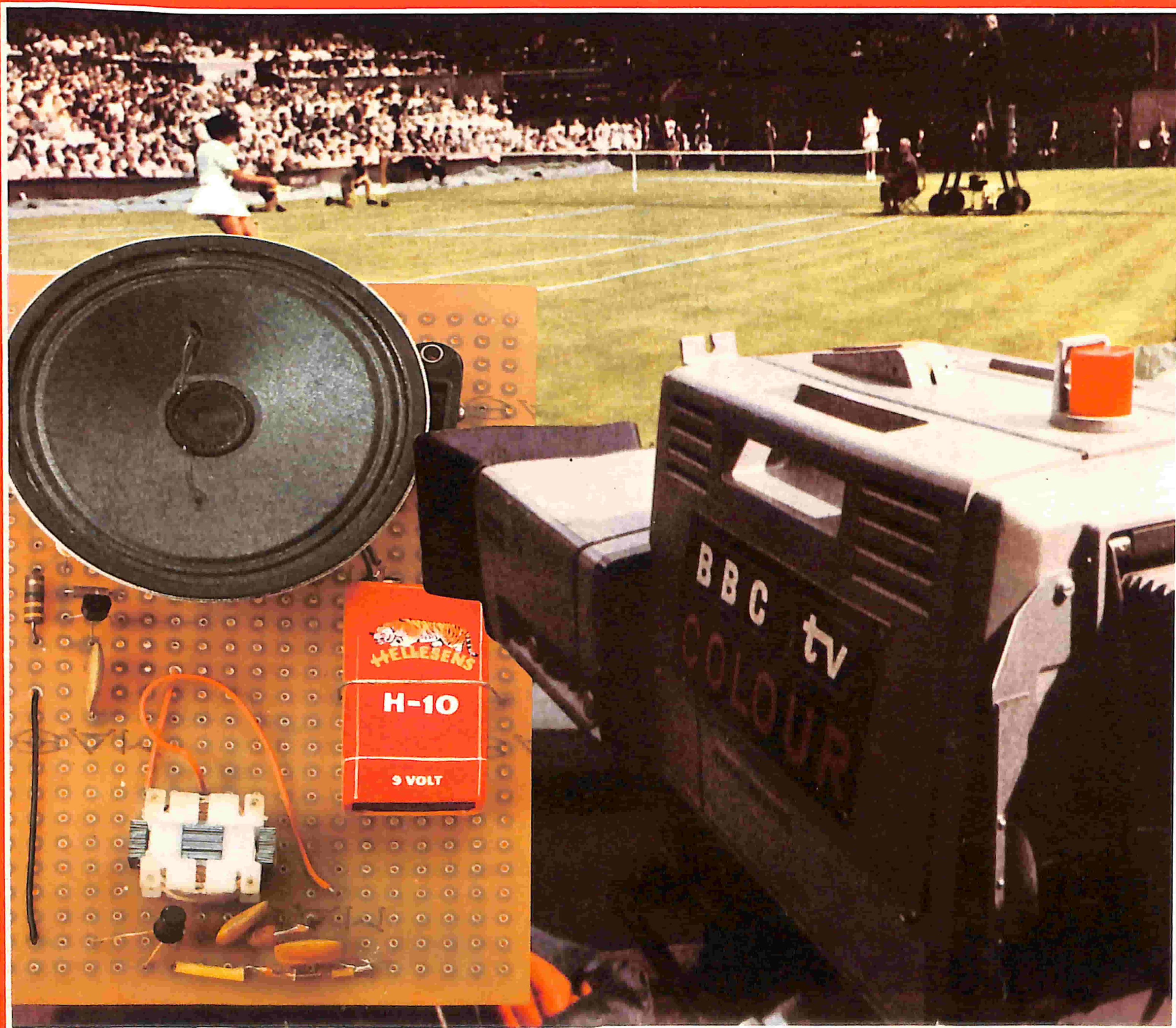


Sperimentare

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI Elettrotecnica Chimica e ALTRE SCIENZE APPLICATE

1

LIRE
350



ARGENTINA . . . Pesos 135
AUSTRALIA . . . Sh. 12.10
AUSTRIA . . . Sc. 24.90
BELGIO . . . Fr. Bg. 48
BRASILE . . . Crs. 1.200
CANADA . . . \$ Can. 1.20
CILE . . . Esc. 1.35
DANIMARCA . . . Kr. D. 6.65

EGITTO . . . Leg. 0/420
ETIOPIA . . . \$ Et. 2.35
FRANCIA . . . Fr. Fr. 4.70
GERMANIA . . . D.M. 3.85
GIAPPONE . . . Yen. 346.80
INGHILTERRA . . . Sh. 6.10
ISRAELE . . . L. I. 3.30
JUGOSLAVIA . . . Din. 725

LIBIA . . . L. Lib. 0/345
MALTA . . . Sh. 6.10
NORVEGIA . . . Kr. N. 6.90
OLANDA . . . Fol. 3.50
PARAGUAY . . . Guar. 120
PERU' . . . Sol. 42.85
PORTOGALLO . . . Esc. 27.60

SPAGNA . . . Pts. 57.70
SUD-AFRICA . . . R. 0.80
SVIZZERA . . . Fr. S. 4.15
TURCHIA . . . L. T. 8.70
URUGUAY . . . Pesos 10.45
U.S.A. . . . \$ 1.60
VENEZUELA . . . Bs. 6.60

GENNAIO 1970

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 Transistors 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 speci-

ali 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 INNUMERAVOLI

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

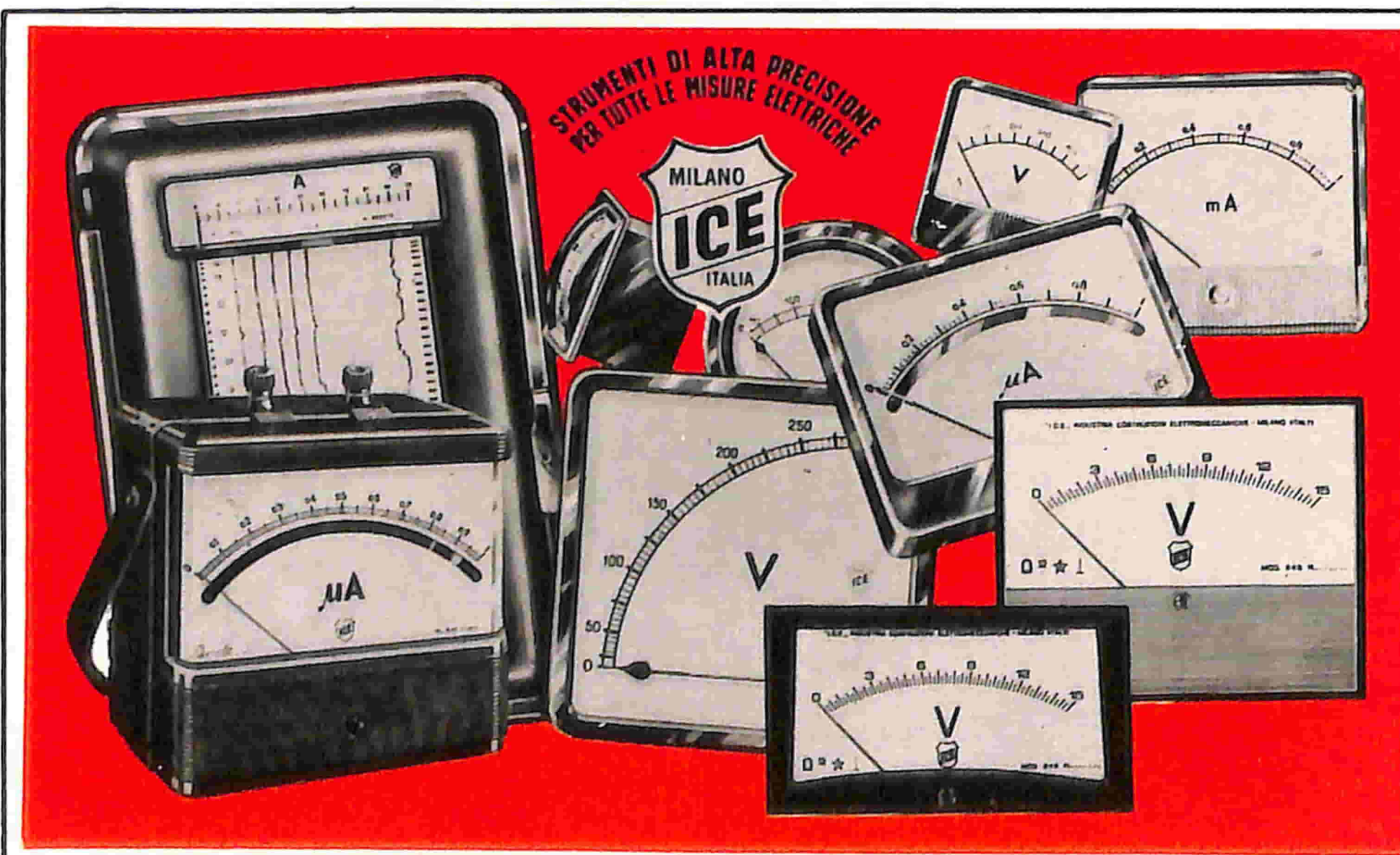
Per pagamento alla consegna

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.**

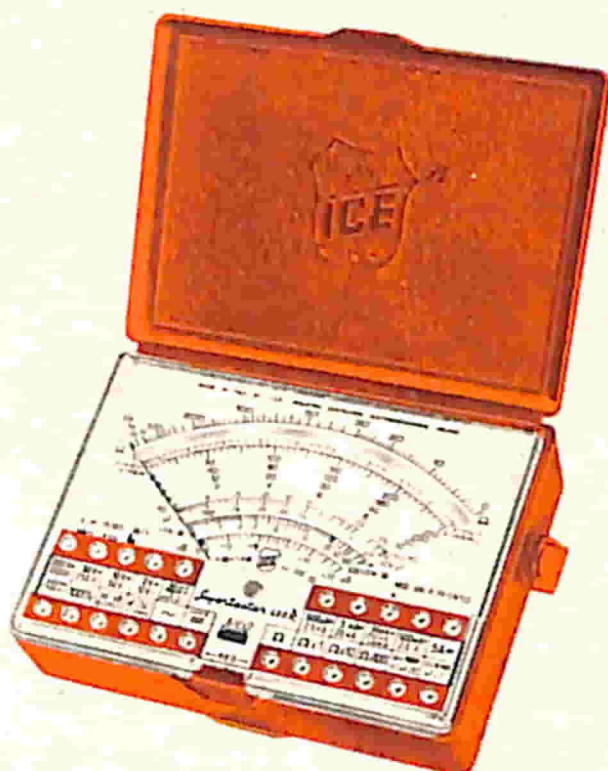


Supertester 680 R / R come Record !!

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 !!!

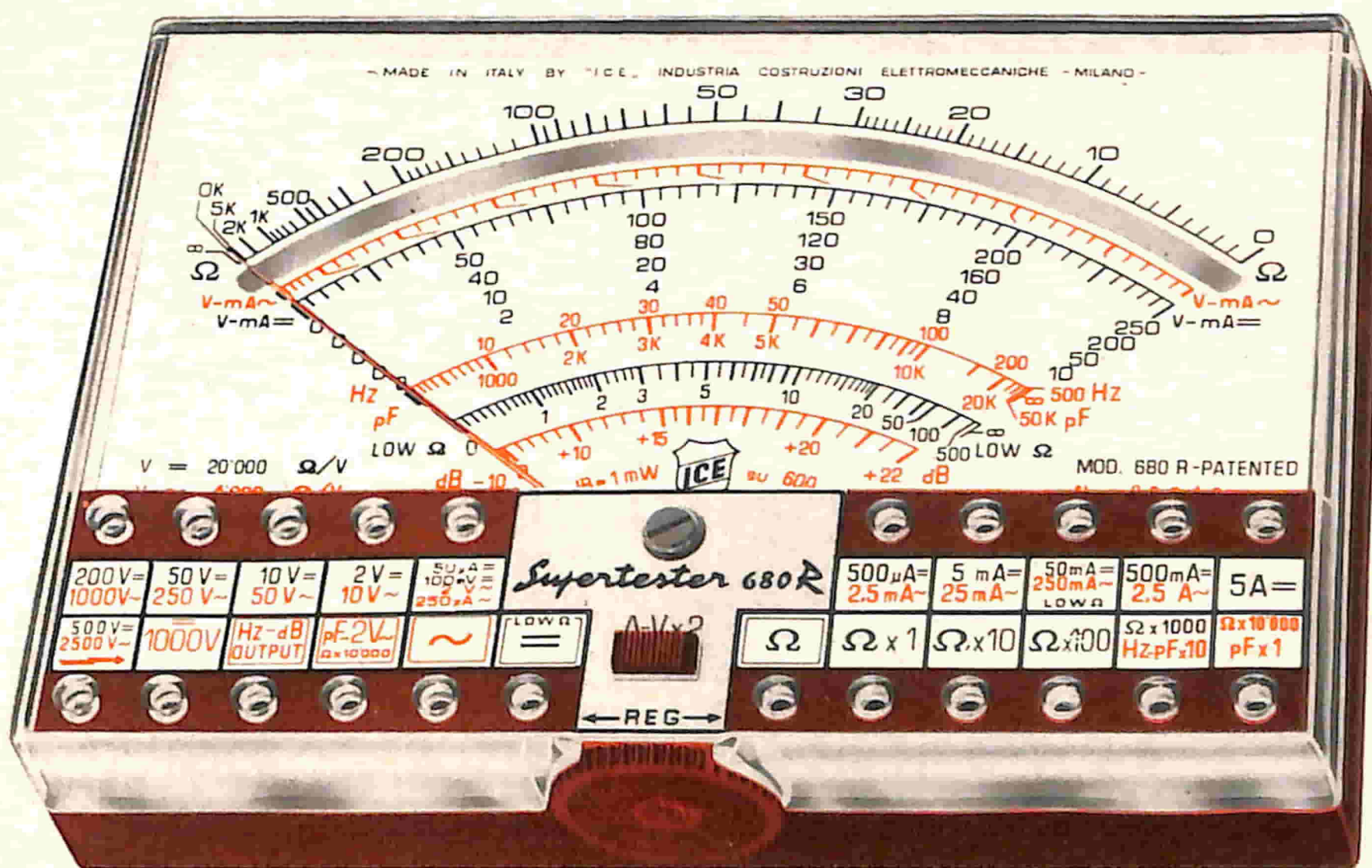
VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V a 2500 V. massimi
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μ A a 10 Amp
AMP. C.A.: 10 portate: da 250 μ A a 5 Amp
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: 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 !!!

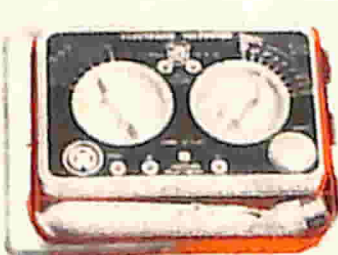
ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



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. Misurazioni 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.

