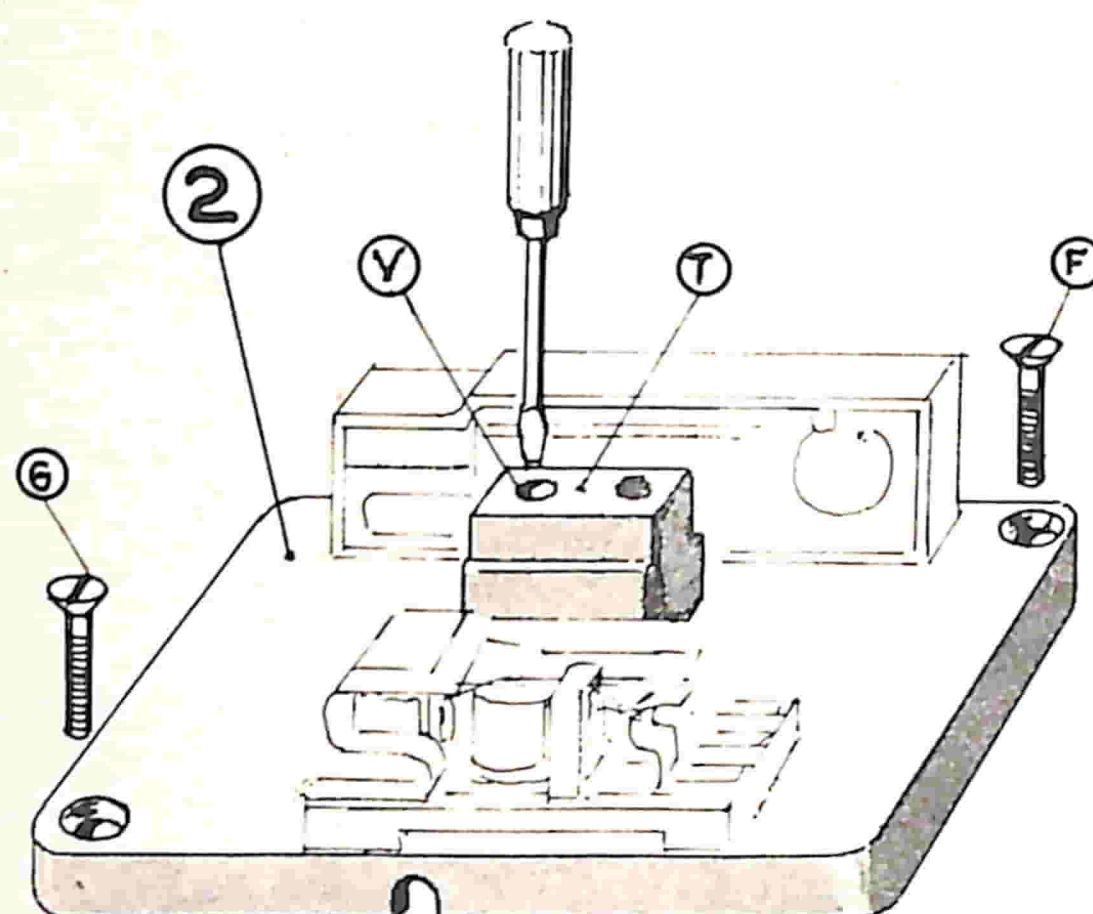
COMPONENTI

- ① COMPLESSO GENERATORE DEGLI IMPULSI
- ② GRUPPO PROGRAMMATORE
- ③ ACCUMULATORE DELLA VETTURA
- ④ AVVISATORE ACUSTICO DELLA VETTURA
- ⑤ BOBINA DEL GRUPPO MOTORE DELLA VETTURA
- ⑥ PULSANTIERA COMANDI VARI DELLA VETTURA
- ⑦ PULSANTI DI CHIUSURA DELLE PORTIERE
- ⑧ CHIAVE MAGNETICA CON NUMERATORE DELLA MEMORIA



CONDUTTORI NELLA
NORMALE VERSIONE

CONDUTTORI COLLEGATI
ALL'IMPIANTO ANTIFURTO



PARTICOLARE 1 DEL GRUPPO 2

NORME DI MONTAGGIO DEL COMPLESSO

- 1° Fissare il complesso generatore degli impulsi 1 sulla plancia con i cavi di uscita volti sempre verso la portiera, come indicato in figura e collegare a massa il cavo verde.
- 2° Fissare il gruppo programmatore 2 come indicato in particolare 1 con le viti «F-G» e provvedere che la presa «A» sia accessibile - collegare a massa il cavo verde «H».
- 3° Staccare uno dei fili di alimentazione della bobina 5 ed allacciarlo ad uno dei cavi «C» gialli fuoruscenti dalla spina «B» - fissare il secondo cavo giallo alla sede «D» della bobina.
- 4° Allacciare il cavo bleu uscente dalla spina «B», all'avvisatore 4 col morsetto + (positivo).
- 5° Allacciare un cavo rosso uscente dalla spina «B» all'accumulatore 3 - e l'altro cavo rosso al cavo dello stesso colore del complesso 1.
- 6° Il cavo marrone «E» deve essere allacciato ai pulsanti 6 e 7 già esistenti sulle portiere ed eventualmente al bagagliaio e al cofano motore sempre inseriti in parallelo.
- 7° La chiave magnetica 8 deve sempre essere usata, come indicato in figura, con la testina che contiene il numeratore, volta verso il generatore 1.
- 8° Per la regolazione del temporizzatore «T», togliere il coperchio del programmatore 2 e agire come indicato in particolare 1 con un cacciavite, sulla vite «V» in senso orario per aumentare i tempi e in senso antiorario per ridurli.

OGNI ERRORE DI MONTAGGIO O L'INVERSIONE DELLE POSIZIONI INDICATE, COMPROMETTEREBBE IL FUNZIONAMENTO

caso che la chiave magnetica sia avvicinata in modo errato, o comunque resta la incertezza del numero degli scatti mancanti per ritornare nella posizione iniziale del relé passo-passo.

OSSERVAZIONI

a) Relazione tecnica

Da un punto di vista della realizzazione tecnica, l'apparecchio fornisce,

con mezzi semplici, originali e di notevole sicurezza di funzionamento, le prestazioni corrispondenti a quanto dichiarato.

L'apparecchio è inoltre assai robusto; urti anche notevoli non hanno provocato il suo intervento intempestivo.

Inoltre le manovre da effettuare per l'avanzamento del relé sono semplici e di realizzazione non critica.

b) Consumo di energia

Una particolarità interessante è costituita dal fatto che l'unità di comando è realizzata con relé sensibili al campo magnetico e che l'apparecchio non consuma normalmente energia; ossia, anche quando è inserito, non scarica la batteria della vettura. Solo al momento dello scatto del relé si ha un modesto consumo si ha inoltre ovviamente durante l'eventuale azionamento dell'allarme mediante il suono dell'avvisatore acustico.

c) Sicurezza come antifurto

Come già detto, l'estraneo che, a conoscenza della presenza del dispositivo, desiderasse eliminare l'antifurto ed il relativo allarme, dovrebbe oltre a conoscere l'ubicazione della unità di comando, sapere anche il verso corretto della chiave ed il numero di manovre necessarie per la corretta apertura.

D'altra parte tale numero può essere sempre diverso ed arbitrio del legittimo proprietario al momento dell'inserzione dell'antifurto.

Ulteriori informazioni possono essere richieste presso i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO

"AUTOVOX" 160A - 170A - 440A/L - 450/L

IMPIANTO

- Scatola antenna a scelta
- Scatola ricevitore
- Scatola accessori di personalizzazione contenente:
 - a) pannello con altoparlante
 - b) busta condensatori e soppressori
 - c) busta con accessori
 - d) busta con custodia e staffa
 - e) cavo di alimentazione
 - f) cavo altoparlante
 - g) reggetta forata

NORME PER L'INSTALLAZIONE

Gli accessori contenuti nella personalizzazione consentono il montaggio dei ricevitori serie 160A - 170A - 440A/L - 450L su quelle vetture per le quali non sono previsti accessori specifici.