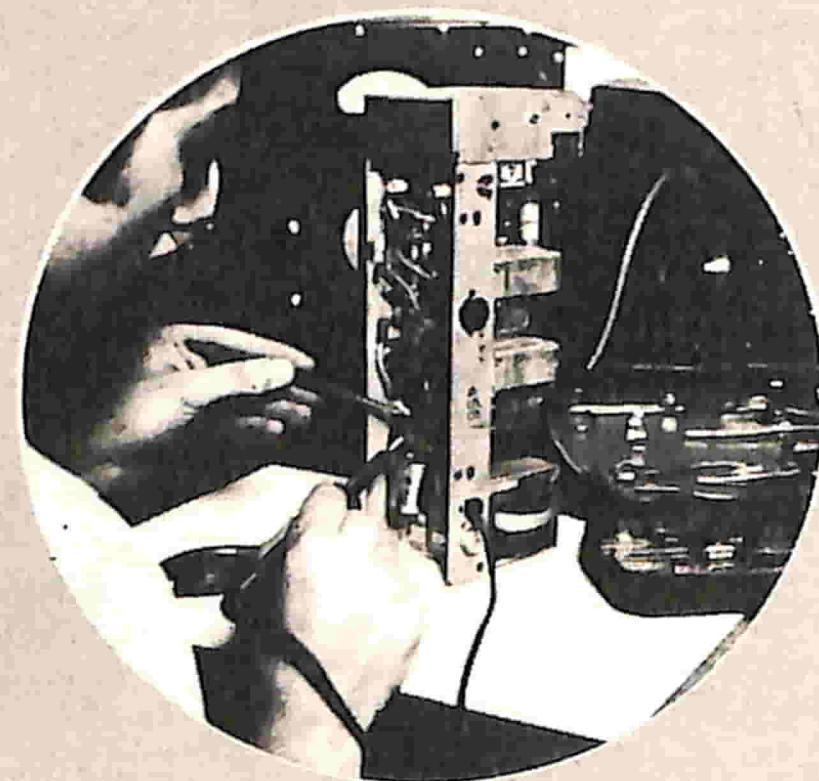
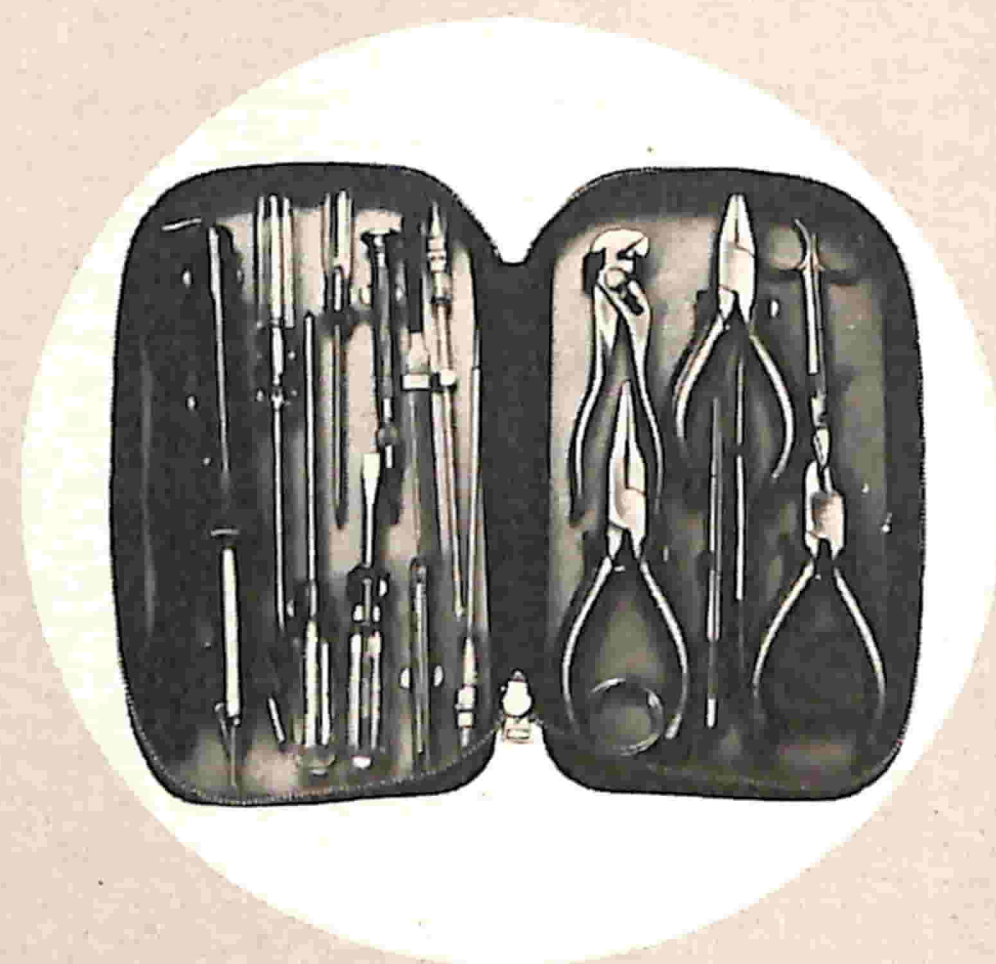
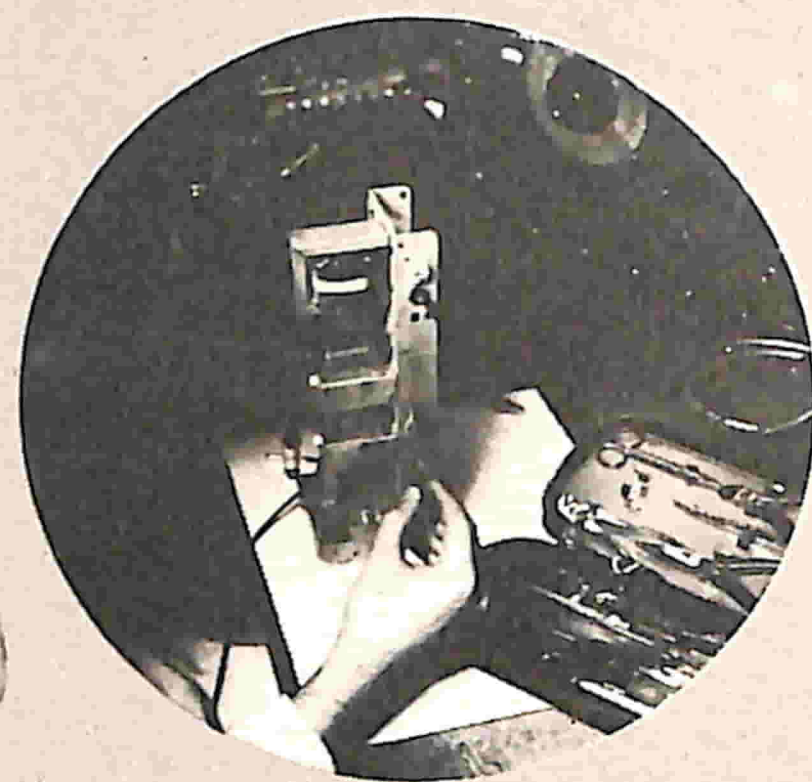
OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

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

SERIE DI Trousse

BERNSTEIN



Per ogni lavoro ci vuole l'attrezzo adatto e per questa necessità, solo « BERNSTEIN » può soddisfare le vostre esigenze, con la serie delle sue incomparabili trousse.

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

AMPLIFICATORI B.F.

interamente equipaggiati
con transistor professionali
al silicio

RCF

Potenza d'uscita: 150 W; **distorsione:** 1%;
frequenza di risposta: $20 \div 20.000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$;
circuiti d'entrata: 2 canali micro con impedenza d'ingresso $60 \div 600 \Omega$, 1 canale fono-magnetico equalizz. RIAA, 1 canale fono-registratore, 1 canale per miscelatore; **controlli:** 2 volumi micro, 1 volume fono-magnetico, 1 volume fono-registratore, 1 toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete; **impedenze d'uscita:** 2-4-8-16-67 Ω , tensione costante 100 V; **alimentazione totalmente stabilizzata:** tensione alternata 50/60 Hz da 100 $\div$ 270 V oppure in cc. da batteria 36 V (3 batterie auto 12 V in serie); **dimensioni:** 400 x 305 x 160.



AM. 9150

AM. 9300

Potenza d'uscita: 300 W; **distorsione:** 1%;
frequenza di risposta: $20 \div 20.000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$;
circuiti d'entrata: 3 canali micro con impedenza d'ingresso $60 \div 600 \Omega$, 1 canale fono-magnetico equalizz. RIAA, 1 canale fono-registratore, 1 canale per miscelatore; **controlli:** 3 volumi micro, 1 volume fono-magnetico, 1 volume fono-registratore, 1 toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete; **impedenze d'uscita:** 2-4-8-16-33 Ω , tensione costante 100 V; **alimentazione totalmente stabilizzata:** tensione alternata 50/60 Hz da 100 $\div$ 270 V oppure in cc. da batteria 36 V (3 batterie auto 12 V in serie); **dimensioni:** 530 x 340 x 270.

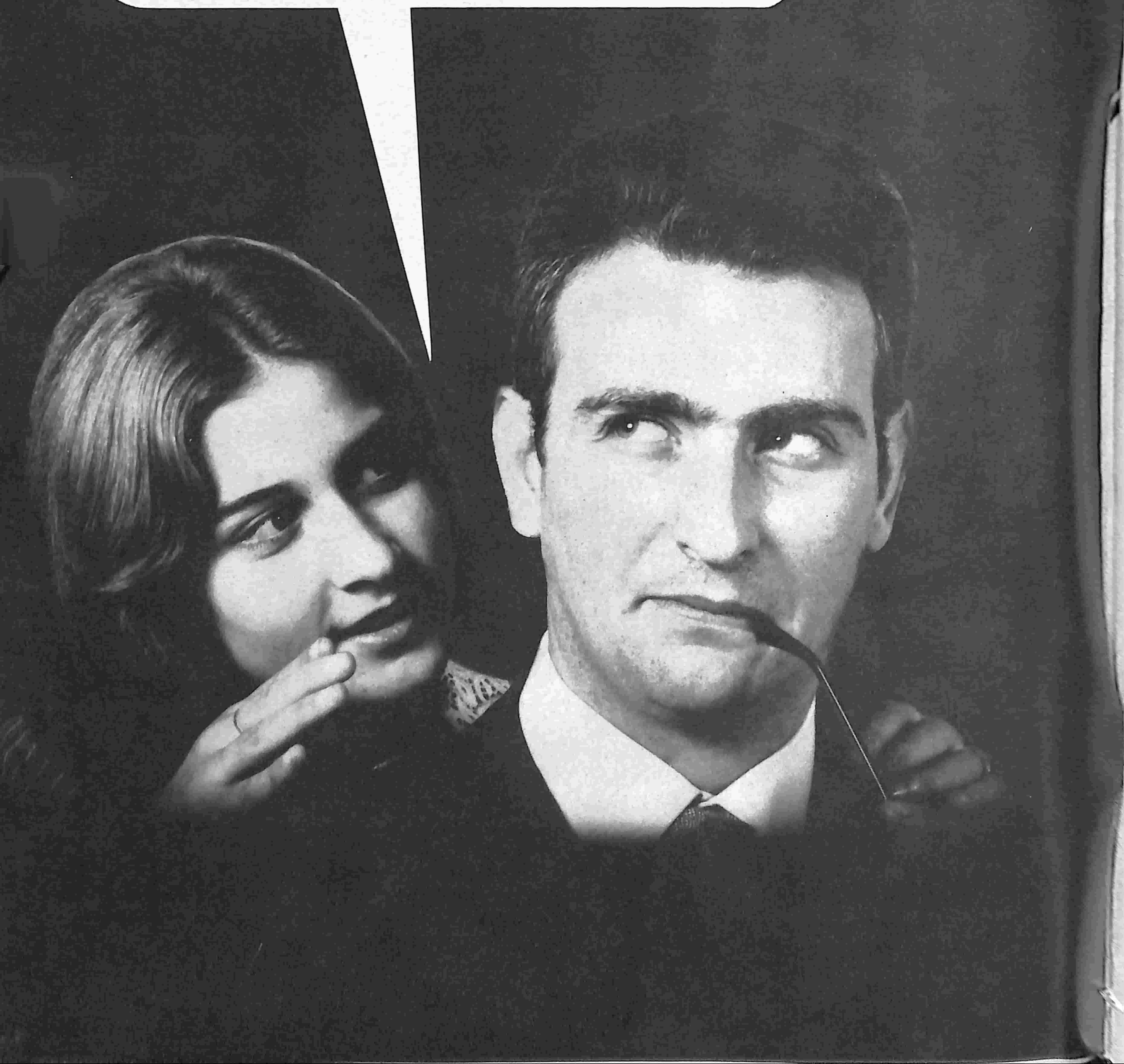


MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MAGNETO-DINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 39.265 - 44.253
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

Ho fatto per te un abbonamento a
"Selezione di Tecnica Radio-TV"
perchè nel 1970 non la troverai più
in edicola.



Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori
LUCIO BIANCOLI
GIANNI BRAZIOLI - GIANNI CARROSINO
LUDOVICO CASCIANINI
CARLO CHIESA - LUCIANO MARCELLINI
FRANCO REINERO - PIERO SOATI
FRANCO TOSELLI - ERNEST WEBER
W. H. WILLIAMS

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

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - 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 B.

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spediz. in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350

Numero arretrato L. 700

Abbonamento annuo L. 3.500

Per l'Estero L. 5.000

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.

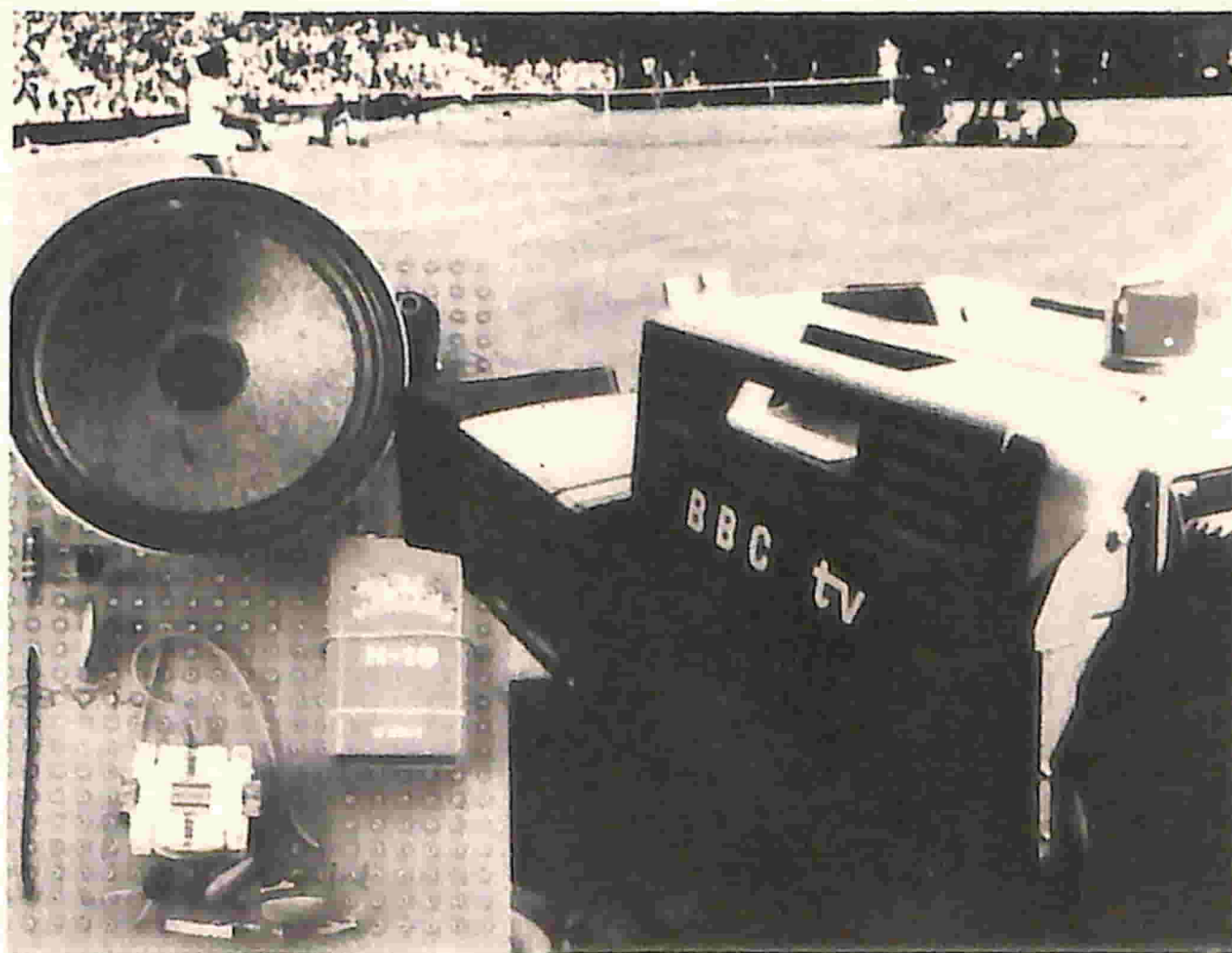
I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare

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.

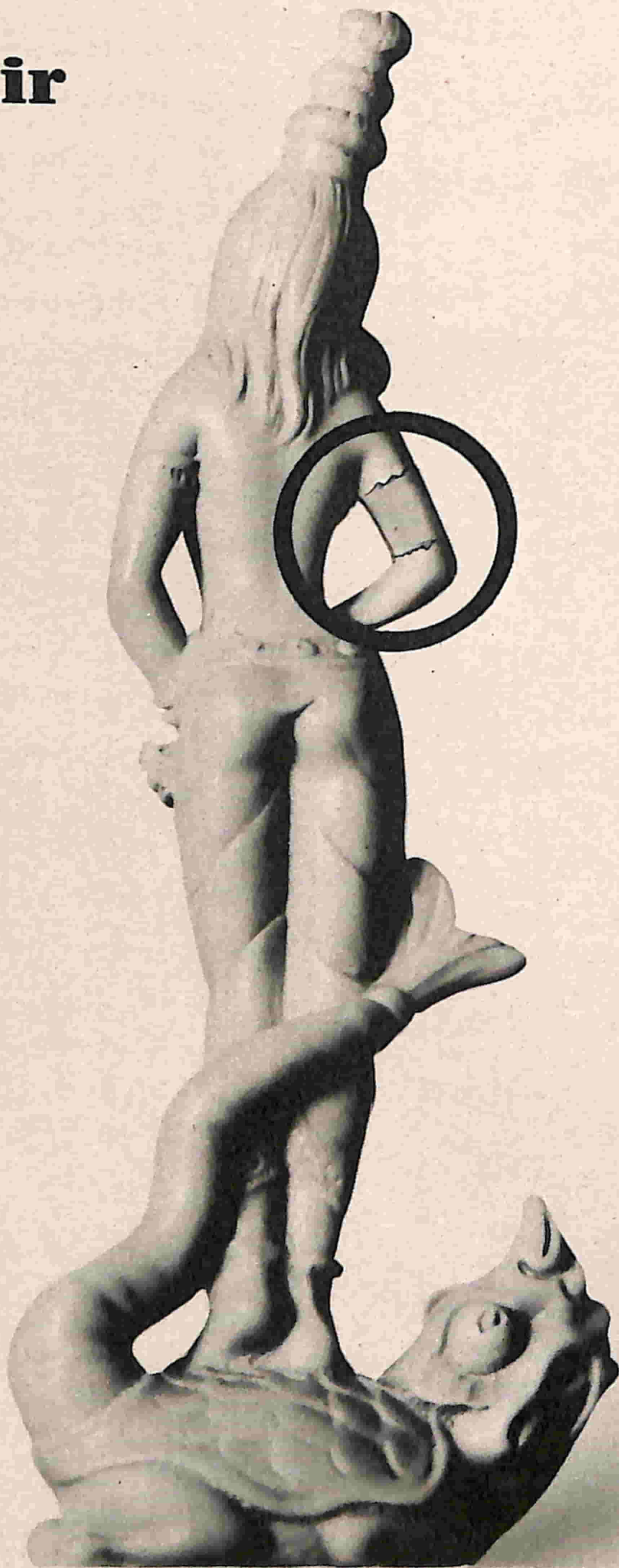
© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione
degli articoli pubblicati sono riservati.

- 9** Il «provafet»
- 13** Preamplificatore miscelatore a 4 canali
- 19** La calamita elettronica
- 25** Elettrotecnica, tutto ciò che è
necessario sapere - X parte
- 33** Voltmetro elettronico
- 37** Uno squadratore a diodi migliorato
- 39** Consigli pratici
- 42** Dalla valvola al cinescopio
per TVC - V parte
Il cinescopio a maschera forata
- 59** Fotografiamo con l'occhio di pesce
- 65** Un termometro sonoro
- 71** Antenna ohmica fittizia
- 75** Impariamo a trasmettere e a ricevere
la radiotelegrafia
- 81** Ministab: alimentatore stabilizzato
- 85** Amplificatore stereo 5 + 5 W
- 91** Sintonizzatore AM
- 99** Preamplificatore a bassa impedenza
e a larga banda
- 103** Istruzioni per l'installazione di autoradio
«Autovox»
- 105** Assistenza tecnica



In copertina: La calamita elettronica e una immagine della
prima trasmissione di TVC in Europa.