Ricevitore

- Premontare provvisoriamente il gruppo autoradio con la custodia

e il supporto metallico allo scopo di stabilire il punto di installazione del ricevitore sotto il bordo plancia. In questa posizione tracciare due fori sotto il bordo, in corrispondenza a quelli della squadretta metallica di sostegno del ricevitore.

- Forare il bordo plancia con punta $\varnothing$ 4,2, quindi fissare la squadra metallica con due viti autofilettanti da 4,9. Qualora si giudichi poco robusta la parte dove il ricevitore va ancorato, si consiglia di impiegare viti, rondelle e dadi anziché le due viti autofilettanti.
- Inserire nei fori della squadra metallica gli assi di comando del ricevitore.
- Fissare in un punto della vettura, dietro il ricevitore, la reggetta forata eseguendo sulla lamiera un foro $\varnothing$ 4,2 per vite autofilettante da 4,9. Procedere al fissaggio della reggetta forata sulla parte inferiore del ricevitore per mezzo della vite data tra gli accessori.
- Applicare dalla parte frontale la copertura in plastica sul ricevitore.

re; bloccare quindi con gli stessi dadi forniti a corredo del ricevitore. Ad evitare la vibrazione della custodia contro il ricevitore, si consiglia di interporre un tappone di gomma tra le due parti, o meglio, inserire un passacavo nell'asola della custodia.

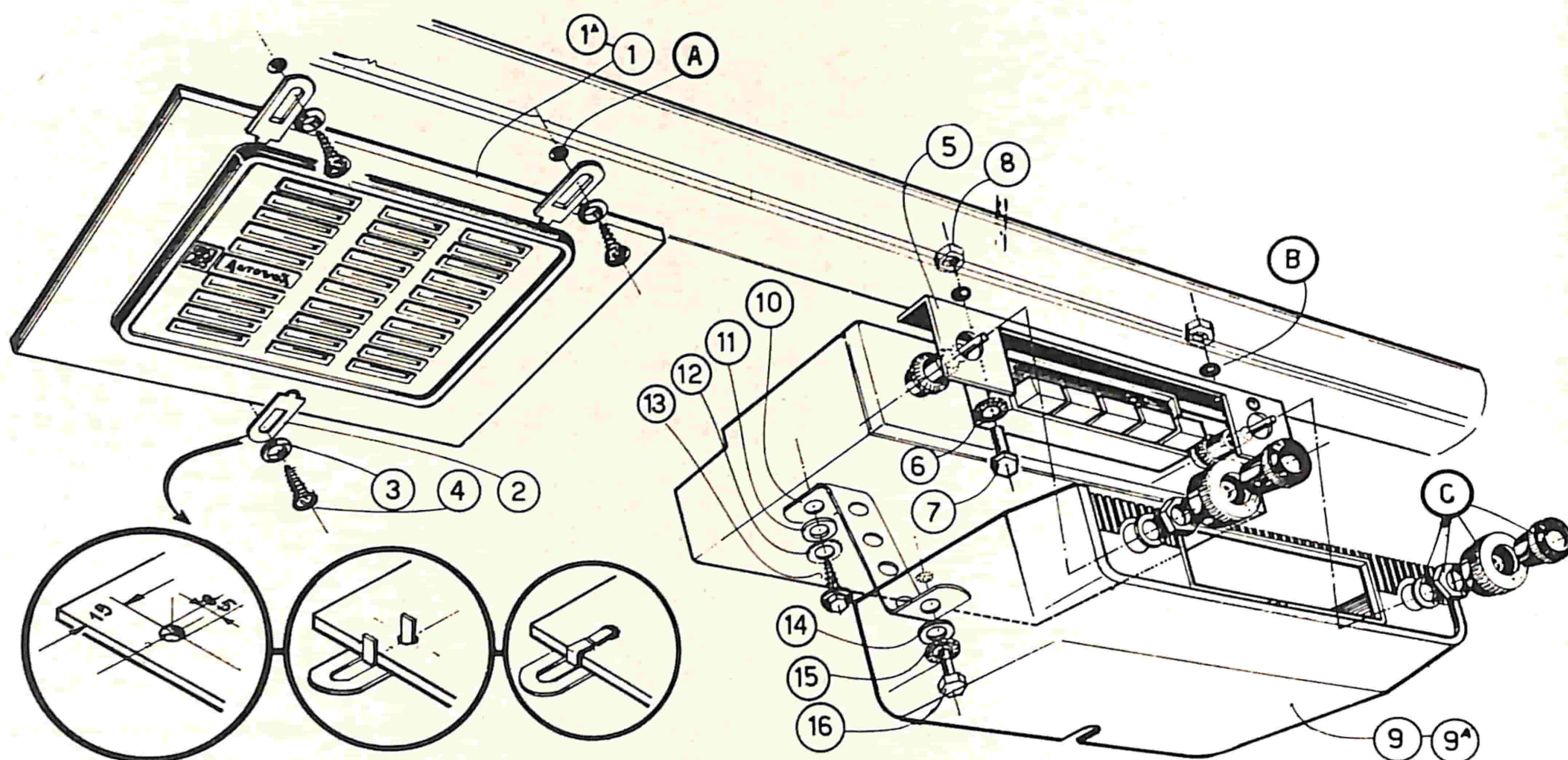
Nota - Per i ricevitori della serie 440A/L - 450L il montaggio non varia sostanzialmente, fatta eccezione per quello che riguarda l'assieme del ricevitore. Prima di iniziare il montaggio, liberare sulla custodia in plastica, il foro per il passaggio della lampadina del ricevitore.

Altoparlante

Viene fornito con griglia di protezione, pannello in masonite, viti e squadrette di fissaggio che si aggraffano al pannello senza l'ausilio di speciali attrezzi.

- Posizionare il gruppo sotto la plancia sagomando, se necessario, il pannello con opportuni tagli; stabilire i punti di ancoraggio delle squadrette ed eseguire sul pannello i fori $\varnothing$ 5 per l'aggraffatura.

SCHEMA D'IMPIANTO



A) Fori $\varnothing$ 3,7 mm - B) Fori $\varnothing$ 4,2 mm - C) Particolari appartenenti al ricevitore - 1) Pannello con AP 13 X 18 (serie 160A - 170A) - 1 A) Pannello con AP 7 X 18 (serie 440A/L - 450L) - 2) Squadretta - 3) Rosetta svasata - 4) Vite autofilettante TS - 5) Staffa di sostegno - 6) Rosetta a ventaglio - 7) Vite TE 4 MA X 16 - 8) Dado 4 MA - 9) Custodia per i ricevitori della serie 160A - 170A - 9 A) Custodia per i ricevitori della serie 440A/L - 450L - 10) Reggetta forata - 11) Rosetta piana - 12) Rosetta a ventaglio - 13) Vite autofilettante TE - 14) Rosetta piana - 15) Rosetta a ventaglio - 16) Vite TE 5 MA X 12.

— Praticare in corrispondenza alle asole delle squadrette 3 fori $\varnothing$ 3,7 e fissare il gruppo con viti e rondelle.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Nella personalizzazione sono forniti i cavi di collegamento del ricevitore e dell'altoparlante.

Nei «Dati Tecnici» forniti a corredo degli apparecchi vi sono dettagliate istruzioni per il collegamento.

SOPPRESSIONE DISTURBI

La serie fornita è completa per le vetture a quattro cilindri; per le vetture a sei cilindri aggiungere due soppressori.

Per il montaggio procedere nel seguente modo:

- un condensatore tra il morsetto positivo della dinamo e massa
- un condensatore tra il morsetto positivo della bobina e massa
- un soppressore sul cavo centrale del distributore in prossimità di questo
- un soppressore sul cavo di ciascuna candela.

Nota - Nel caso di vetture particolarmente disturbate sarà opportuno effettuare lo schermaggio aggiuntivo:

- un soppressore a sezionamento sul cavo collegamento a ciascuna candela in prossimità della calotta del distributore;
- un condensatore al morsetto del regolatore collegato al positivo della dinamo;

— un condensatore al morsetto del regolatore collegato alla batteria.

Importante - Fare attenzione a non inserire un condensatore sul morsetto del regolatore collegato alla eccitazione della dinamo poichè in tal caso questi ne verrebbe irrimediabilmente danneggiato.