Plas-T-Pair



Il Plas-T-Pair è un prodotto ideale per riparare o incollare qualsiasi tipo di materiale, specialmente gli oggetti in plastica. Esso è utile non solo ai radiatoriparatori, ma a tutti i tecnici. Alla statuina che qui abbiamo riprodotta è stata ricostruita la parte racchiusa nel cerchio. L'uso di questo prodotto lo potrete chiaramente apprendere nell'articolo apparso nel n. 4 1967 di « Sperimentare ». La confezione del Plas-T-Pair la potrete reperire presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.

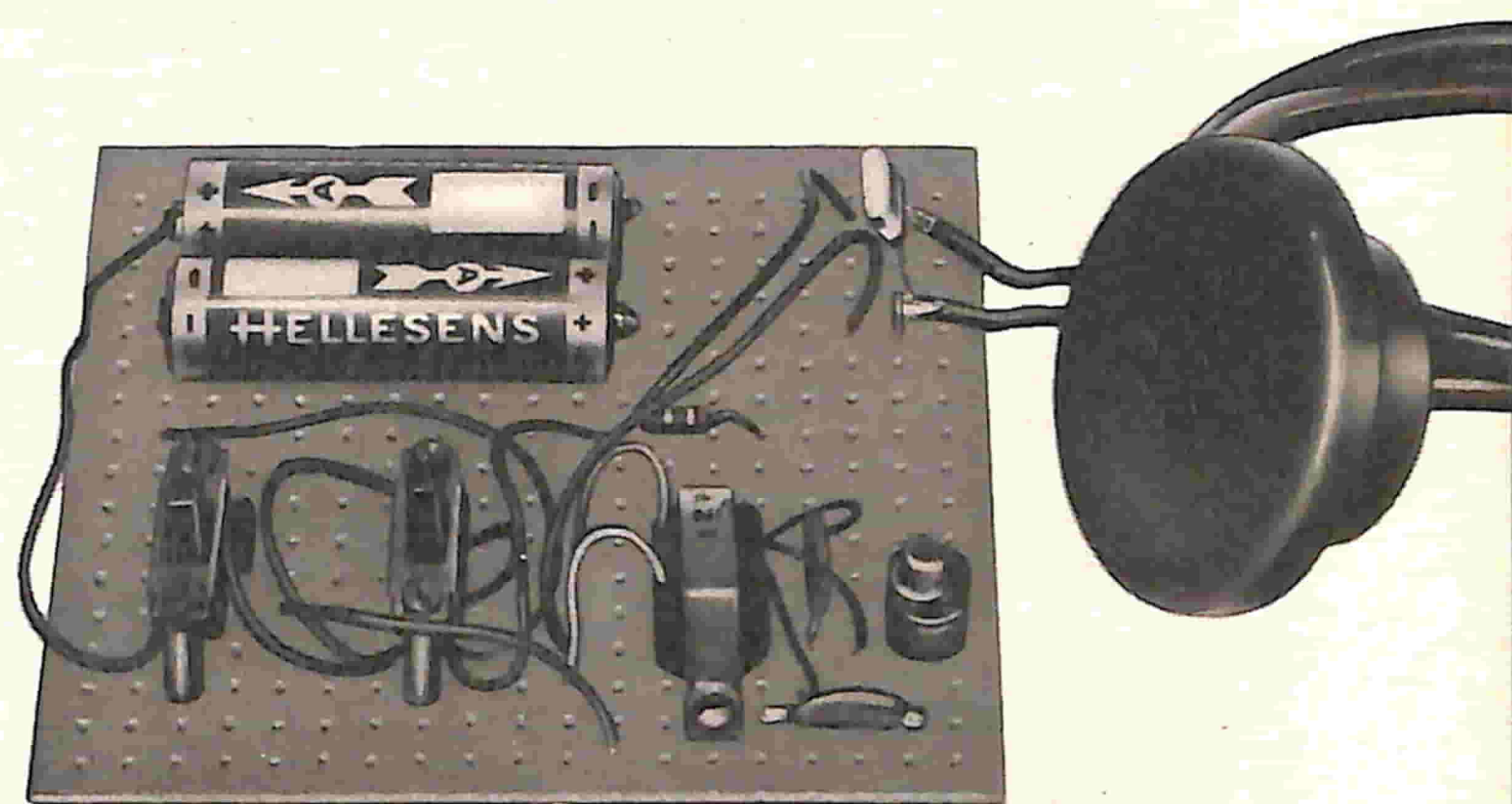


LC/1700-00

Oggi non vi sono ancora dei provatransistor di produzione industriale in grado di collaudare i «FET». Questi transistor sono però già largamente usati nelle realizzazioni degli sperimentatori, ed anche in diversi radioricevitori del commercio.

Il collaudo dei transistor ad effetto di campo è quindi una necessità reale e sentita.

Provare questo genere di semiconduttori per via «statica» misurandone il «canale» e la barriera di ingresso, è complicato e rischioso; meglio quindi, forse, è l'impiego di un provatransistor «dinamico», come quello prospettato in questo articolo.



IL PROVAFET:

circuito per la prova dei transistor ad effetto di campo

di E. WEBER

Dato che oggi i FET sono di uso comune e gli sperimentatori li usano sovente, così come l'industria, nel campo dell'HI-FI, parrebbe logico che i relativi provatransistor fossero reperibili con facilità. Parrebbe logico... ma non sempre la logica ispira il mondo d'oggi, tant'è vero, che i provatransistor in grado di collaudare transistor ad effetto di campo sono oggi irreperibili, assenti dal mercato italiano!

E allora, se qualcuno è in dubbio circa l'efficienza di un «FET» come si comporta?

In genere, i più smaliziati usano provare questi semiconduttori con il tester, misurando prima la resistenza del «canale» Drain-Gate, che in genere vale un centinaio di ohm o un migliaio, ma mai di più di alcune migliaia di ohm. Poi, se il canale è integro, se vi è conduzione, gli esperti controllano la BV_{gss} del transistor, e se essa è tale da reggere la tensione della pila interna dell'ohmetro, misurano il «Gate» nei due sensi, invertendo la polarità dei puntali.

Ovviamente, se il Gate è integro, si comporta come un diodo, esibendo una resistenza diretta bassissima, ed «inversa» (che è poi il normale funzionamento) elevatissima.

Non tutti però hanno sottomano le tabelle delle caratteristiche dei «FET», e non tutti sanno interpretare con certezza le indicazioni del tester. Allora?

Rinunciare a priori ad ogni prova? Attendere l'immissione sul mercato di adatti strumenti? Beh no! La prima (come dire?)... «soluzione» è indegna di uno sperimentatore serio. La seconda non pone limiti al tempo, e si può essere certi che allorché usciranno, i primi «prova fet», saranno costosissimi, data la novità; probabilmente fuori portata per il normale amatore, e riparatore.

Senza rinunce ed attese, lo sperimentatore può costruire lo strumentino che ora presentiamo, in grado di provare i transistor a barriera d'ingresso ed effetto di

campo in genere, facile da costruire ed a basso costo.

Si tratta di un circuito funzionante sul principio dinamico. In altre parole, il nostro non esegue misure di correnti e tensioni, ma «fa funzionare» l'elemento in prova, si da escludere ogni possibilità di errore, e conseguire subito il risultato.

E' da notare, che escludendo le misurazioni statiche, si evita a priori l'impiego di un costoso milliamperometro o microamperometro.

Vediamo in dettaglio il circuito del nostro strumento.

Di base esso è un oscillatore audio, e precisamente un classico Hartley: si veda la connessione del «Source» del transistor in prova al primario del T1: il circuito è uguale a quello del catodo per i tubi elettronici oscillatori.

Il Gate del FET è collegato al lato «caldo» del medesimo avvolgimento tramite R1 e C1. I due formano un «base leak» che polarizza convenientemente l'elettrodo e consente l'innescio. Il «Drain» del

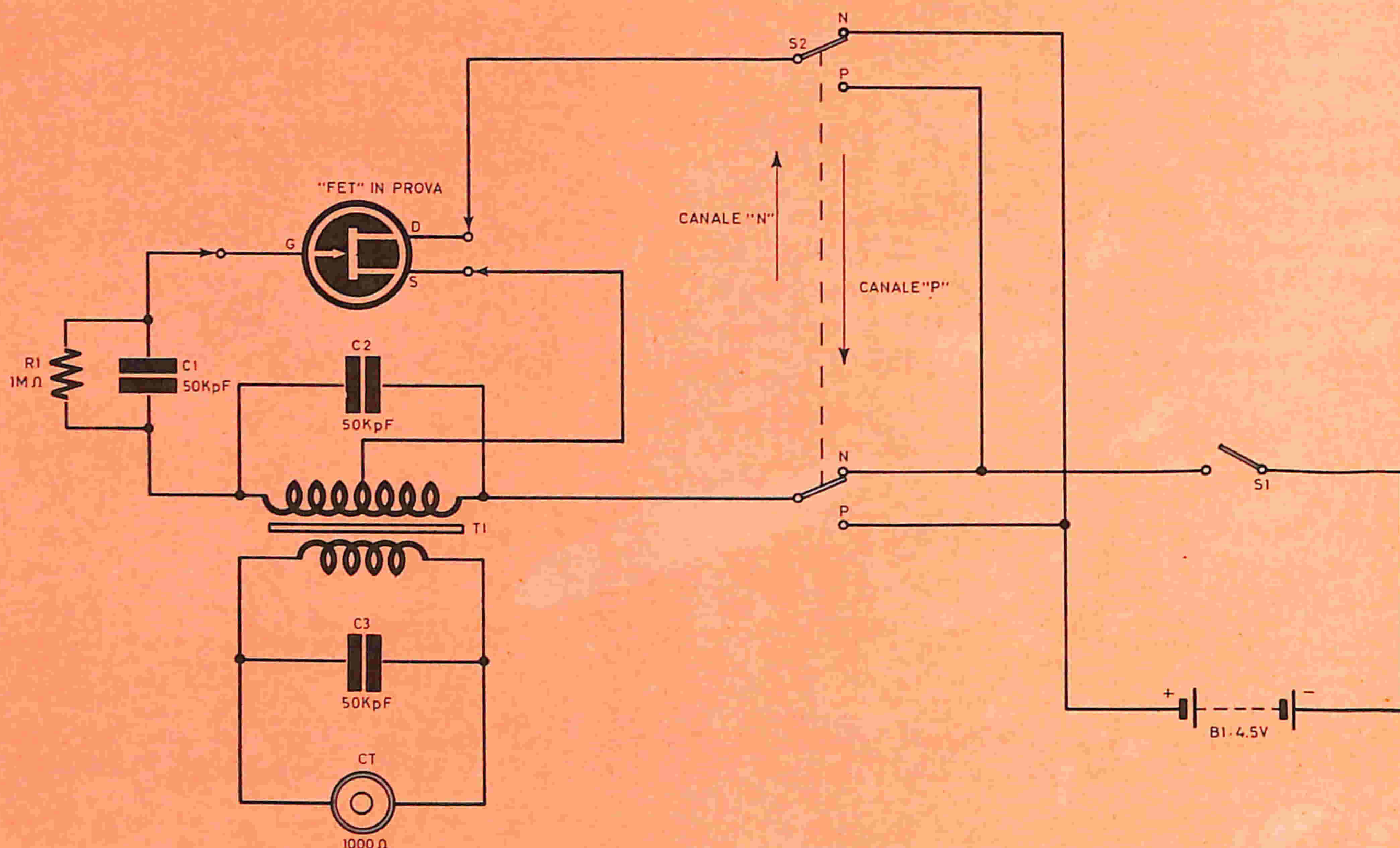


Fig. 1 - Schema elettrico del provafet.

FET in prova è «comune». Se il transistor è efficiente, così collegato, oscilla alla frequenza di risonanza del primario di T1 e C2.

Il segnale, che è audio ed ha un valore di circa 500 Hz è raccolto dal secondario e traslato alla cuffia CT che lo esprime. Per una migliore efficienza anche il secondario è accordato tramite C4.

Come tutti sanno, anche i transistor ad effetto di campo sono di due tipi. Ve ne sono «a canale N» ed altri «a canale P».

I primi devono essere polarizzati come i transistor NPN, vale a dire positivo sul Drain, come sul Collettore; negativo sul Source, come sull'Emettitore. Gli altri, devono essere polarizzati come i transistor PNP, vale a dire tutto il contrario: negativo sul «Drain» ecc.

Per questa ragione, il nostro apparecchio prevede l'inversione della tensione alimentatrice (B). Tale

inversione si effettua tramite il doppio deviatore S2. L'interruttore generale è invece «S1».

La pila B, ha un valore di tensione pari a 4,5 V; è quindi molto bassa relativamente alle tensioni che normalmente si usano per alimentare i FET: ciò è stato stabilito ad arte, per consentire solo ai FET veramente efficienti di oscillare, con esclusione dei tipi a bassa transconduttanza e semirovinati.

La tensione potrebbe anche essere ulteriormente ridotta a 3 V come si vede nella foto del prototipo: in questo caso però, il provatransistor opererebbe una vera e propria selezione tra i campioni provati, denunciando come «cattivi» quelli buoni, ma appena un po' «meno buoni» della massa.

Non conviene quindi, l'uso di questa tensione.

Per contro si può elevare la tensione della pila a 6V, se lo si desi-

dera, ma anche in questo caso, non vi è alcun vantaggio: vi è piuttosto il pericolo di rovinare immancabilmente un FET inserito «male» nello zoccolino di prova, FET che invece potrebbe anche «resistere» se la tensione fosse minore. Logicamente, non è il caso di provare una inserzione errata per vedere «cosa succede»!

E questo è tutto, sul funzionamento: non si può certo dire che il nostro sia un apparecchio gran che complicato!

Anche il montaggio è del pari semplice, almeno se si usa una disposizione simile a quella del prototipo, che si noti, non è certamente tassativa, ma può essere elaborata a piacimento. Il nostro campione sperimentale impiega una basetta forata, con una filatura tipicamente sperimentale, che però non risulta affatto nociva per un buon funzionamento. Per questo

apparecchio, infatti, non occorrono i famosi «fili corti e diretti» od altri accorgimenti speciali.

Logicamente, per il transistor da provare v'è previsto uno zoccolo che può essere il normale modello «rotondo» per transistor «TO/5», a tre contatti. Nella produzione G.B.C. vi sono tanti e tanti supporti del genere che l'unico imbarazzo è solo la scelta!

Noi per S1 ed S2 abbiamo scelto interruttori di piccolo formato, a contatto strisciante, ovvero «a slitta».

Logicamente, elementi di normali dimensioni possono essere usati, qui, e forse converrà usarli per non avere difficoltà durante le connessioni di S2: il tipo da noi scelto ha infatti i terminali molto ravvicinati: tanto che lo stagno tende a «fare ponticello» tra i contatti, e deve essere spazzolato via prima che solidifichi.

Nel nostro caso, i due interruttori sono montati «sospesi»: vale a dire con due colonnette ciascuno. Come si vede dalla fotografia, tale fissaggio permette di innalzare le levette di controllo al di sopra delle altre parti, il che può essere vantaggioso se è previsto l'uso di un coperchio antipolvere che racchiuda il tutto.

Le pile, nel prototipo, che ripetiamo sono due da 1,5 V in serie mentre invece è consigliabile usare una tensione di 4,5 V, sono direttamente saldate al circuito.

Può sembrare un accorgimento discutibile, questo, ma è da notare che in funzionamento, con i FET normali, l'oscillatore assorbe dai 900 μ A a 1-1,6 mA. In questi limiti, il consumo è irrisorio, e le pile durano all'infinito.

L'unica difficoltà nel montaggio di questo apparecchietto è il cablaggio di S2, se proprio si vuole ricercare a tutti i costi una «difficoltà» che in effetti non esiste, con un minimo di attenzione. Il resto della filatura è cosa da ragazzini.

Terminato il montaggio, è importante marcare accanto agli interruttori la relativa posizione di uso:

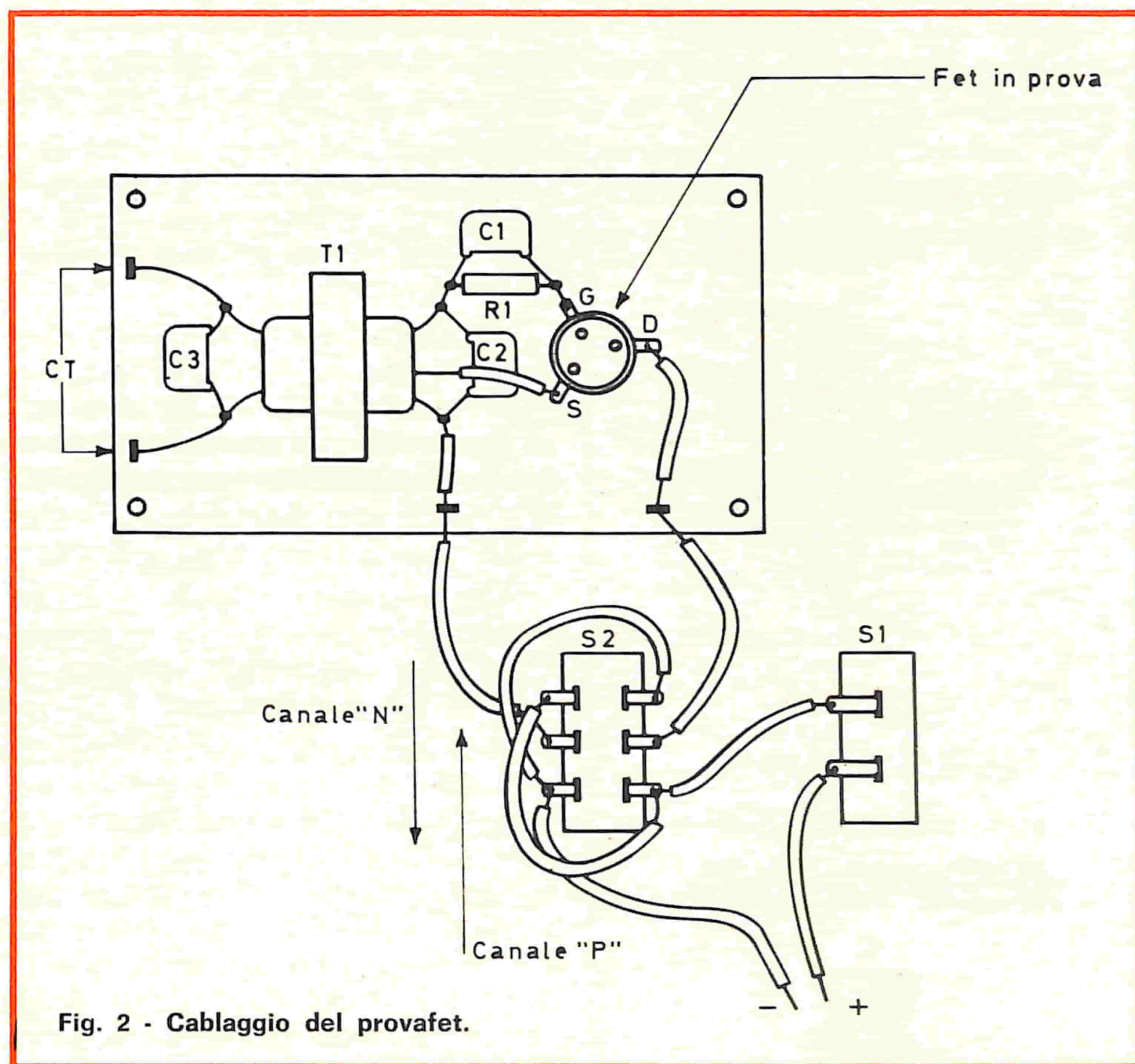


Fig. 2 - Cablaggio del provafet.