ALLINEAMENTO DEL CIRCUITO D'ANTENNA

- Estrarre completamente le aste dell'antenna.
- Sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz.
- Regolare per la massima uscita il compensatore d'antenna ruotando il pomello sulla custodia presa antenna del cavo penzolo uscente dal ricevitore.



assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

Sig. BENVENUTI G. - Genova

Avendo ricevuto in regalo da un amico una valvola avente la sigla EMM801, che gli sembra poter definire come indicatore catodico, vorrebbe sapere come potrebbe utilizzarla.

La valvola EMM801, come lei supponeva, non è altro che un doppio indicatore catodico che può essere considerato come l'unione di due tubi EM84 nello stesso bulbo: infatti le caratteristiche d'impiego corrispondono esattamente a quest'ultimo.

Si tratta effettivamente di un tubo molto interessante che può essere applicato vantaggiosamente agli amplificatori stereofonici allo scopo di conseguire un perfetto equilibrio della resa sonora dei due canali.

Se si considera lo schema di figura 1, che si riferisce all'impiego di un tubo EM84 in un amplificatore stereo, si può rilevare come le tensioni che provengono dai due amplificatori siano applicate alla stessa griglia. Ciò consente di conoscere le condizioni di saturazione dei segnali ma non permette di trovare le loro esatte condizioni di equilibrio sonoro.

La figura 2 indica invece come deve essere realizzato un circuito per il controllo dell'equilibrio sonoro quando si utilizzi un tubo del tipo EMM801. In questo caso ciascuno dei due amplificatori, che compongono il complesso stereo, fa capo ad una propria griglia del tubo indicatore: ciò evidentemente consente di procedere alla regolazione dell'uscita dei due amplificatori, indipendentemente l'uno dall'altro, agendo rispettivamente sui due potenziometri P₁ e P₂.

La regolazione dei canali è consigliabile venga effettuata valendosi di segnali cam-

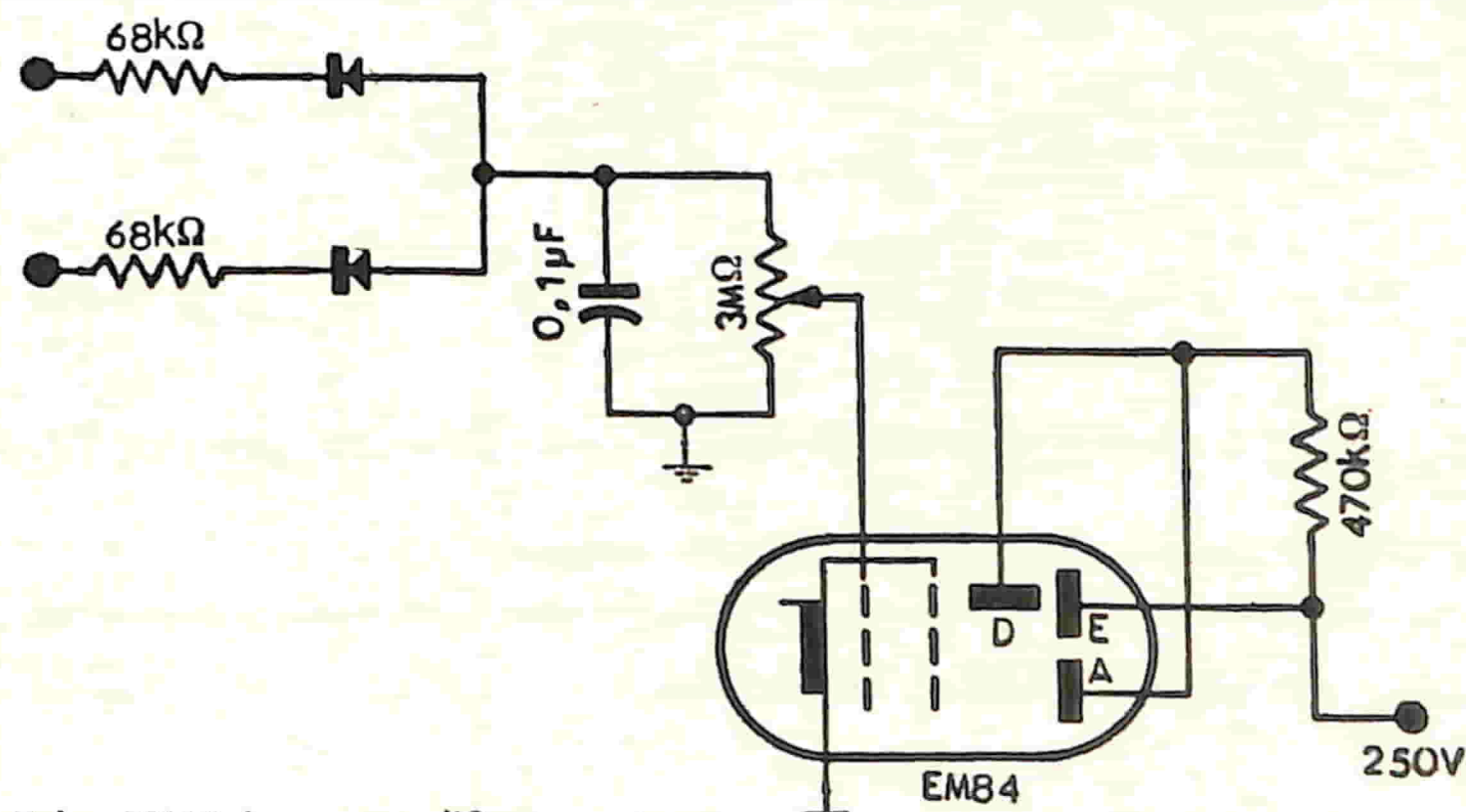


Fig. 1 - Tubo EM84 in un amplificatore stereo.

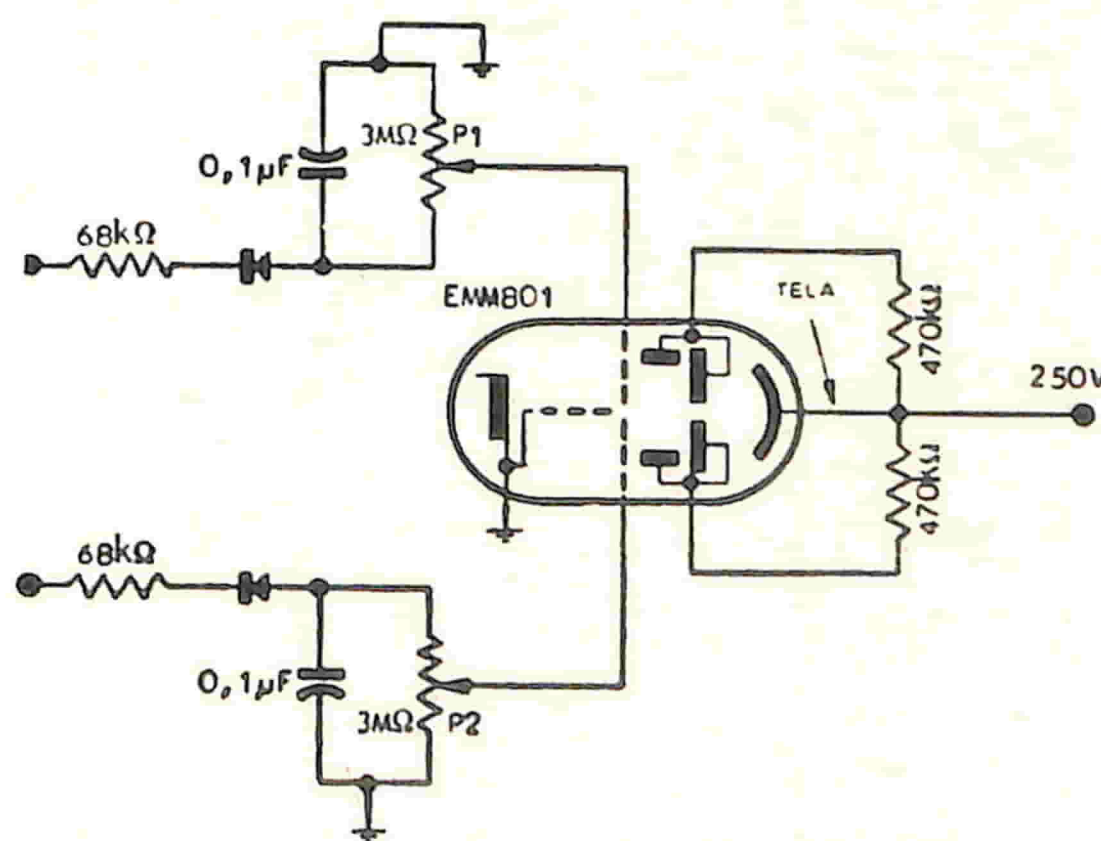


Fig. 2 - Tubo EMM801 in un amplificatore stereo.

pioni compresi fra 400 e 1.000 Hz in modo da ottenere la massima uscita senza distorsione.