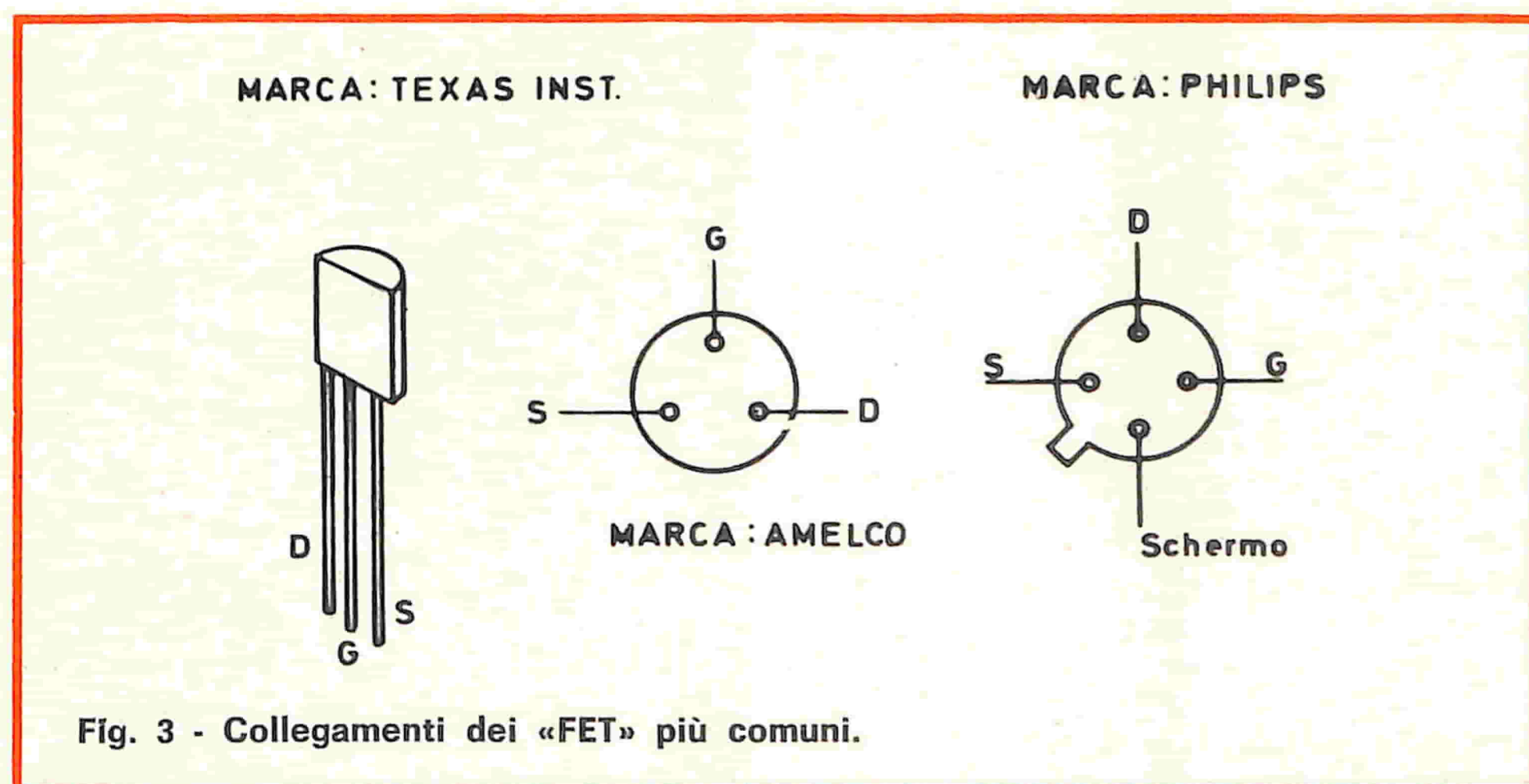


Fig. 3 - Collegamenti dei «FET» più comuni.

«Acceso-spento» per S1, e «Canale N-Canale P» per S2.

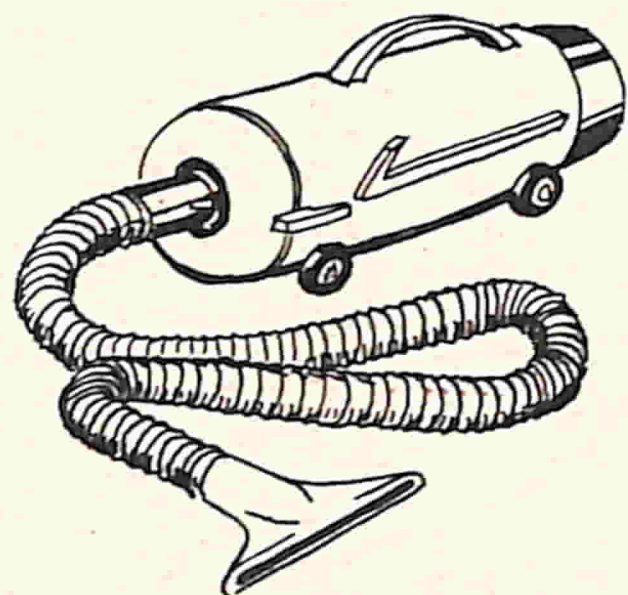
L'importanza deriva dal fatto che sia l'uno, sia l'altro, possono porre fuori uso il transistor in prova, se usati erroneamente.

L'uso erroneo per S2 è ovvio: se la polarità è inversa, il FET «salta»

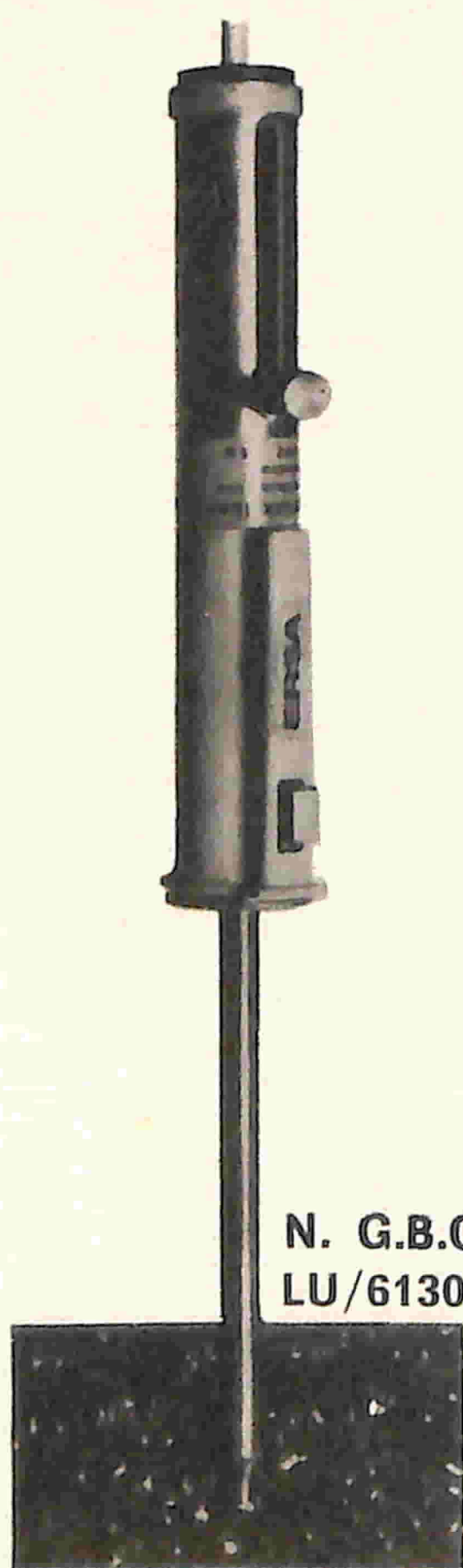
come ogni normale transistor, a meno che non si tratti del tipo detto «simmetrico» ancora oggi raro.

L'uso erroneo per S1 consiste nel dimenticarlo acceso inserendo il transistor in prova sotto tensione. In questo caso, mentre i terminali «toccano e non toccano» si

**Perchè
usare
un aspirapolvere
per dissaldare**



**quando
potete usare
un dissaldatore
ERSA**



**N. G.B.C.
LU/6130-00**

ERSA 698 Wertheim/Main

possono generare degli impulsi di tensione e corrente tali da porre fuori uso un elemento altrimenti ottimo.

Quindi, è imperativo marcare le levette e... logicamente, prima di procedere ad una prova è necessario controllarle.

Per disperdere gli eventuali dubbi di qualcuno, diremo ancora che il primario del T1 non ha un preciso verso di inserzione, avendo la presa esattamente centrale: quindi, uno o l'altro capo può pervenire a S2, l'uno o l'altro capo a C1/R1.

Aggiungeremo che il tipo dei condensatori non è critico: si possono usare elementi ceramici, o a carta, o a film plastico.

Se il cablaggio è esatto, il prova-transistor FET deve funzionare subito, senza esitazione: qualora il tono dell'oscillazione appaia urtante, troppo acuto, distorto, si può tentare la modifica del valore del C3, tenendo però presente che la nota non è del tutto fissa: muta infatti, sia pur leggermente, cambiando FET, e muta passando da

FET a canale P, ad altri di polarità inversa.

Null'altro da dire; ovvero una nota «piccina piccina» ultimissima.

Vi sono dei lettori per i quali uno strumento non pare tale se è privo di milliamperometro: il «bel-quadrante sul pannello». In questo caso, se lo desidera, il lettore può collegare al secondario del T1 un voltmetro per c.a. a 4-5 oppure 6V fondo scala. La tensione audio generata da un buon FET, ai capi dell'avvolgimento vale due terzi di quella della pila, all'incirca: logicamente, tale tensione può essere manifestata da un indicatore a bobina mobile provvisto di rettificatore, invece che dalla cuffia. A nostro parere, comunque, l'indicatore milliamperometrico è una aggiunta superflua e del tutto insignificante: tanto più che l'indicatore non permette di udire l'eventuale fruscio che accompagna il sibilo dell'oscillazione, o di scoprire altri difetti del genere che possono manifestare un mediocre «stato di salute» per il FET in prova.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
B1 : pila da 4,5 V	II/0764-00
C1 : condensatore ceramico da 47 kpF	BB/1780-70
C2 : come C1	BB/1780-70
C3 : come C1	BB/1780-70
CT : cuffia da 500 Ω , oppure da 1.000 Ω	PP/0308-00
R1 : resistore da 1 M Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-83
S1 : interruttore unipolare a slitta	GL/4120-00
S2 : doppio deviatore a slitta	GL/4170-00
T1 : trasformatore pilota per transistor (Il primario serve come secondario, per alimentare «CT»)	HT/2390-00

Chi non ha mai sperimentato l'assoluta necessità di convogliare più di un segnale ad un unico amplificatore, per ottenere effetti speciali? Ciò accade — ad esempio — quando si desidera effettuare registrazioni su nastro di suoni provenienti da più strumenti musicali, con possibilità di regolare indipendentemente il relativo livello. Nell'attività di sonorizzazione di pellicole cinematografiche a passo ridotto, accade a volte di dover sovrapporre suoni e rumori, o suoni e voci, o tutti e tre, con possibilità di regolare i diversi livelli in modo indipendente. Ebbene, in tutti questi casi ed in molti altri ancora è indispensabile disporre di un dispositivo come quello che ci accingiamo a descrivere.

preamplificatore miscelatore a quattro canali

di L. BIANCOLI

In genere, gli amplificatori di Bassa Frequenza di tipo normale, i registratori a nastro, e gli amplificatori dell'impianto sonoro dei proiettori a passo ridotto dispongono di un unico canale di ingresso, solitamente suddiviso in due linee, di cui una per segnali a basso livello (microfono), ed uno per segnali ad alto livello (disco, nastro, ecc.).

Di conseguenza, quando l'utente desidera ottenere effetti speciali, derivanti dalla sovrapposizione di più segnali di diversa natura, si trova a dover affrontare difficoltà che spesso appaiono insormontabili, se non con notevole sacrificio agli effetti del risultato finale.

Facciamo un esempio pratico: supponiamo che per la sonorizzazione di una pellicola a passo ridotto col sistema della pista magnetica si desideri sovrapporre la voce di chi parla ad un commento sonoro, e che — contemporanea-

mente — si voglia registrare una quenza di rumori ambientali (ad esempio il rumore di un'auto che parte, abbinato a quello del traffico stradale). In questo caso particolare, la mancanza di diversi canali di ingresso potrà essere giudicata trascurabile solo se si riesce a produrre voci, musica e rumori davanti all'unico microfono disponibile, variandone i livelli a seconda delle necessità.

Ciò premesso, è chiaro che le voci degli attori possono essere controllate dagli stessi e dal... regista, in base alla tecnica di recitazione. Per quanto riguarda il commento sonoro, un'altra persona può occuparsi della riproduzione di un disco o di un nastro mediante una apposita apparecchiatura, facendo in modo che i suoni riprodotti vengano percepiti dal microfono col livello necessario. Altrettanto dicasi per i rumori, che possono essere prodotti artificialmente, oppure possono essere stati prece-

dentemente registrati sul nastro, e riprodotti davanti al microfono al momento opportuno.

Tutto ciò implica però un grave inconveniente: ad eccezione delle voci degli attori, registrate direttamente, il commento musicale ed i rumori vengono registrati prelevandoli sotto forma di suoni riprodotti dai rispettivi altoparlanti, con la conseguenza di un notevole peggioramento qualitativo, che compromette spesso la naturalezza della registrazione. Oltre a ciò, qualsiasi rumore estraneo che venga a prodursi contemporaneamente ai suoni utili (scatto di commutatori, colpi di tosse dell'operatore, scricchiolii di sedie, passi sul pavimento, ecc.), viene registrato contemporaneamente ai suoni veri e propri, con un effetto risultante assai sgradevole.

Per evitare tali inconvenienti, il sistema più semplice consiste nell'effettuare la registrazione sul na-

stro dei rumori ambientali in un luogo dove essi esistono in natura, nel registrare su di un altro nastro il programma musicale a livello costante (per poi variarlo a piacere a seconda delle esigenze), e nello sfruttare il microfono per la sola registrazione delle voci degli attori, disponendoli a distanza opportuna dal microfono stesso, a seconda dell'effetto sonoro di «profondità» che si desidera ottenere.

Ciò fatto, le tre sorgenti sonore possono essere applicate ad un preamplificatore-miscelatore, provvisto di tre comandi di livello indipendenti, mediante il quale i tre diversi segnali, opportunamente dosati, vengono convogliati alla presa di ingresso dell'amplificatore di registrazione.

Il principio è illustrato dallo schema a blocchi di **figura 1**, che chiarisce la disposizione riferita al caso citato ad esempio, nel quale sono necessarie tre sorgenti sonore: si tenga però presente che esse possono essere in numero minore (ad esempio due — voce e musica, oppure voce e rumori, o ancora musica e rumori —) o in numero maggiore (ad esempio quattro, con l'aggiunta di un secondo microfono per voci più lontane, o per rumori di diversa natura, ecc.).

Ciò che conta — in ogni caso — è la possibilità di dosare i diversi segnali a seconda delle esigenze specifiche (in base al senso di equilibrio dinamico di chi dirige o effettua la registrazione) in modo indipendente, e senza intervenire direttamente sulle sorgenti. Nel caso illustrato — infatti, sebbene i due registratori a nastro riproducano i rispettivi segnali con un'amplificazione fissa, i livelli effettivi possono essere regolati direttamente sul preamplificatore, tramite gli appositi comandi potenziometrici. Si tratta — in sostanza — di realizzare in modeste proporzioni quello che viene normalmente definito col termine di **banco di missaggio**.

LO SCHEMA ELETTRICO

Affinché un preamplificatore possa funzionare in modo soddisfacente in una certa varietà di casi, è necessario che le caratteristiche di ingresso di ciascun canale siano adatte al tipo di sorgente che ad esso fa capo, e che le caratteristiche di uscita del dispositivo siano invece adatte all'ingresso dell'amplificatore col quale esso viene impiegato.

Ciò premesso, è intuibile la facilità di realizzare un preamplificatore avente un'impedenza di usci-

ta di valore adatto al collegamento all'ingresso della maggior parte dei registratori di tipo commerciale. Trattandosi di un registratore a nastro o di un proiettore cinematografico a passo ridotto, sono in genere disponibili un ingresso a bassa impedenza (da 200 a 1.000 Ω), ed uno ad alta impedenza (da 100.000 a 500.000 Ω). Di conseguenza, scegliendo l'ingresso a bassa impedenza, è abbastanza facile adattare l'uscita di un preamplificatore, ricavandola da un accoppiamento capacitivo del valore di qualche microfarad.