Sig. MINARDI G. - Firenze

Gli occorre lo schema di un oscillatore di alta frequenza molto stabile funzionante sulla frequenza di 1 MHz e lo schema di un oscillatore a denti di sega ad alta linearità con frequenza di 1000 Hz.

In figura 3 è riportato lo schema di oscillatore ad alta frequenza di costruzione molto semplice ma molto stabile dato che nello stesso si impiega, per il controllo della frequenza, un quarzo da 1 MHz.

Sono impiegati due transistor Philips OC170 che consentono di avere un'uscita di circa 0,2 V.

Il valore dei vari componenti usati è il seguente:

$C_1 = 150 \text{ pF}$; $C_2 = 150 \text{ pF}$; $C_3 = 22 \text{ nF}$; $C_4 = 3 \text{ nF}$;

$R_1 = 8.200 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_2 = 2.200 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_3 = 150 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_4 = 150 \text{ k}\Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_5 = 1.000 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_6 = 6.800 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$.

Lo schema di figura 4 si riferisce invece ad un oscillatore a dente di sega ad alta linearità. La tensione di uscita è costituita da un dente di sega positivo dell'ampiezza di circa 4 V picco-picco.

E' stata prevista anche una seconda uscita alla quale sono disponibili degli impulsi positivi di circa 1 V con una larghezza dell'ordine di 10 μs .

La frequenza può essere regolata con continuità fra 250 e 1500 Hz.

I componenti impiegati sono i seguenti:

Transistori:

$T_{s1} = \text{BCZ11}$; $T_{s2} = \text{BCZ11}$; $T_{s3} = \text{BCY12}$; $T_{s4} = \text{BCZ11}$; $T_{s5} = \text{BCZ11}$; $T_{s6} = \text{BCZ11}$.

Condensatori:

$C_1 = 0,22 \text{ } \mu\text{F} \cdot 125 \text{ V}$; $C_2 = 0,22 \text{ } \mu\text{F} \cdot 125 \text{ V}$; $C_3 = 0,1 \text{ } \mu\text{F} \cdot 125 \text{ V}$; $C_4 = 0,047 \text{ } \mu\text{F} \cdot 125 \text{ V}$.

Resistori:

$R_1 = 2700 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_2 = 390 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$ potenziometro lineare; $R_4 = 27 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_5 = 5600 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_6 = 6800 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_7 = 330 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_8 = 15 \text{ k}\Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_9 = 10 \text{ k}\Omega \cdot 1/4 \text{ W}$; $R_{10} = 10 \text{ } \Omega \cdot 1/4 \text{ W}$.

Sig. MARCHETTI G. - Milano

A proposito degli argomenti trattati nella rubrica ELETTEOTECNICA chiede alcuni chiarimenti circa il capitolo che è stato dedicato ai condensatori.

I condensatori con dielettrico a vuoto sono impiegati nelle applicazioni industriali in cui sono in gioco delle tensioni elevate; nel campo radio il loro impiego è limitato agli impianti trasmettenti come condensatori di neutralizzazione, di accoppiamento di antenna ecc.

Non abbiamo trattato l'argomento dei condensatori variabili dato che esso riguarda strettamente la radiotecnica mentre la nostra rubrica, attualmente, è dedicata esclusivamente alla elettrotecnica. Per soddisfare la sua curiosità precisiamo che una delle principali doti di un condensatore variabile è la rigidità meccanica alla quale è strettamente legata la stabilità della capacità, e gli eventuali fenomeni di microfonicità dei quali risentono i condensatori di scarsa qualità.

L'isolamento fra lo statore ed il rotore è invece molto importante ai fini delle qualità elettriche del condensatore e tanto esso è migliore migliori sono pure le prestazioni ottenibili.

Le leggi che regolano la variazione di capacità di un condensatore dipendono da diversi fattori ed in modo particolare dalla forma delle lamine. Pertanto si possono avere diversi tipi di condensatori e precisamente:

- Condensatori a variazione lineare della capacità.
- Condensatori a variazione lineare della lunghezza d'onda e, conseguentemente, a variazione quadratica della capacità.
- Condensatori a variazione lineare della frequenza.
- Condensatori a variazione logaritmica di capacità.

Su questo argomento avremo occasione di tornare a tempo opportuno.

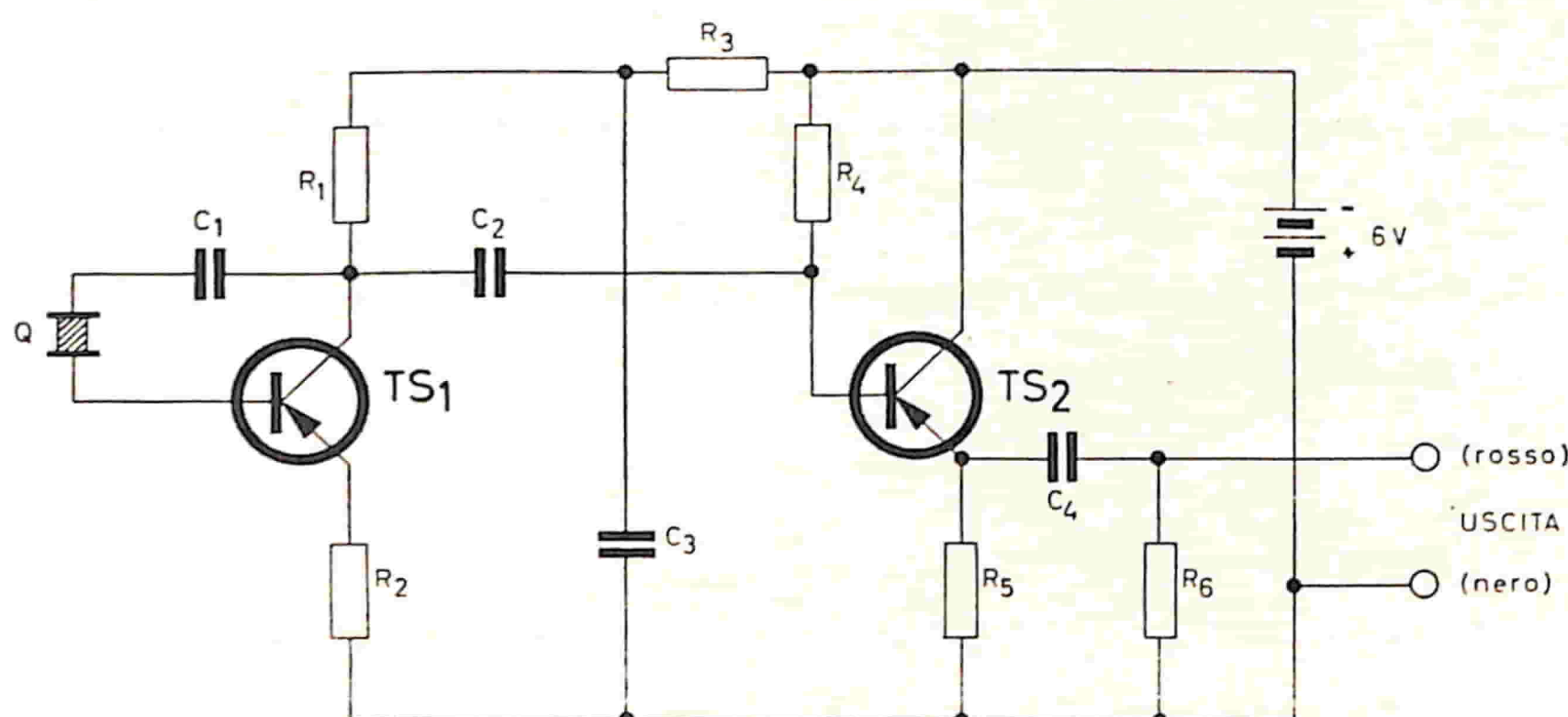


Fig. 3 - Schema elettrico dell'oscillatore ad alta frequenza.