Per quanto riguarda le impedenze di ingresso — invece — le cose sono più complesse: il valore ideale varia col variare del tipo di sorgente. Essa può consistere in un microfono a cristallo, e quindi ad impedenza assai elevata, oppure in un microfono dinamico a media o a bassa impedenza. Può consistere in un «pick-up» ceramico (ad alta impedenza come pure il tipo a cristallo), oppure magnetico, e quindi a bassa impedenza. Il segnale può infine essere prelevato dalla uscita a bassa impedenza di un registratore a nastro, oppure dalla presa per la cuffia a cristallo. Nel primo caso l'impedenza è di pochi ohm, mentre nel secondo è di diverse migliaia di ohm.

Sarebbe quindi praticamente impossibile progettare un preamplificatore adatto a qualsiasi tipo di sorgente. Per questo motivo, è risultato preferibile adottare la soluzione illustrata alla **figura 2**. In essa è riprodotto lo schema elettrico di un preamplificatore, i cui quattro ingressi sono tutti diversi tra loro: il lettore che volesse realizzarlo, potrà pertanto scegliere il tipo o i tipi di ingressi che soddisfano le sue personali esigenze, e conferire ai quattro canali le caratteristiche che desidera, a seconda delle sorgenti di cui dispone.

Il dispositivo consta di un unico transistor, alla cui base — trami-

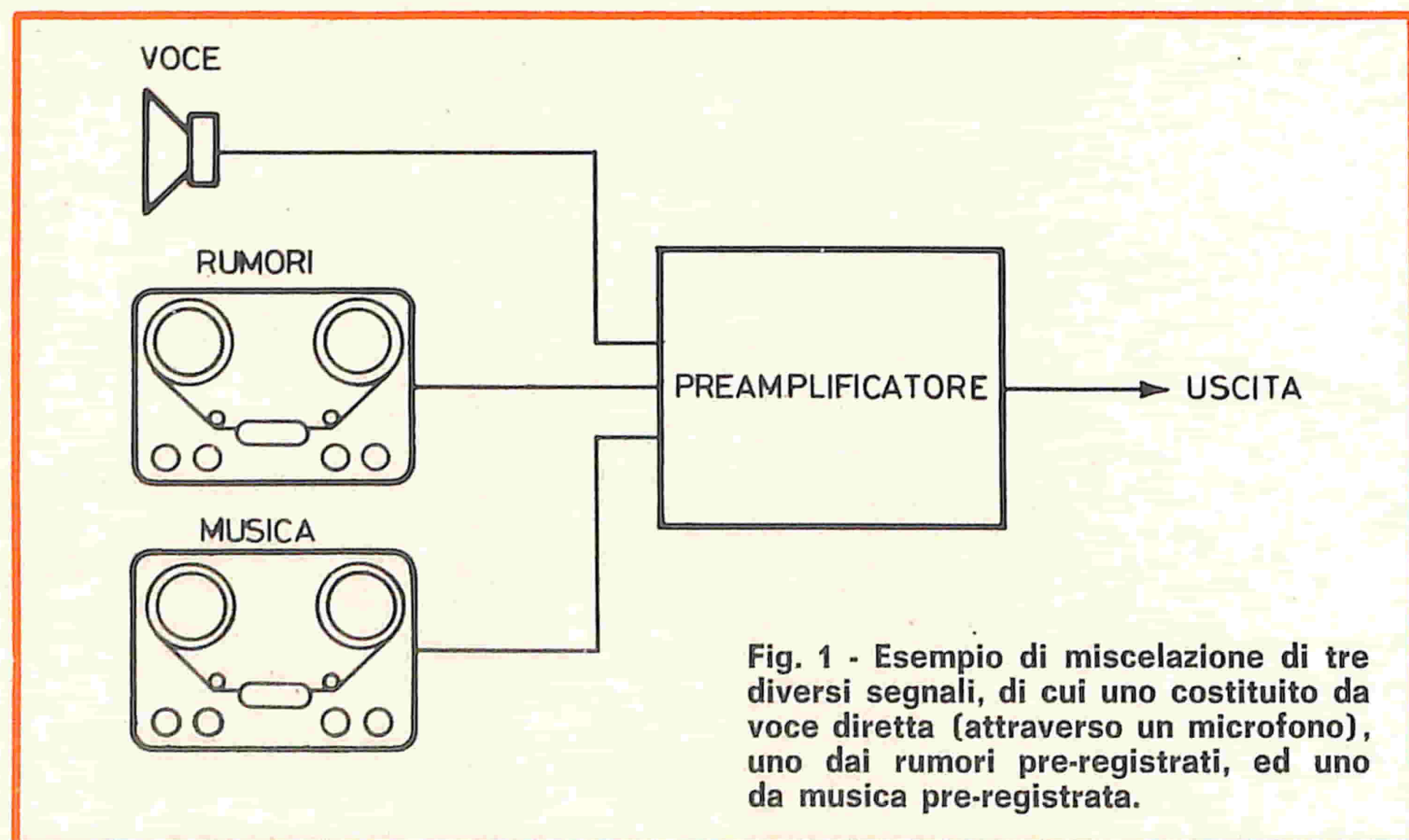


Fig. 1 - Esempio di miscelazione di tre diversi segnali, di cui uno costituito da voce diretta (attraverso un microfono), uno dai rumori pre-registrati, ed uno da musica pre-registrata.

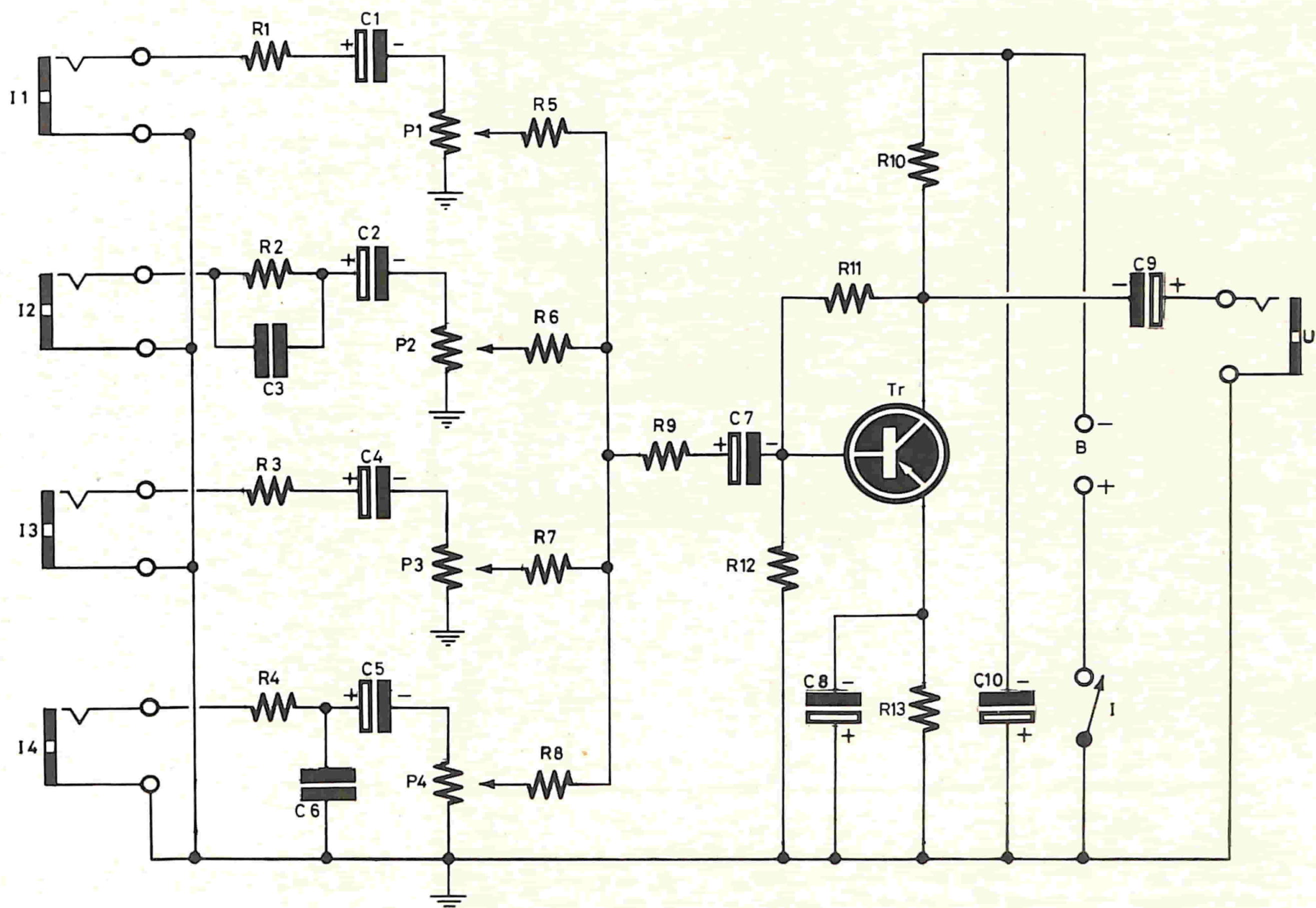


Fig. 2 - Schema elettrico del preamplificatore: i quattro ingressi non devono essere necessariamente uguali a quelli illustrati, ma possono variare a seconda delle esigenze del costruttore.

te R9 e C7 in serie tra loro — vengono applicati i segnali provenienti dai quattro canali, dosati mediante i potenziometri P1, P2, P3 e P4, e disaccoppiati tra loro tramite le resistenze in serie R5, R6, R7 ed R8.

R11 ed R12 determinano e stabilizzano la polarizzazione di base, mentre R13 e C8 — in parallelo tra loro — rendono il funzionamento dell'unico stadio assai indipendente dalla temperatura ambiente.

I segnali amplificati e miscelati si presentano ai capi di R10, e da qui vengono prelevati tramite C9, per risultare disponibili alla presa a «jack» di uscita, attraverso la quale possono essere applicati all'ingresso dell'amplificatore vero e

proprio, per la riproduzione diretta, oppure per la registrazione.

Come è stato già accennato, non è detto che il lettore debba realizzare i quattro ingressi nel modo illustrato dallo schema, in funzione dei valori precisati nella tabella dei componenti: al contrario, egli dovrà tener conto del fatto che i quattro ingressi, così come sono predisposti, possono essere impiegati nei casi specifici qui sotto elencati.

Ingresso I1 - Microfono a cristallo

Ingresso I2 - Pick-up a cristallo o ceramico ad alta impedenza

Ingresso I3 - Uscita a bassa impedenza di un registratore o di un giradischi: microfono a bassa

impedenza, pick-up magnetico a bassa impedenza.

Ingresso I4 - Uscita ad alta o media impedenza di un registratore a nastro o di un giradischi, microfono a nastro dopo il trasformatore nastro-linea.

Di conseguenza, chiunque desideri realizzare questo preamplificatore, potrà munirlo dei quattro tipi di ingresso illustrati, oppure potrà munirlo di quattro ingressi tutti di un unico tipo, oppure di due tipo I1 e due del tipo I3, o con qualsiasi altra combinazione. Ciò che conta, è che egli deve scegliere le caratteristiche di ingresso in base a quelle delle sorgenti di segnale che intende impiegare nei vari casi di miscelazione di più segnali.

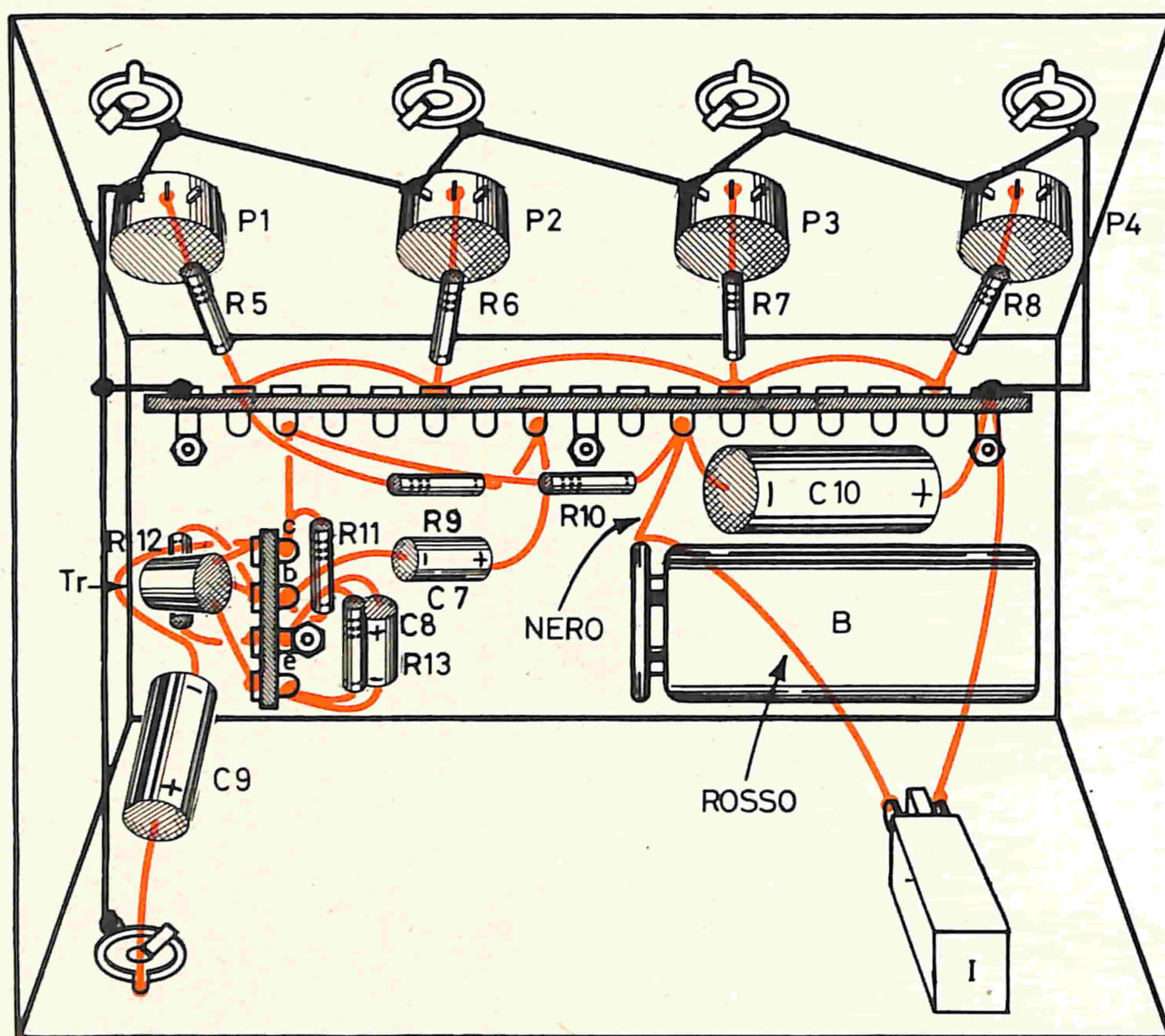


Fig. 3 - Realizzazione del preamplificatore in una scatoletta metallica, qui illustrata in posizione capovolta per mettere in evidenza la posizione dei vari componenti. Nella figura sono stati omessi i componenti dei quattro circuiti di ingresso, che il lettore sceglierà a seconda dei tipi di sorgenti di cui dispone.

LA REALIZZAZIONE

La figura 3 fornisce un'idea della tecnica realizzativa. L'intero preamplificatore può trovare posto in una scatoletta metallica di forma rettangolare, disponendo lungo uno dei lati i quattro raccordi a «jack» di ingresso, al di sopra dei quali si trovano i relativi potenziometri per il dosaggio del livello.

La figura illustra la scatola capovolta, onde mettere in evidenza la sistemazione dei vari componenti. Oltre alle prese di ingresso ed ai rispettivi potenziometri, si nota la disposizione di altri componenti, quali il transistor, le relative resistenze e capacità di polarizzazione e di accoppiamento, la batteria, l'interruttore generale, ed il raccordo a «jack» di uscita. Mancano invece i componenti relativi ai quattro tipi di ingressi, in quan-

to viene lasciata al lettore la scelta dei tipi da realizzare in pratica.

L'intero cablaggio è basato sull'impiego di una striscia di ancoraggio a 17 posti (di cui tre a massa), e di un'altra più piccola, a quattro posti (di cui uno a massa). Come si nota nella figura 3, sette ancoraggi della striscia più lunga sono liberi, e sono perciò disponibili per l'installazione dei componenti relativi ai quattro ingressi. Ad essi si aggiungono i contatti della presa a «jack» di ciascun canale, e quelli dei potenziometri. Comunque, nell'eventualità che gli ancoraggi non fossero in numero sufficiente per i quattro tipi di ingresso da adottare, si potrà sempre fissare all'interno della scatola altri ancoraggi più piccoli, nel numero e nelle posizioni opportune.

Sarà bene ricoprire di tubetto isolante alcuni collegamenti, onde evitare corto-circuiti accidentali. Per il transistor non è necessario prevedere un metodo di raffreddamento o di dissipazione del calore, in quanto esso funziona a bassa intensità di corrente.