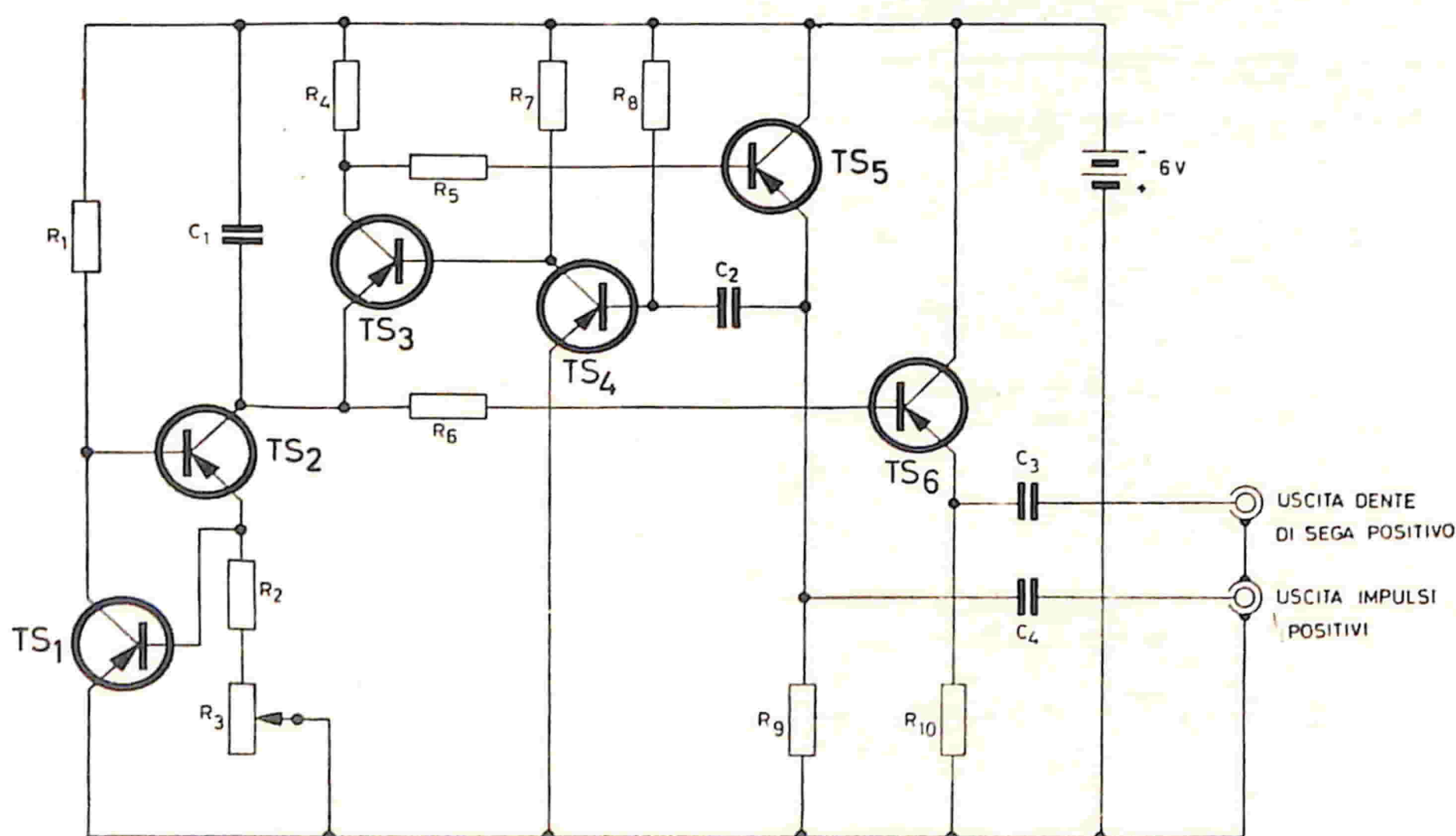


Fig. 4 - Schema elettrico dell'oscillatore a dente di sega.

CORRISPONDENZE DEI TRANSISTOR

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SA208	AF101 AF116 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N146		2SA235	OC170 OC614 SFT317 AF114 AF118 AF130 AF135 AFZ12 GFT42A OC171 OC615 SFT358	2N299		2SA270	AF132 AF137 GFT43A SFT316 AF114 AF124 AF130 AF135 GFT42A OC171 OC615 SFT358	2N299	
2SA209	AF101 AF117 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N412		2SA236	AF127			2SA285	AF126 AF134		
2SA210		2N1307		2SA238	AF186			2SA286	AF125 AF134		
2SA213	AF124 AF134			2SA241	AF118			2SA287	AF125 AF134		
2SA214	AF125 AF134			2SA242	AF118			2SA293	AF105 AF116 AF118 AF126 AF132 AF137 GFT43A SFT316	2N267	
2SA215	AF105 AF116 AF126 AF132 AF137 GFT43A SFT316	2N247		2SA243	AF118			2SA311	AUY10		
2SA216	AF127			2SA354	AF101 AF117 AF186 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N1058		2SA313	AF125 AF134		
2SA218	AF126 AF134			2SA255	AF101 AF116 AF127 GFT45 OC45 OC390 OC612 SFT307	2N211		2SA314	AF125 AF134		
2SA219	AF126			2SA256	AF115 AF125 AF131 AF134 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N370		2SA315	AF125 AF134		
2SA220	AF126 AF134			2SA257	AF125 AF134			2SA316	AF125 AF134		
2SA221	AF126 AF134			2SA258	AF126 AF134			2SA352	AF124		
2SA222	AF126 AF134			2SA259	AF105 AF116 AF126 AF132 AF134 AF137 GFT43A SFT316	2N247		2SA353	AF124		
2SA223	AF126 AF134			2SA266	AF115 AF124 AF131 AF136 GFT43B OC170 OC614 SFT317	2N374		2SB12	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N76	
2SA224	AF125 AF134			2SA269	AF105 AF116 AF124 AF126	2N248		2SB13	AC116 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N407	
2SA226	AF125 AF134							2SB14	AC131 AC152 GFT32 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N467	
2SA227	AF124 AF126 AF134										
2SA229	AF186										
2SA230	AF186										
2SA233	AF101 AF117 AF126 GFT44/15E OC44 OC410 OC613 SFT308	2N136									
2SA234	AF115 AF118 AF131 AF136 AFZ12 GFT43B	2N346									

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SB16	AD148 AD149 CTP1104 CFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N155		2SB33	AC116 AC126 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N109 2N407 2N559 2N680		2SB50	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N206 2N508 2N1145 2N1605	2T315
2SB17	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N351		2SB34	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15E OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N226 2N270 2N1374 2N1381		2SB51	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15E OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N186 2N319 2N320 2N1383	2T321 2T322
2SB25	ASZ16			2SB37	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N109 2N559 2N680		2SB52	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15E OC74 OC318 SEF124 TF66/30	2N186A 2N321 2N653 2N1413	2T323 2T324
2SB26	AD149			2SB38	AC105 AC117 AC128 AC153 GFT34/15E OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N181 2N270 2N1375 2N1381		2SB53	AC105 AC117 AC153 GFT34/15E OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N187 2N526 2N652 2N1307	2T383
2SB27	AD139 AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N176 2N376		2SB41	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TR80/30	2N301		2SB54	AC122 AC125 AC131 AC152 ASY80 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N215 2N408	
2SB28	AD139 AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N155 2N351		2SB46	AC122 AC125 AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N217		2SB55	AC124 AC128 AC153 ASY77		
2SB29	AD139 AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N156 2N376		2SB47	ASY80			2SB56	AC116 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N109 2N242 2N680	
2SB30	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N255		2SB48	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC71 OC76 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N322 2N406 2N1145	2T311 2T312	2SB61	AC117 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N104 2N190 2N680	
2SB31	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N256		2SB49	AC116 AC153 GFT32 AC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N323 2N324 2N408 2N1605 2N1098	2T313 2T314	2SB62	ASZ16		
2SB32	AC122 AC125 AC132 AC152 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N109 2N405 2N559 2N680						2SB63	AD139		