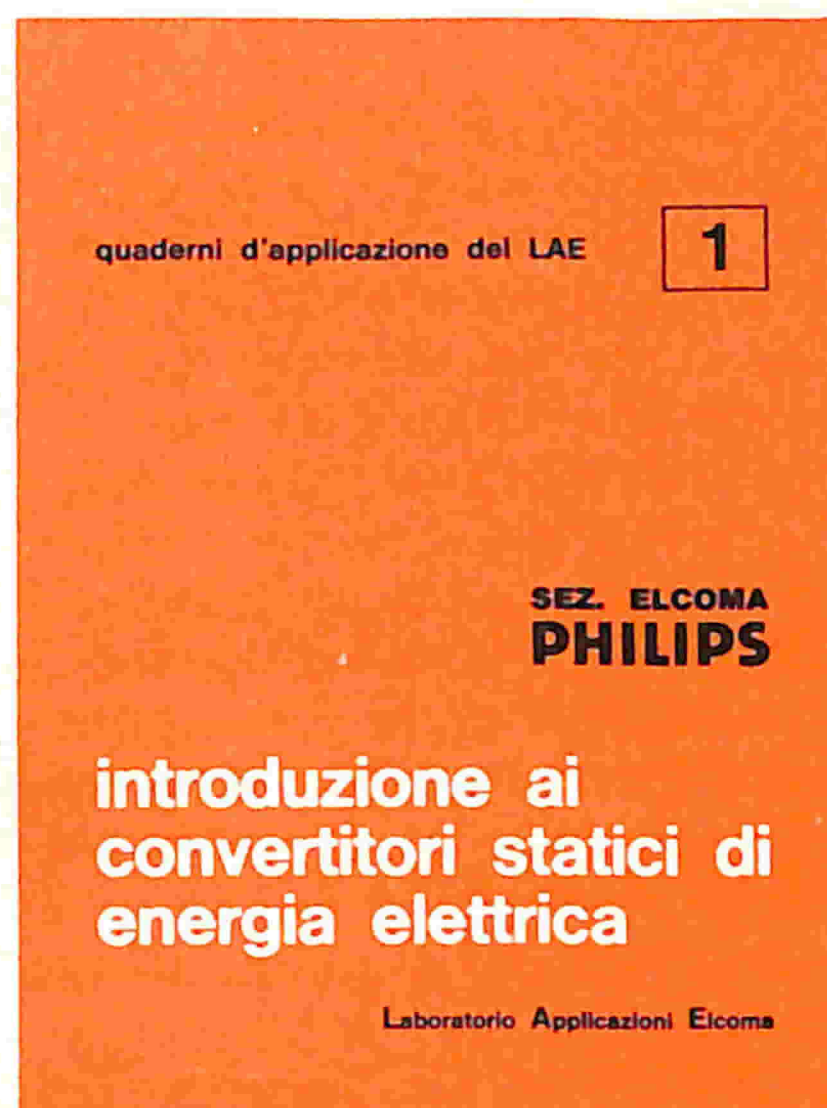
Nell'allestimento del circuito, si rammenti di rispettare la polarità dei condensatori elettrolitici, che deve corrispondere a quella precisata nello schema di figura 2, e nel disegno pratico di figura 3. A montaggio completato, sarà bene prevedere un mezzo per fissare la batteria meccanicamente, onde evitare che essa risulti volante all'interno del preamplificatore: in tal caso — infatti — si avrebbe il pericolo dell'interruzione dei suoi collegamenti a seguito di urti e di vibrazioni, ed inoltre la massa della batteria potrebbe a lungo andare provocare danni all'intero circuito, specie durante viaggi, trasporti, ecc.

USO DEL PREAMPLIFICATORE

Una volta realizzato il dispositivo con le caratteristiche di ingresso conformi alle proprie esigenze, il suo uso è assai semplice: qualunque siano il numero (fino al massimo di quattro) e la natura delle sorgenti di segnali, l'operatore (o per meglio dire il **tecnico del suono** che manovra il preamplificatore) dovrà regolare il livello di uscita delle diverse sorgenti impiegate in modo che — anche col controllo relativo del preamplificatore in posizione di massimo livello — il segnale applicato all'amplificatore propriamente detto non sia mai tale da portare in saturazione l'ingresso, cosa facilmente controllabile mediante l'apposito controllo solitamente disponibile (beninteso, a patto che si tratti di un registratore o di un proiettore).

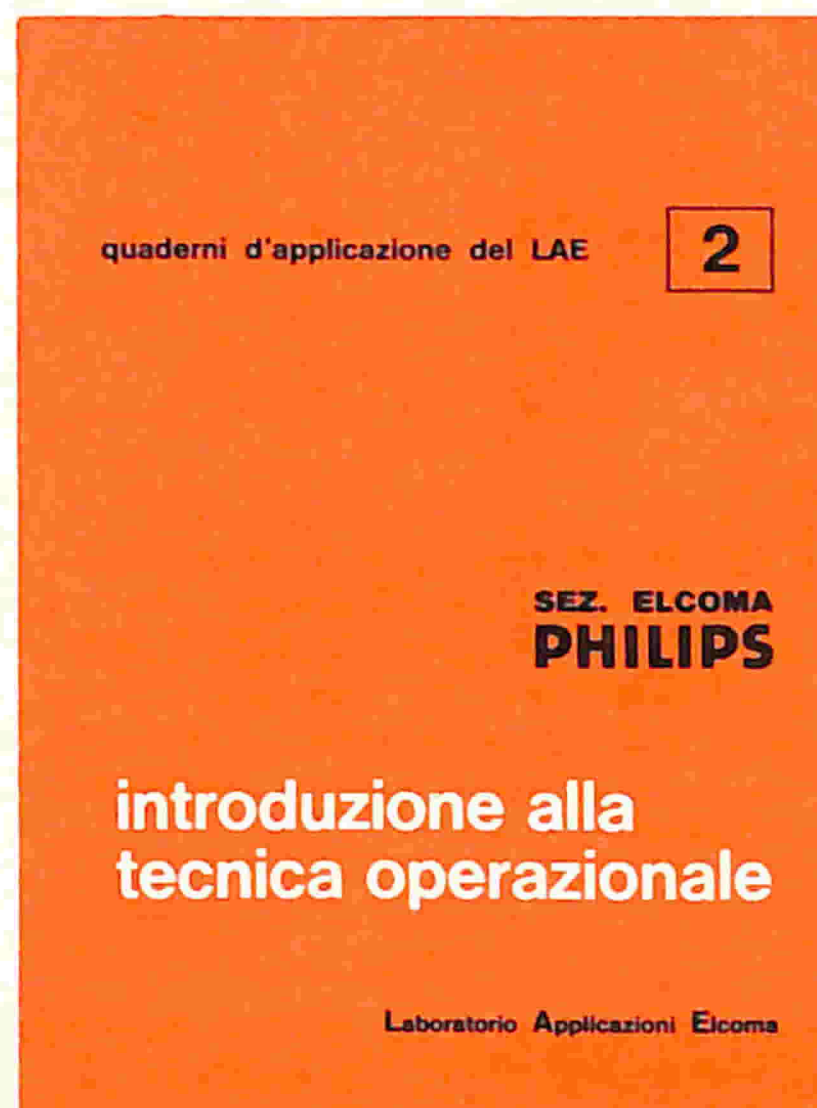
Quanto sopra vale naturalmente nei confronti di sorgenti sonore quali i registratori a nastro, i gira-

QUADERNI DI APPLICAZIONE ELCOMA



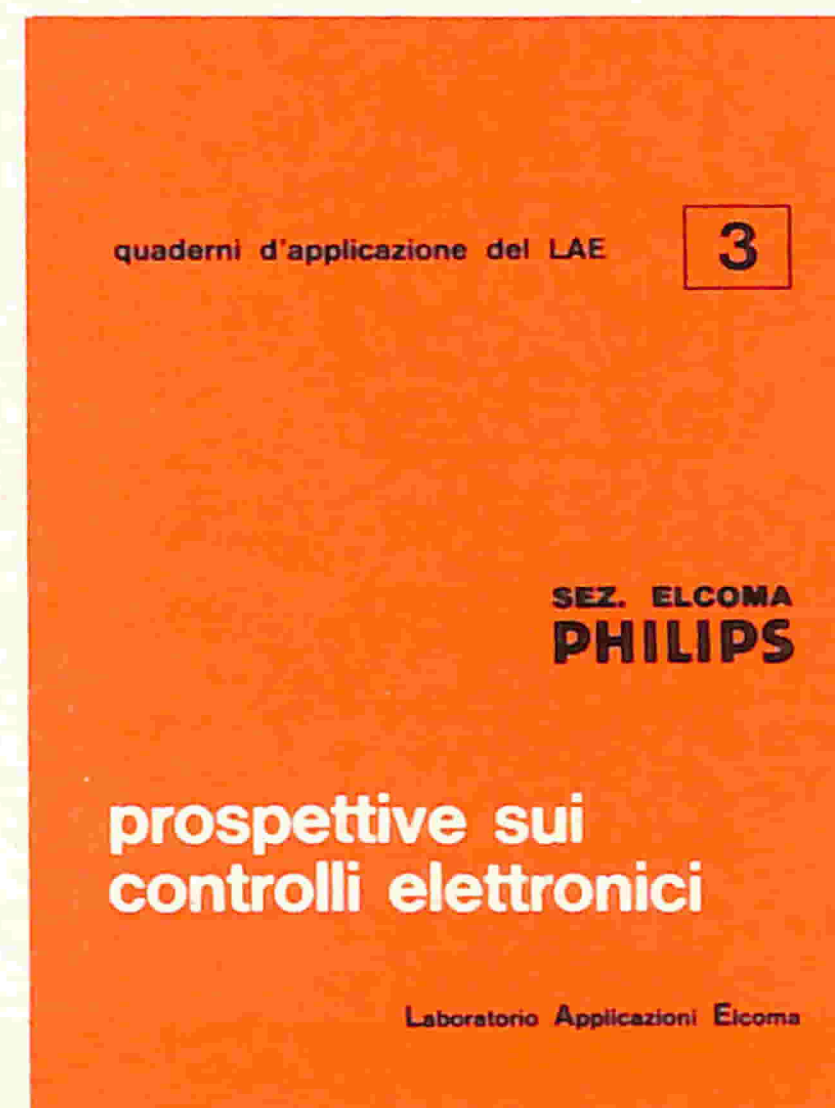
Introduzione ai convertitori statici di energia elettrica (A. Bolzani, O. Brugnani, P. Pennati)

Riassume i problemi che si incontrano nell'affrontare questa nuova branca dell'elettronica, dandone spiegazione e suggerendone soluzioni con finalità essenzialmente pratiche.



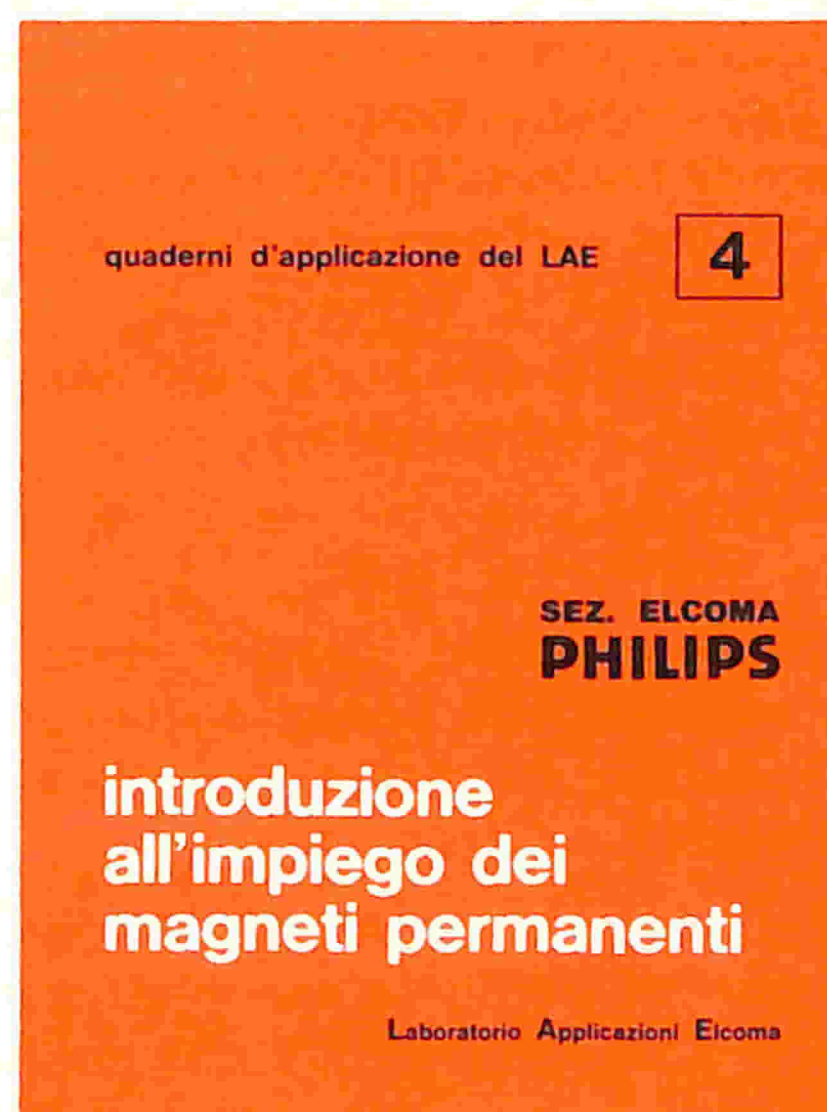
Introduzione alla tecnica operativa (C. Bottazzi)

È rivolta principalmente a coloro che si occupano di controlli e di regolazioni elettroniche. Questi tecnici avranno avuto modo di constatare che la miniaturizzazione dei circuiti e la diminuzione costante del costo delle loro parti componenti sono state le premesse indispensabili per l'applicazione generalizzata di tecniche molto avanzate e fino a qualche tempo fa utilizzate solo sui calcolatori numerici ed analogici. Il contenuto di questa pubblicazione è limitato alle tecniche analogiche ed alle moderne unità operative con le quali si realizzano queste tecniche.



Prospettive sui controlli elettronici (G. Andreini)

Dà un quadro dei principi, delle tecniche e delle tecnologie oggi disponibili per la progettazione e la realizzazione di circuiti, apparecchiature ed impianti elettronici industriali. A tal fine nella prima parte viene richiamata la teoria classica della regolazione automatica lineare. Segue quindi nella seconda parte un'introduzione ai sistemi non lineari, dove vengono considerate sia le non linearità accidentali che quelle intenzionali, con un cenno ai sistemi di regolazione adattativi. La terza parte espone i fondamenti della tecnica operativa, mettendo in rilievo i pregi della tecnica analogica per la realizzazione di sistemi di piccola e media dimensione. La quarta parte infine presenta i circuiti integrati come il più potente mezzo mai messo a disposizione dalla tecnologia elettronica.

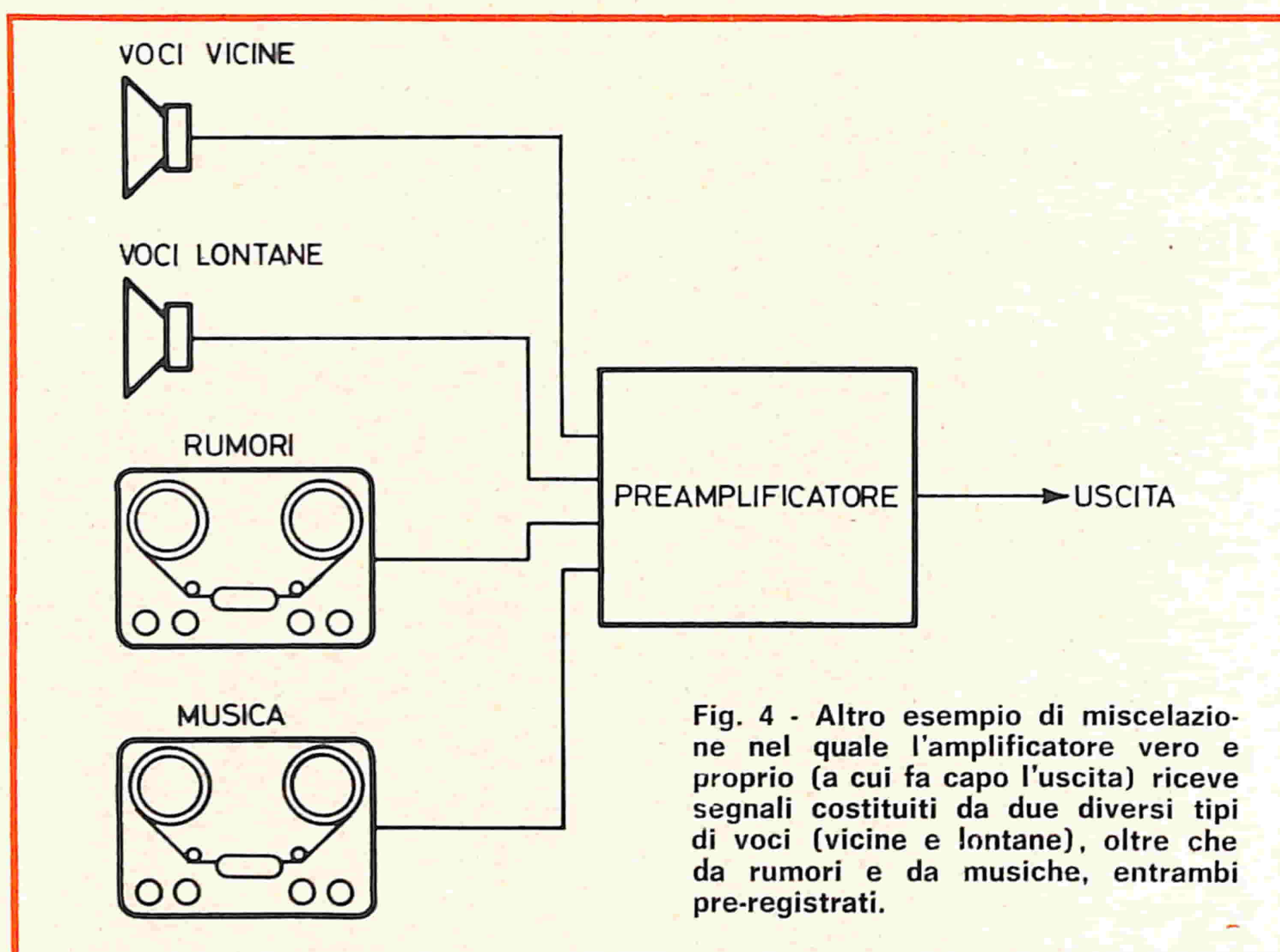


Introduzione all'impiego dei magneti permanenti (G. Pellizzer)

Si propone di chiarire il modo ottimale di utilizzazione dei magneti permanenti nelle più importanti applicazioni attuali. A tale scopo vengono dapprima illustrati i principi teorici del fenomeno magnetico, indi si passa ad una rassegna dei principali metodi di magnetizzazione, smagnetizzazione e taratura, per giungere infine alle applicazioni particolari. Queste applicazioni rispecchiano l'attività svolta nel settore materiali del LAE - Laboratorio Applicazioni Elcoma della Philips S.p.A.

I quaderni di applicazione sono in vendita al prezzo di L. 2.000 cadauno e possono essere richiesti alla "Biblioteca Tecnica Philips" Piazza IV Novembre, 3 20124 Milano

PHILIPS S.p.A. - SEZ. ELCOMA
Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - telefono 6994



dischi, la radio, ecc. Se ad uno o a più canali vengono invece applicati dei microfoni, sarà bene regolare la distanza tra questi e la bocca degli attori in modo opportuno a seconda degli effetti che si desidera ottenere, e controllare anche opportunamente l'intensità della voce.