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SB64	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N331 2N422 2N467						2SB99	AC177 AC122 AC125 AC152 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N104 2N189 2N633	
2SB65	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N36 2N1394		2SB79	AC105 AC117 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N187A					
2SB66	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N37 2N649		2SB83	AD131 AD149 CTD1313 GFT4012/60 OC28 OD605 SFT250 TF80/60	2N1295		2SB100	AC122 AC125 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N130	
2SB68	ASY77			2SB84	AD149			2SB101	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N43	
2SB73	AF126			2SB86	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N1291		2SB102	AC105 AC117 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N188	
2SB74	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N105		2SB87	AD131 CDT1313 GFT4012/60 OC28 OD605 SFT250 TF80/60	2N387		2SB103	AC117 AC124 AC128 AC152 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N190	
2SB75	AC122 AC125 AC152 AC163 GFT25 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N34		2SB89	AC116 AC124 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N44 2N226 2N1381		2SB104	AC105 AC117 AC124 AC128 AC152 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	1N188A	
2SB76	AC122 AC125 AC126 AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N109 2N180 2N408		2SB90	AC122 AC125 AC152						
				2SB91	AC132						
				2SB94	AC117 AC122 AC125 AC152 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N44a		2SB105	AC105 AC117 AC124 AC128 AC152 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N241	
2SB77	AC122 AC163 GFT25 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N41		2SB98	AC117 AC125 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N45		2SB106	AD148 CTP1104 GFT3008/40	2N352	
2SB78	AC117 AC122 AC125 AC126 AC152 AC153	2N43									

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SB107	OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N353		2SB116	GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N38		2SB141	AD149	2N301A	2T3021
	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30				AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB142	AD139	2N301	2T3030
2SB107A	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N68		2SB117	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N38A		2SB143	AD139	2N176 2N301 2N669	2T3031 2T3032
2SB110	AC122 AC125 AC152 AC163 ASY26 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N46			AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB144	AD139	2N176 2N301 2N669	2T3032 2T3033
2SB111	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N77		2SB120	AC122 AC125 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N591		2SB145	AD149		2T3041 2T3042
	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30				AC122 AC125 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30			2SB146	AD149		2T3042 2T3043
2SB112	AC122 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N79		2SB121	AC125	2N398		2SB148	ASZ18		
	AC122 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB122	ASZ18			2SB150		2N398 2N561	
2SB113	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N96		2SB124	ADY26	2N1100		2SB151	AD131 CDT1313 GFT4012/60 OC28 OD605 SFT250 TF80/60		
	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB125	ASZ16			2SB152	AD131 CDT1313 GFT4012/60 OC28 OD605 SFT250 TF80/60	2N157A	
2SB114	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N36		2SB128	ASZ15			2SB153	AC122 AC125 AC152		
	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB130	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT232 TF80/30	2N155		2SB154	AC132	2N109 2N408	
2SB115	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N37		2SB134	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N82		2SB155	AC128		
	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30			2SB135	AC122 AC125 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N138		2SB156	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N241A 2N1307	
2SB140	AD149				AD149	2N301	2T3011	2SB156A		2N1307	
								2SB157	OC59		
								2SB158	OC59		
								2SB159	OC60		
								2SB160	OC60		
								2SB161	AC122 AC125 AC152 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N367	
								2SB162	AC105	2N319	

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SB163	AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N320		2SB172	AC116 AC124 AC128 AC132 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30	2N265 2N505		2SB183A	OC60	2N63	
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			2SB173	AC125			2SB184	AC122 AC125 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30		
2SB164	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N321		2SB174	AC105 AC117 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N223		2SB185	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N107	
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			2SB175	AC122 AC163 ASY77 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N132		2SB186	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30		
2SB165	AC105 AC117 AC124 AC125 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N323		2SB176	AC124 AC128 AC131 AC152 AC153 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N190 2N505		2SB187	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT321 TF66	2N1144	
	AC124 AC128 AC153			2SB177	ASY77			2SB189	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 ASY80 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30		
2SB166	AC124 AC128 AC153			2SB178	AC128			2SB190	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N322	
2SB168	OC57 OC331 OC622			2SB178A	ASY80				AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30		
2SB169	OC60 OC343 OC624			2SB179	ASY80			2SB191	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N47	
2SB170	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N76		2SB180	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N301		2SB192	AC122 AC125 AC163		
	AC122 AC125 AC126 AC152 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30			2SB181	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N307					
2SB171	AC122 AC125 AC126 AC152 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N81		2SB183	AC122 AC163 GFT25/15 OC60 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N132A				2N48	

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP	
2SB193	GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT353 TF65/30	2N324		2SB200	AD139 AD149			2SB226	GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N408 2N526		
	AC116 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 SFT322 TF66/30			2SB201	AC126				AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30			
2SB194	AC131 AC152 GFT31 OC76 OC307 OC602s SFT221 TF66	2N1145		2SB202	AD139 AD149			2SB227	AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N223 2N527		
	AC117 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30			2SB208	AC124 AC128 AC153				AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30			
2SB195	AC117 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N1097		2SB218	AC122 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N61 2N524		2SB40	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N68		
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			2SB219	AC122 AC124 AC128 AC153 AC163 GFT25/15 OC71 OC304/2 OC604 SFT352FB TF65/30	2N41			AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30			
2SB196	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N225		2SB220	AC117 AC124 AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N43		2SB40A	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N141		
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			2SB221	AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N109 2N524			AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30			
2SB197	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N226		2SB222	AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N220		2SB242	AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N1183		
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			2SB224	AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N284 2N524			AD148 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30			
2SB198	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N227		2SB225	AC117 AC128 AC153	2N43 2N525		2SB248	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N1502		
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30				AC117 AC128 AC153				AC105 AC117 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			
2SB199	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N138B			AC117 AC128 AC153			2SB248A	AC105 AC117 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N501		
	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30				AC117 AC128 AC153				AC105 AC117 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30			

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2SB249	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 ASZ18 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N457			OC604s SFT322 TF66/30			2SC196		2N1276 2N1277 2N1278 2N1279	
				2SB263	AC105 AC117 AC124 AC128 AC153 GFT34/15 OC74 OC318 SFT124 TF66/30	2N270		2SC197		2N1276 2N1277 2N1278 2N1279	
2SB250	AD148 AD149 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N176						2SD61	ASY28	2N467 2N647	2T681
				2SB264	AC117 AC125 AC153 GFT32 OC72 OC308 OC604s SFT322 TF66/30	2N133		2SD62	ASY28	2N585 2N647	2T682
2SB250A	AC106 AC117 AC128 AC153 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N1245						2SD63		2N647	2T69
				2SC11	ASY29			2SD64		2N94 2N216 2N233A 2N647	2T64R
2SB251	AC106 AC117 AC128 AC153 AD149 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N1246		2SC15		2N1752 2N1753 2N1754		2SD65		2N647	2T65R
				2SC43		2N1490		2SD66		2N647	2T66R
				2SC73		2N168A 2N1086	2T73R	2SD77	ASY29		
				2SC75		2N169 2N293	2T75R	2T11	AC128	2N322	2SD48 2T311
				2SC76		2N169 2N293	2T76R	2T12	AC128	2N322	2SB48 2T312
2SB252A	AD148 ASZ18 CTP1104 GFT3008/40 OC30 OD603 SFT213 TF80/30	2N1437		2SC77		2N169 2N293	2T77R	2T13	AC128	2N323	2SB49 2T313
				2SC78	ASY74	2N167 2N1109 2N1121	2T78R	2T14	AC128	2N324	2SB49 2T314
2SB253	AC106 AC117 AC124 AC128 AC153 ASZ18 GFT34/15 OC318 SFT125 TF66/30	2N1263		2SC89	ASY74			2T15	AC128	2N322	2SB48 2T312
				2SC90		2N1304		2T16	AC128	2N322	2SB48 2T311
				2SC91		2N1306		2T17	AC128	2N322	2SB48 2T311
				2SC147		2N2196		2T18		2N526	2SB53 2T383
				2SC191		2N1074 2N1075		2T21	AC128	2N319	2SB51 2T321
2SB254	AC125			2SC192		2N332 2N333 2N334 2N1074 2N1075		2T22	AC128	2N320	2SB51 2T322
2SB261	AC122 AC125 AC163 GFT25 OC70 OC71 OC304/1 OC602 SFT351 TF65/30	2N405				2N335 2N336 2N337		2T23	AC128	2N321	2SB52 2T324
				2SC193		2N338 2N1074 2N1075		2T24	AC128	2N321	2SB52 2T324
2SB262	AC117 AC125 AC153 GFT32 OC72 OC308	2N407		2SC194				2T25	AC128	2N320	2SB51 2T322
				2SC195		2N1276 2N1277 2N1278 2N1279		2T26	AC128	2N319	2SB51 2T321
								2T51	ASY73	2N169	2SC73 2SC76 2T76 2T512
								2T52	ASY73	2N169	2SC77 2T72 2T523

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
2T53	ASY74	2N169	2SC73 2T73 2T511	2T82		2N576	2SD63 2T86 2T850 2T855	2T513	ASY73	2N169 2N194	2SC73 2SC77 2T77
2T54	ASY74		2T524	2T83		2N576	2SD63 2T85 2T851 2T852	2T520	ASY73	2N169 2N233A	2SC77 2T77
2T61	ASY73	2N647	2SD64 2SD65 2T64 2T64R 2T65 2T65R	2T84		2N576 2N1101	2SD63 2T853 2T854	2T521	ASY73		2SC76 2T76
2T62	ASY73	2N647	2SD66 2T66 2T66R 2T67 2T67R	2T85	ASY73	2N214 2N576 2N649 2N1251 2N576	2SD63 2T851 2T852	2T522	ASY73		2SC77 2T77
2T63	ASY74	2N647	2SD63 2T69R	2T86		2N649 2N1101	2SD63 2T850 2T855	2T523	ASY73		2SC77 2T77
2T64		2N647 2N1251	2SD64 2T64R	2T89	ASY73	2N214 2N649		2T524		2N216	
2T64R	ASY74	2N647	2SD64	2T201	AF125	2N371 2N373 2N384	2SA122	2T551	ASY74		2SC73 2T73
2T65	ASY74	2N213 2N214 2N438 2N647 2N649	2SD65 2T65R	2T203	AF124	2N370 2N372 2N384	2SA124	2T552	ASY73		2SC75 2T75
2T65R		2N647	2SD65	2T204	AF124	2N248 2N384		2T681		2N647	2SD61
2T66	ASY75	2N214 2N647	2SD66 2T66R	2T205	AF124	2N384	2SA125	2T682	ASY73	2N585	2SD62
2T66R		2N647	2SD66	2T311	AC132	2N322	2SB48 2SB51 2T321	2T701	ASY74	2N168	2SC73 2T735
2T67	ASY75	2N647		2T312	AC132	2N322	2SB48 2SB51 2T322	2T2001	AF124	2N384	2SA121 2T201
2T69		2N647	2SD63	2T313	AC132	2N323	2SB49 2SB52 2T323	2T3011	ASZ16	2N301	2SB140
2T71	ASY73	2N169	2SC75 2T75	2T314	AC132	2N234	2SB49 2SB52 2T324	2T3021	ASZ15	2N301	2SB141
2T72	ASY73	2N169	2SC75 2T75	2T315	AC132	2N508	2SB50	2T3030	AD149	2N301	2NSB142
2T73		2N168 2N1058	2SC73 2T73R	2T321	AC128	2N319	2SB51	2T3031	AD149	2N301	2SB143
2T73R	ASY74	2N168A 2N1086	2SC73	2T322	AC128	2N320	2SB51	2T3032	AD149	2N301	2SB143 2SB144
2T74	ASY74	2N168	2T73	2T323	AC128	2N321	2SB52	2T3033	AD149	2N301	2SB144
2T75		2N169	2SC75	2T324		2N321	2SB52	2T3041	AD149		2SB145
2T75R	ASY73	2N169 2N293	2SC75	2T383	AC132	2N526	2SB53	2T3042	AD149		2SB145 2SB146
2T76	ASY75	2N169 2N233A	2SC76 2T76R	2T501		2N326		2T3043	AD149		2SB146
2T76R		2N169 2N293	2SC76	2T511	ASY73	2N169	2SC73 2SC77 2T77				
2T77		2N169	2SC77	2T512	ASY73	2N169	2SC73 2SC77 2T77				
2T77R	ASY73	2N169	2SC77								
2T78R	ASY73	2N167 2N1109 2N1121	2SC78								

FINE

Sperimentare

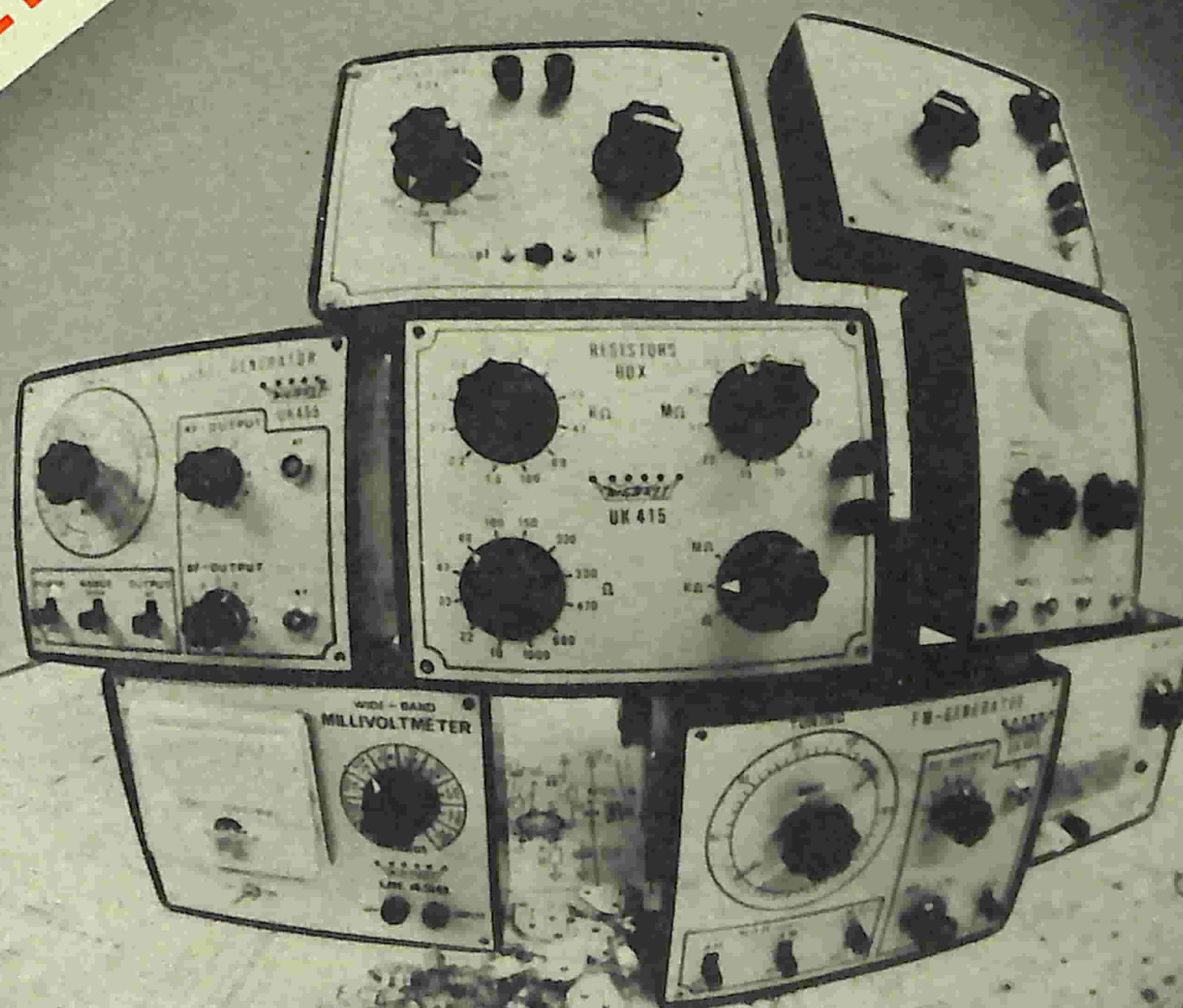
RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

Supplemento N.