Trattandosi di recitazione, con l'aggiunta di rumori e di un eventuale commento sonoro, il preamplificatore permette varie combinazioni, come ad esempio quella illustrata alla **figura 4**. In essa si notano due microfoni, di cui uno per gli attori la cui voce deve risultare in primo piano, ed uno per la voce di altri che risultano invece lontani. L'effetto della distanza potrà essere ottenuto facilmente variando i rispettivi livelli, anche se — durante l'azione — le voci lontane si avvicinano, o quelle vicine si allontanano.

Il terzo canale è collegato al registratore per la registrazione da riporto di rumori ambientali pre-registrati, ed il quarto fa capo infine ad un altro registratore, per la sovrapposizione del commento sonoro.

Osservando quest'ultima figura, il lettore potrà comprendere con quanta facilità, senza spostarsi dal posto di lavoro, egli potrà variare il livello dei vari segnali, dosandoli e miscelandoli a seconda dei casi, per ottenere effetti di tipo indubbiamente professionale.

Naturalmente, la regia fonica darà il risultato migliore se la registrazione viene seguita durante l'esecuzione con l'aiuto di un'apposita cuffia, da parte del tecnico del suono.

Per chi si occupa della sonorizzazione di pellicole cinematografiche, è utile rammentare che sui numeri 6 e 7 del 1968 abbiamo pubblicato due articoli descrittivi i provvedimenti principali da adottare. Questo articolo costituisce pertanto un utile argomento integrativo rispetto a quelli a suo tempo esposti.

I MATERIALI	Numero di Codice G. B. C.
R1 : resistore da 270 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0062-55
R2 : resistore da 150 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0062-43
R3 : resistore da 6,8 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0061-79
R4 : resistore da 27 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0062-07
R5 : resistore da 47 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0062-19
R6 : come R5	DR/0062-19
R7 : come R5	DR/0062-19
R8 : come R5	DR/0062-19
R9 : resistore da 10 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0071-87
R10 : come R3	DR/0061-79
R11 : resistore da 150 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-43
R12 : resistore da 15 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0061-95
R13 : resistore da 1,5 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-47
P1 : potenziometro logaritmico da 100 k Ω	DP/1034-10
P2 : come P1	DP/1034-10
P3 : potenziometro logaritmico da 10 k Ω	DP/1033-10
P4 : potenziometro logaritmico da 50 k Ω	DP/1033-50
C1 : condensatore elettrolitico da 0,47 μ F - 8 V	BB/4000-00
C2 : condensatore elettrolitico da 2 μ F - 6 V	BB/3310-00
C3 : condensatore ceramico da 1.000 pF	BB/1461-10
C4 : condensatore elettrolitico da 5 μ F - 6 V	BB/3150-10
C5 : condensatore elettrolitico da 2 μ F - 6 V	BB/3310-00
C6 : condensatore ceramico da 5 kpF	BB/1440-00
C7 : condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 V	BB/3120-10
C8 : condensatore elettrolitico da 50 μ F - 12 V	BB/3120-30
C9 : condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 V	BB/3120-10
C10 : condensatore elettrolitico da 100 μ F - 12 V	BB/3120-40
TR : transistor OC 75	GB/2620-00
1 - ancoraggio a 17 posti con 3 a massa	GB/2620-00
1 - ancoraggio a 4 posti con 1 a massa	GP/0290-00
5 - prese a jack	FF/0052-00
4 - manopole ad indice	II/0762-00
1 - pila da 9 V	GG/0010-00
1 - contatto bipolare per batteria	

Questo apparecchietto elettronico ha la proprietà di «distinguere» i metalli, segnalando quelli ferrosi ed ignorando tutti gli altri. Ha vari impieghi nel commercio e nell'industria, ed a piccola distanza può anche essere usato per rivelare condutture, tubi, schegge piantate nel legno, chiodi, ecc. ecc.

«LA CALAMITA ELETTRONICA»: rivelatore compatto di materiali ferromagnetici

di Gianni BRAZIOLI

Tempo addietro, un mio conoscente che commercia nel legno pregiato per arredamento, mi chiese se fosse stato possibile costruire un rivelatore di chiodi e schegge ferrose piantate nelle tavole da lavorare.

Avveniva infatti che le lame delle seghe si rompevano o si spuntavano sui frammenti metallici celati nel legno. Dallo studio relativo è nato un piccolo dispositivo in grado di compiere perfettamente la funzione: una specie di «cercametalli», di base, ma ridotto all'essenziale quindi dalla sensibilità assai modesta.

Di questo apparecchietto vi parlerò nelle note che seguono.

Premetto, comunque, che l'impiego del rivelatore non è limitato alla ricerca dei chiodi nelle assi. Per sua natura, il dispositivo è sensibile unicamente ai materiali ferromagnetici, quindi può avere molte interessanti applicazioni nella cernita e nella classificazione dei metalli, permettendo l'immediato

riconoscimento e la distinzione di ciò che è ferro, acciaio e derivati. Pertanto lo si può trovare pieno d'interesse.

Qualcuno dirà che anche una calamita può svolgere un lavoro analogo: ribatterò che questo dispositivo è più sensibile del magnete permanente, ed ha il vantaggio di **non attirare** il materiale. Ad esempio, eseguendo la prova sulla limatura, in piccole quantità, non v'è dispersione.

Al limite, la nostra «calamita elettronica» può anche servire da cercatubi, rivelatore di putrelle infisse nel muro ed impieghi analoghi.

Penso che l'esemplificazione esposta possa bastare, per cui (olè) vado direttamente (signori e inclito pubblico, bambini e militari a metà prezzo) ad esporre lo schema (fig. 1). L'apparecchio impiega tre transistor. Uno di essi TR1 lavora da oscillatore audio-Hartley. Gli altri due formano un

semplice amplificatore BF ad alto guadagno ed alta impedenza di ingresso.

Dettagli

Il circuito del TR1 è classico. La reazione che dà luogo all'innescio avviene perchè la base del transistor è accoppiata al collettore per induzione, tramite S1-S2 che ruotano opportunamente la fase. Il C1 accorda S1 ad un valore di risonanza situato attorno ai 1000 Hz. La frequenza non è comunque affatto importante, agli effetti del migliore funzionamento, per cui il valore del C1 può essere variato a piacimento. C2, con R1 forma il «base-leak» necessario a polarizzare l'elemento ed a sostenere la oscillazione. Ai capi dei due è aggiunto il diodo D1 che serve a distorcere la forma d'onda del segnale prodotto del TR1.

In prova ho infatti notato che con una forma d'onda «spigolosa» consente una maggiore sensibilità.



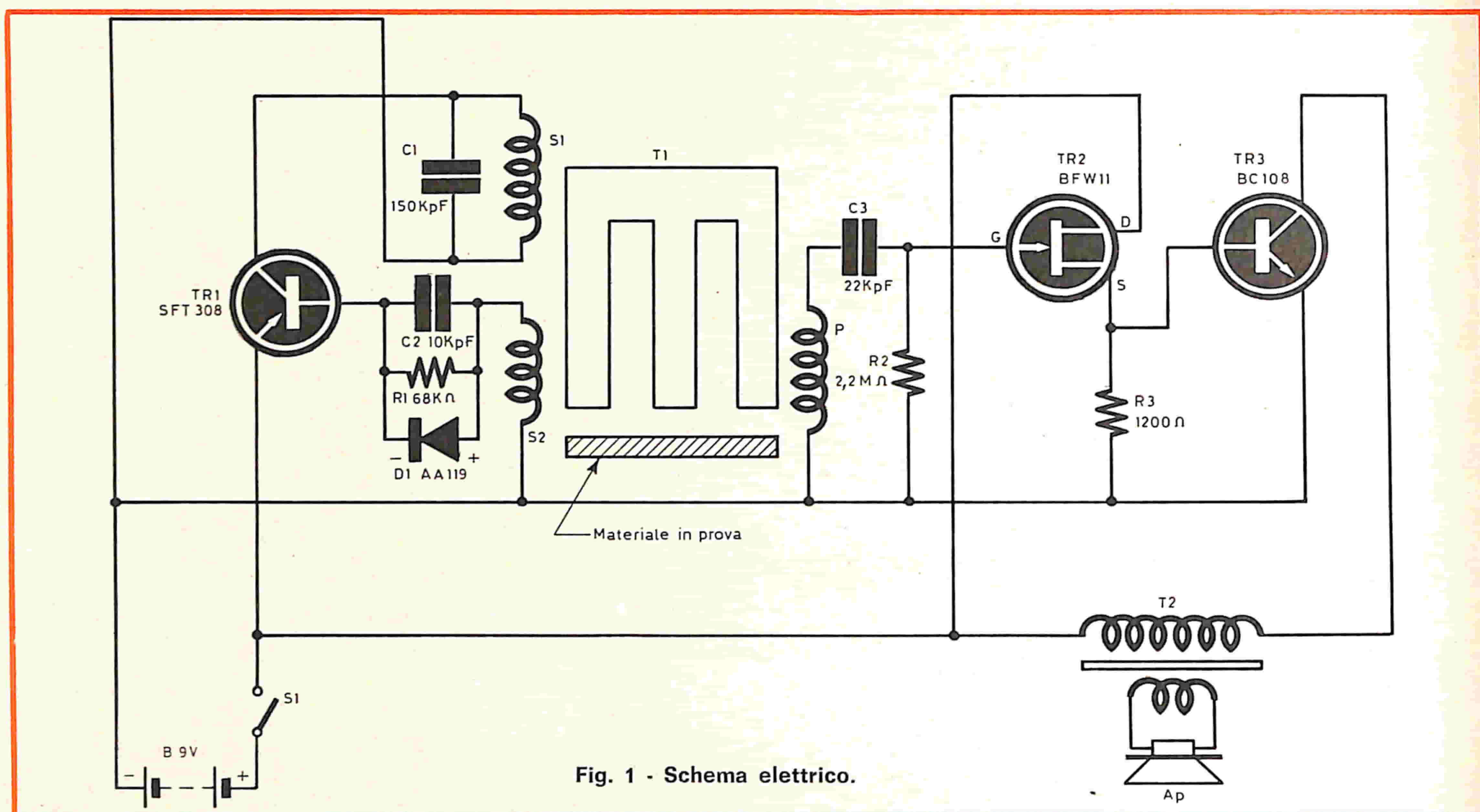


Fig. 1 - Schema elettrico.

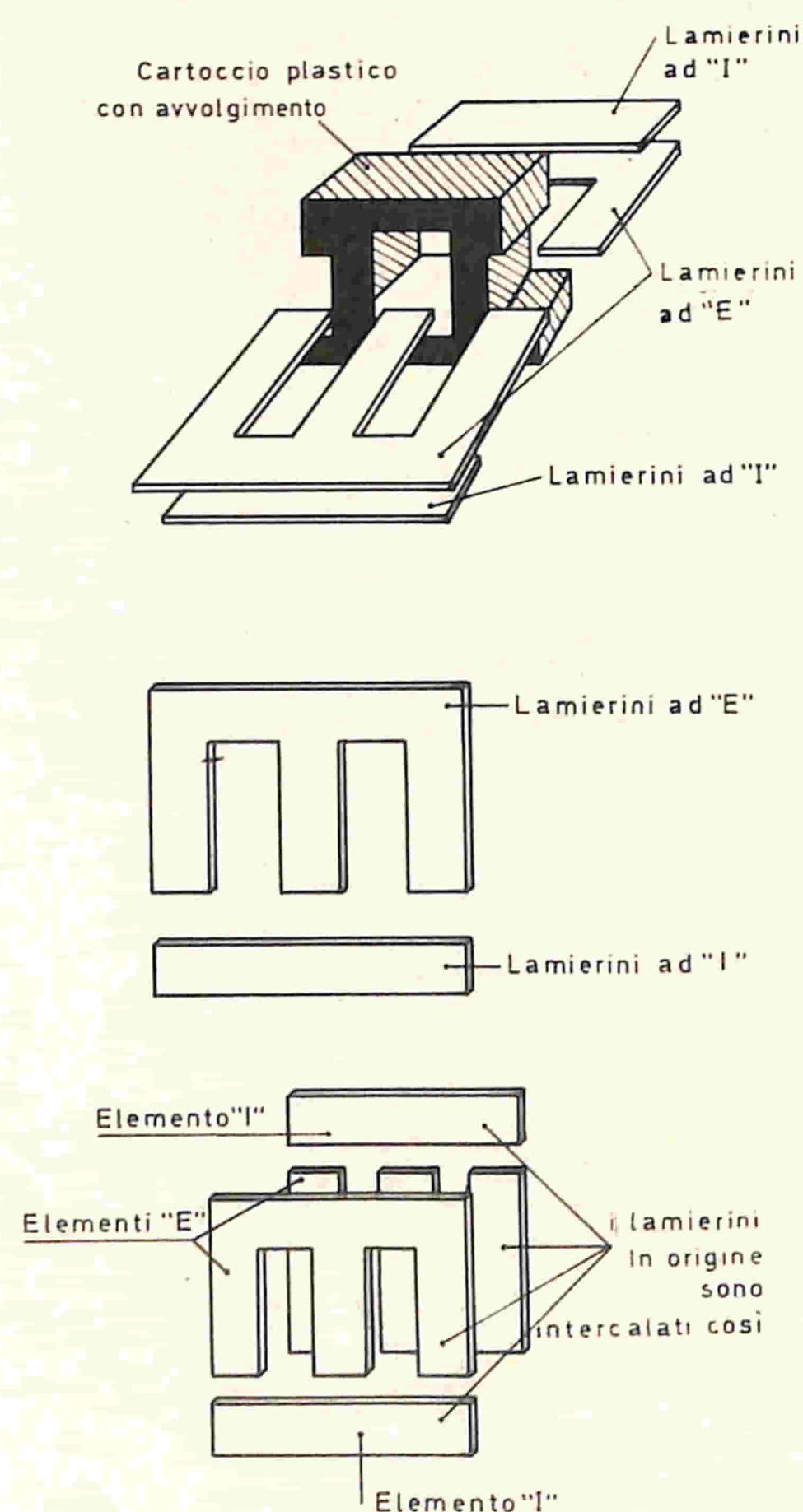


Fig. 2 - Smontaggio del T1.

S1 ed S2 in pratica sono due avvolgimenti di un trasformatore pilota «single ended» tipo G.B.C. HT/2630-00.

Non vi è quindi alcuna bobinatura da effettuare. «p» è il terzo avvolgimento del medesimo trasformatore. Da questo si preleva il segnale audio che è traslato da C3 sulla R2. Ai capi della resistenza, il segnale è raccolto ed amplificato dal «FET» TR2, poi dal TR3. L'impiego del FET quale primo stadio è consigliato dal fatto che il rivelatore è molto più sensibile se l'oscillatore non viene «caricato». Per non caricarlo, l'ideale è appunto prelevare il segnale BF su di un'alta impedenza quale è quella assicurata dal transistor a effetto di campo.

Come si nota il TR2 lavora a «Drain comune». L'accoppiamento con il TR3 è diretto. Il guadagno complessivo di TR1 + TR2 basta per azionare con sufficiente intensità l'altoparlantino Ap tramite T1.

A questo punto, abbiamo visto tutto lo schema, ma difficilmente il lettore avrà compreso **come funzioni il rivelatore**. Presto detto.

Il trasformatore T1, non è usato così come lo si acquista, ma dopo una piccola operazione di cui le figure 2 e 3 mostrano i dettagli.

Con il pacco lamellare ricostruito in tal modo, il circuito magnetico del trasformatore è «aperto», quindi facilmente influenzabile dalle masse ferromagnetiche esterne. Se una di esse, infatti, è accostata alle espansioni polari del nucleo, viene a far parte del «percorso» magnetico producendo una notevole variazione nella induttanza degli avvolgimenti. In conclusione, un pezzo di ferro accostato al T1 causa un abbassamento drastico della frequenza del segnale generato dal TR1. Da un fischio acuto che appare da Ap in assenza di influenze, si ha un cupo «gorgoglio» non appena un ferro qualsiasi (un chiodo, esempio) è accostato ai poli.

Se il materiale non è ferroso (ad esempio alluminio, rame, stagno ecc.) il circuito elettromagnetico ne è minimamente influenzato, quindi la frequenza non si abbassa e comunque non muta in modo consistente.

Se il materiale è magnetico e di grandi dimensioni (ad esempio una larga piastra di ferro, una poutrella, un cerchione da auto, ecc.) il circuito ne è influenzato già a 10-15 cm. Ne deriva che il nostro «coso», come abbiamo detto, può fungere da cercametri-cercatubi.

Passiamo ora alla realizzazione.

L'operazione più delicata e forse... «noiosa» da compiere nella fase meccanica del lavoro è la modifica del T1. Per togliere le lamine ad «I», ovvero le barrette dritte che chiudono il circuito magnetico, è bene usare un coltellino con la lama rigida ed appuntita. Le prime lamine (figg. 2-3) sono molto «dure», le seguenti invece vengono via con facilità, specie se si ha l'avvertenza di battere dei colpettini sul pacco lamellare con il manico di un cacciavite, si da allentare le lamine che essendo state a lungo compresse tendono ad aderire reciprocamente. Smontato che sia il trasformatore, si conserverà il cartoccio che porta i tre avvolgimenti, e si elimineranno le lamine ad «I».

Le lamine ad «E» (si veda la figura 3) saranno allineate ed impaccate tutte nello stesso senso, compresse e di nuovo infilate nel cartoccio, si che i poli sporgano nella medesima direzione.

Con ciò, il «T1» sarà ultimato e pronto all'uso. Se una o due la-

melle non potessero entrare nel cartoccio, neppure forzandole, stringendole, poco male: il rendimento non peggiorerà molto.