10

LIRE
1000

**E' IMMINENTE
L'USCITA DI UN NUMERO
SPECIALE DI OLTRE 250 PAGINE**



**in questo
numero:**

- Scatole di montaggio HIGH - KIT
- Tabelle di corrispondenza dei transistor
- Schemario produzione G. B. C. 1958 ÷ 1969

NUMERO SPECIALE

Spediz. in abb. post. - gruppo III/70
OTTOBRE 1969



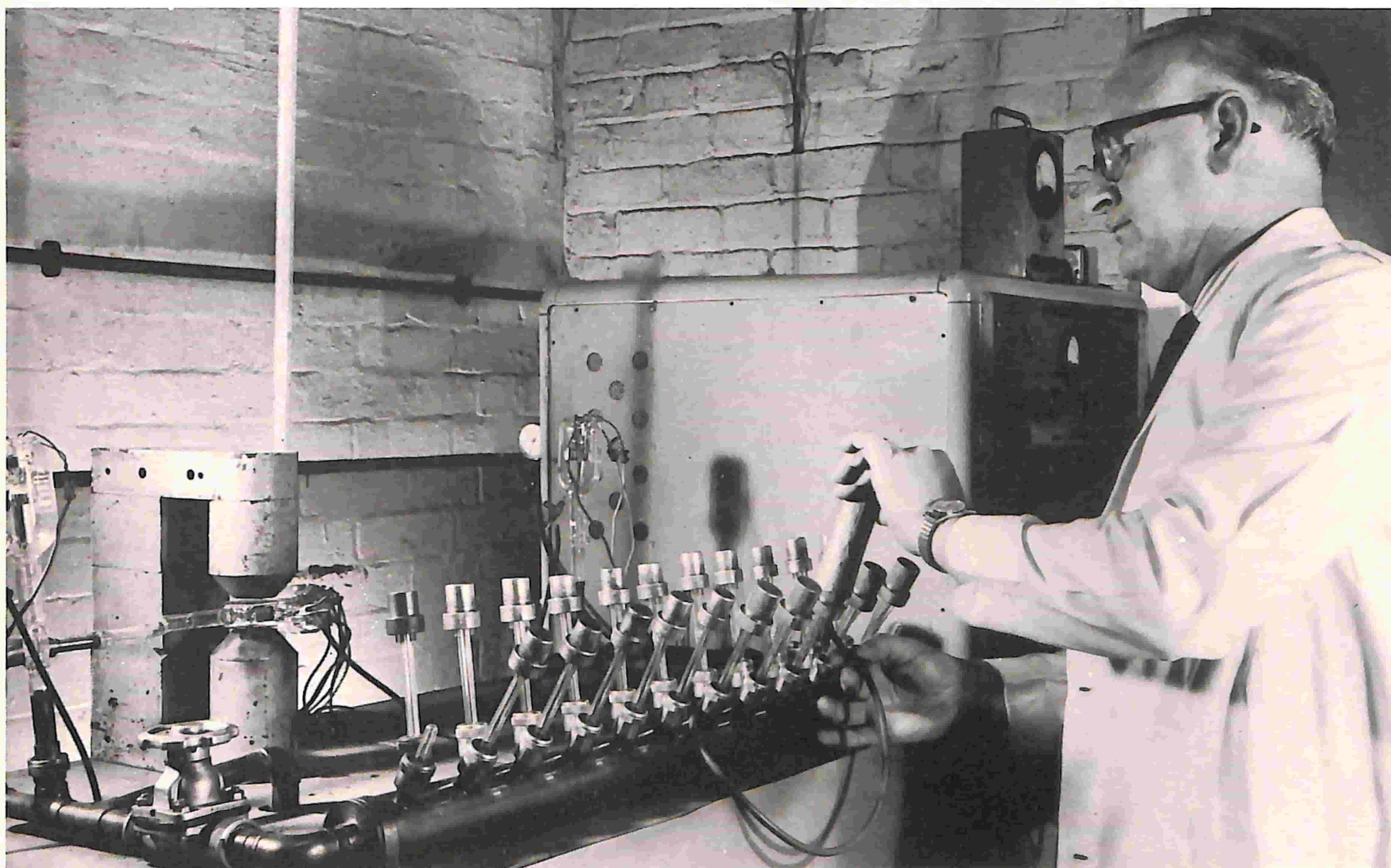
**È in edicola
il numero 10**

**di SELEZIONE
RADIO - TV** *di tecnica*



BRIMAR

3 mesi di vita controllati in 1 giorno!



Per assicurare lunga durata ad un tubo a raggi catodici è necessaria una perfetta conservazione del vuoto.

Nei cinescopi, il punto più facile di dispersione è il sigillo vetro-metallo del collo.

I campioni dei colli per tubi a raggi catodici BRIMAR, come si vede nella foto, vengono sottoposti al controllo « Argon Leak ». Esso consiste nel creare le condizioni di un bulbo CRT ponendo una capsula di ottone sopra il vetro.

L'aria che si trova all'interno viene aspirata per mezzo di una tubazione, in modo da creare un vuoto maggiore di quello esistente in un normale tubo a raggi catodici.

Il gas Argon viene immesso intorno alla base su cui ogni minima traccia di dispersione è controllata elettronicamente, nel tempo di 10 secondi, da uno spettrometro di massa.

L'impiego del gas Argon è molto importante poiché la sua dimensione molecolare è assai minore di quella dei normali gas che compongono l'aria. Il suo potere di penetrazione, infatti, è 100 volte quello dell'aria.

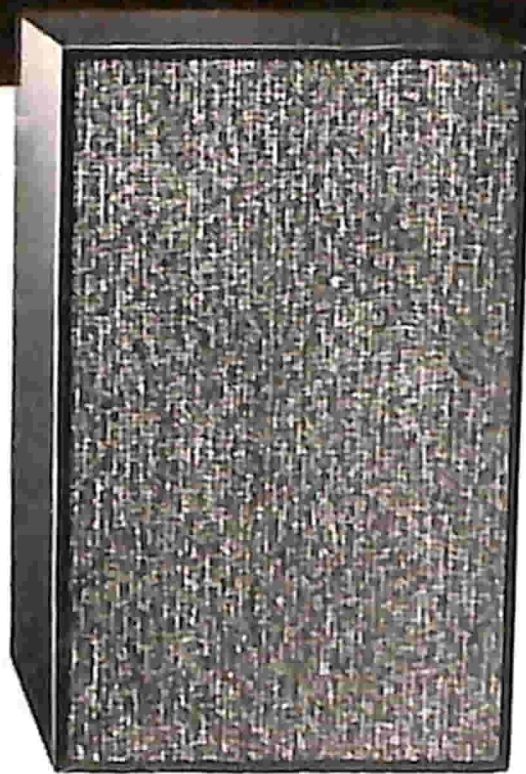
I campioni di tubi BRIMAR inoltre, passano per il controllo « Argon Soak » che consiste nell'immergerli in gas Argon.

Grazie alle proprietà di questo gas, è possibile controllare, in un solo giorno, le condizioni di vuoto di 3 mesi di durata.

Ogni cinescopio BRIMAR e i suoi componenti, prima di venire immessi sul mercato, devono superare 500 controlli di qualità e verifiche prescritte dalla Direzione Tecnica.

affidatevi alla qualità...

BRIMAR



in Hi-Fi il successo è IREL



La IREL si afferma nel campo degli audio box. Le loro alte prestazioni sono il frutto della grande esperienza acquisita da questa industria nel campo degli altoparlanti.

IREL S.p.A. - Genova - Italia - C.so Gastaldi 19/1 - Tel. 313501 (5 linee)