Il montaggio dei transistor e dei

vari componenti «secondari» potrà essere adeguatamente e «pulitamente» effettuato su di una ba-setta forata, o anche su un circuito stampato. Questa ultima è una soluzione costruttiva molto adat-

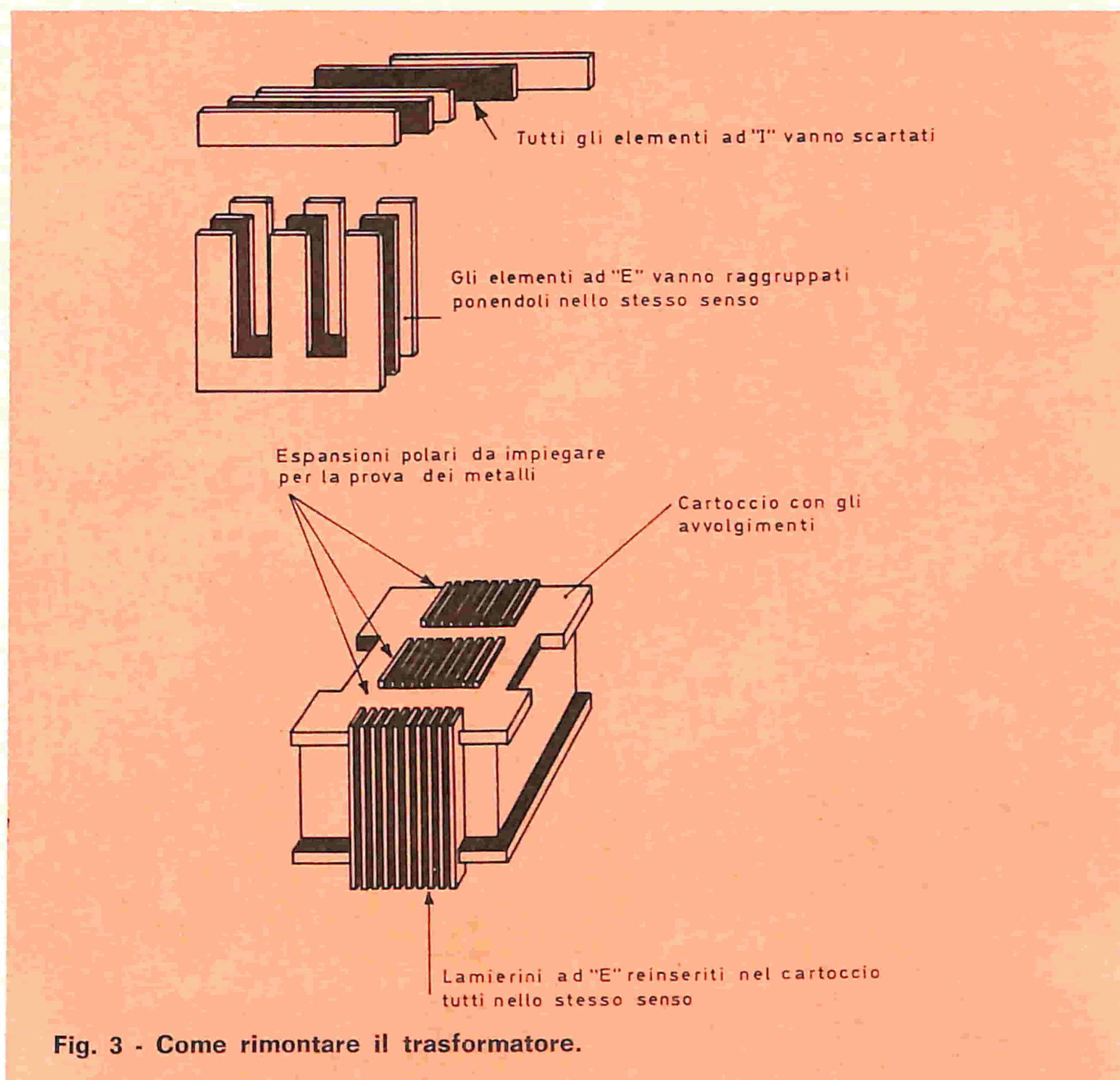


Fig. 3 - Come rimontare il trasformatore.

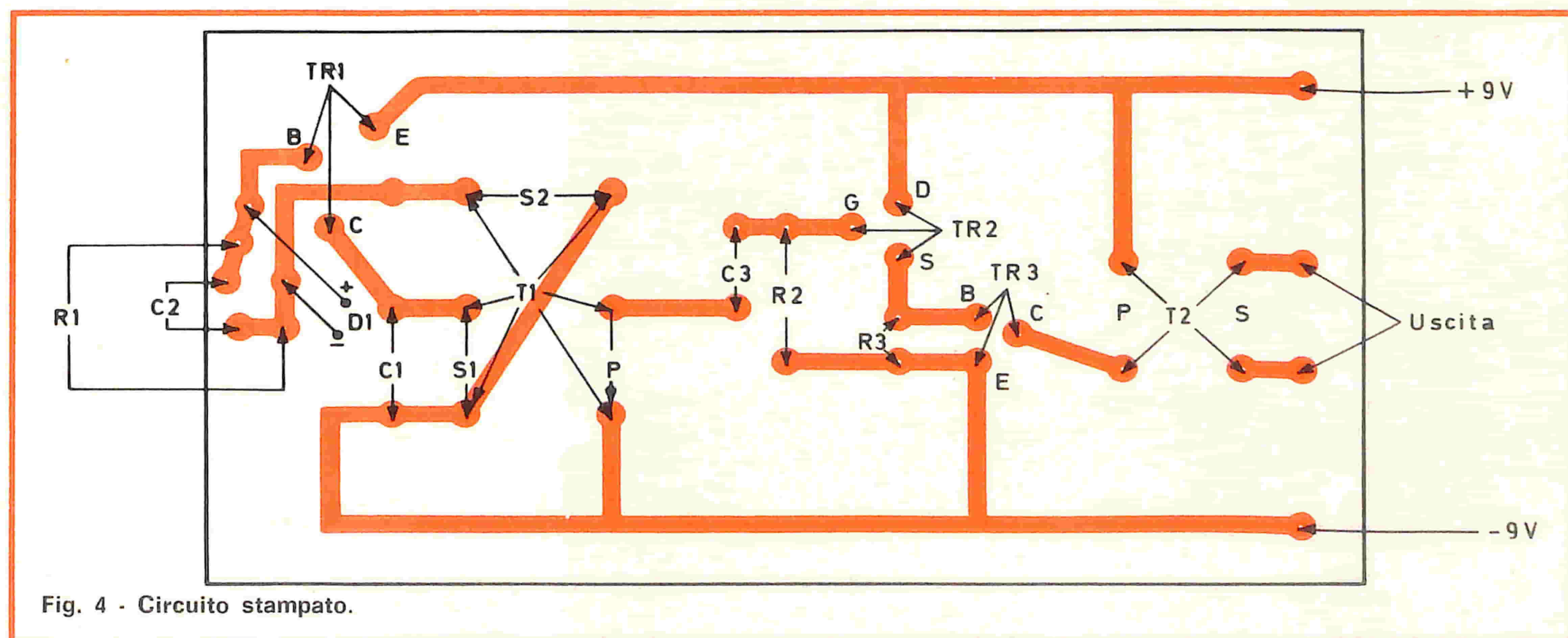
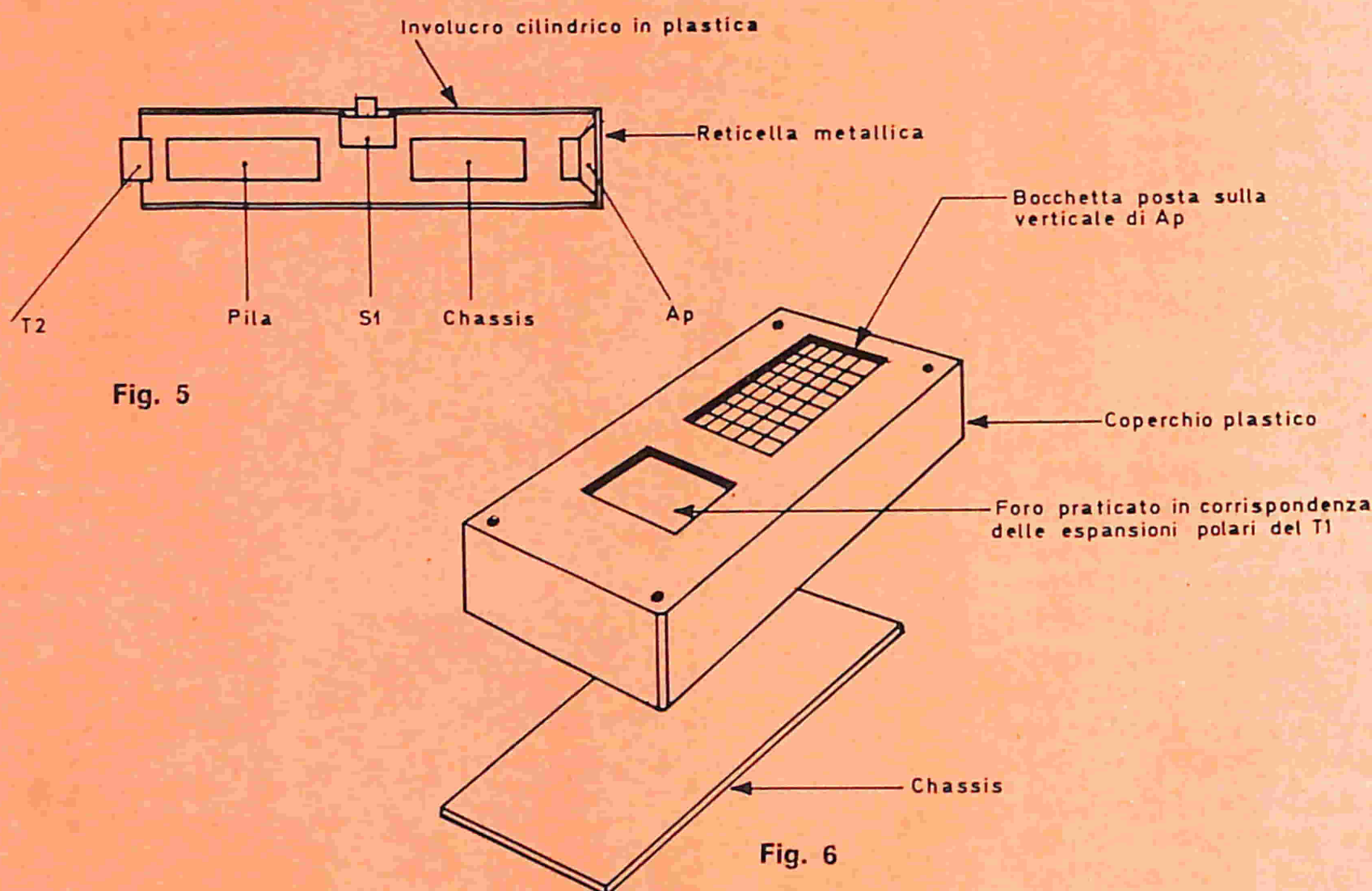


Fig. 4 - Circuito stampato.



Figg. 5-6 - Due possibili realizzazioni dell'apparecchio.

I MATERIALI	Numero di Codice G. B. C.
Ap : altoparlante miniatura 8 Ω - 300 mW	AA/2075-00
B : pila da 9 V	II/0762-00
C1 : condensatore da 150 kpF	BB/2081-40
C2 : condensatore da 10 kpF	BB/2080-70
C3 : condensatore da 22 kpF	BB/2080-90
D1 : diodo AA 119 o similare al Germanio	—
R1 : resistore da 68 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-27
R2 : resistore da 2,2 M Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-99
R3 : resistore da 1200 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-43
S1 : interruttore unipolare	GL/1430-00
T1 : vedi testo	HT/2360-00
T2 : trasformatore di uscita, impiegato trascurando la presa centrale del primario	HT/1990-00
TR1 : transistor tipo SFT 308, oppure SFT 307 AF 114, AF 115, AF 116, AF 170, AF 172	—
TR2 : transistor «FET» tipo BFW 10, oppure BFW 11 2N 3819, o analoghi a canale «N»	—
TR3 : transistor BC 108, oppure 2N 708, 2N 1711, o analoghi NPN al Silicio per BF/RF	—

ta a questo impiego: particolarmente considerando che il montaggio non prevede alcun aggiustamento sperimentale.

Se per TR2 si usa il «FET» BFW 11, o l'analogo BFW 10, per la saldatura non occorreranno speciali precauzioni. Questi transistor a effetto di campo sono infatti molto «robusti» e temono la temperatura del saldatore non di più dei normali transistor al Silicio.

Durante il cablaggio sarà comunque importantissimo verificare esattamente il verso di inserzione del D1. Come si vede nello schema, questo diodo ha il lato «catodo» vertito alla base del TR1. Se lo si collega all'inverso ovviamente esso conduce shuntando R1 e C2. In tal caso l'oscillazione non si verifica.

Una cura eguale v'è dedicata al T1. Se uno degli avvolgimenti «S1-S2» è collegato all'inverso non si ha la rotazione di fase necessaria per l'oscillazione e lo stadio del TR1 diviene «muto»: inerte.

Soddisfando queste elementari necessità il circuito deve funzionare senza esitazioni.

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
 CAPACITA' 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
 CAPACITA' 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

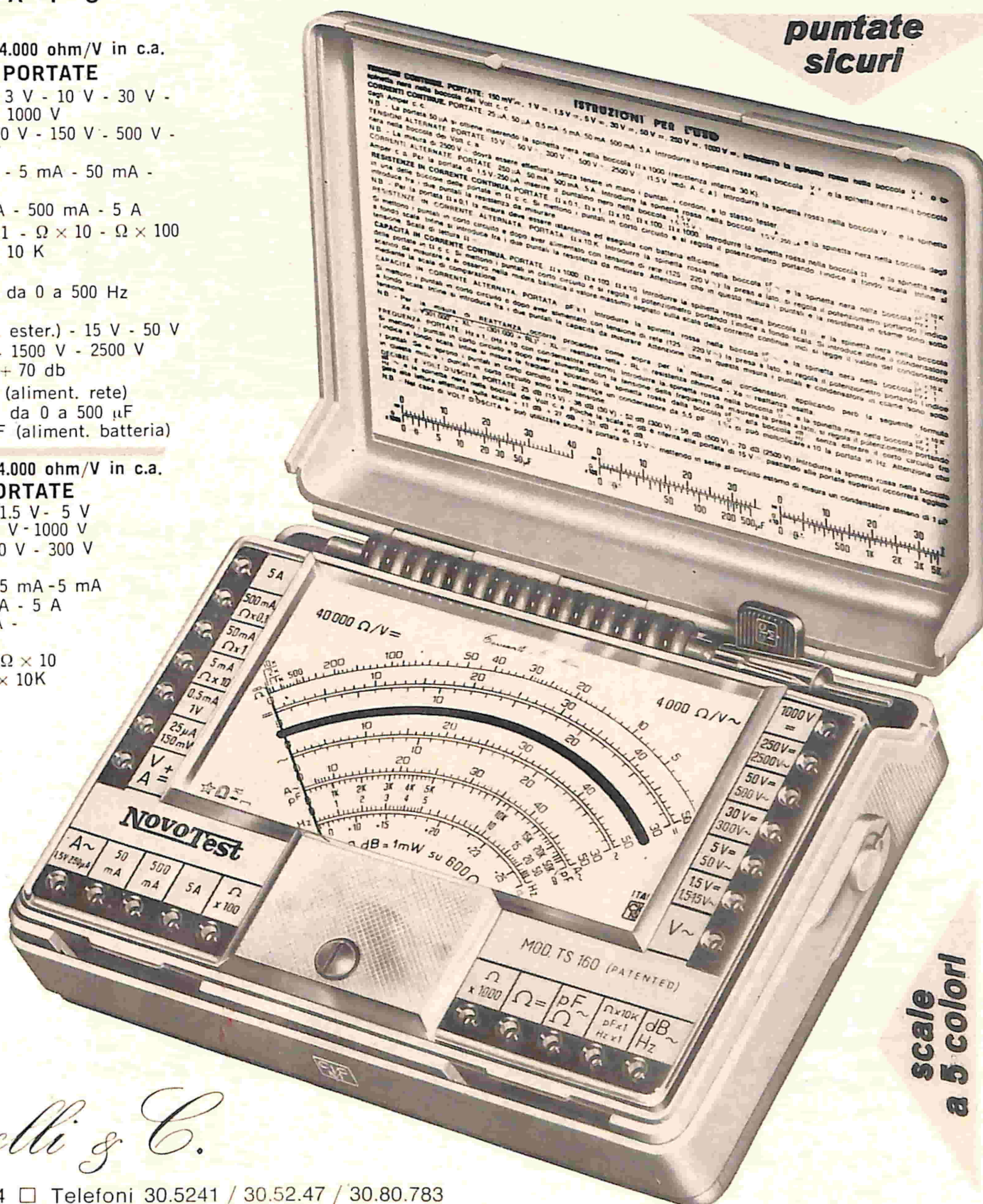
ITALY



Cassinelli & C.

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

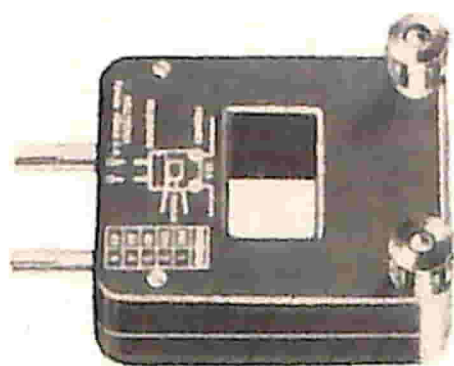
puntate
sicuri



scale
a 5 colori

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



RIDUTTORE PER
CORRENTE
ALTERNATA

Mod. TA 6/N

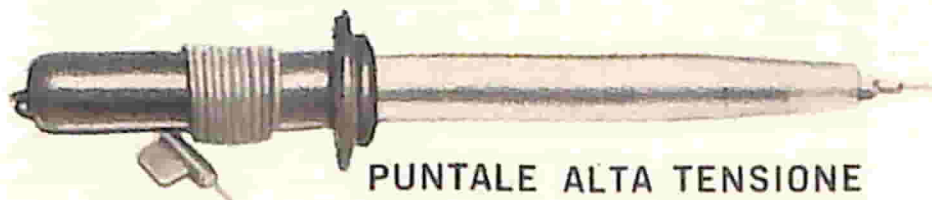
portata 25 A -

50 A - 100 A -

200 A



DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A
CORRENTE CONTINUA 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 Osento, 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

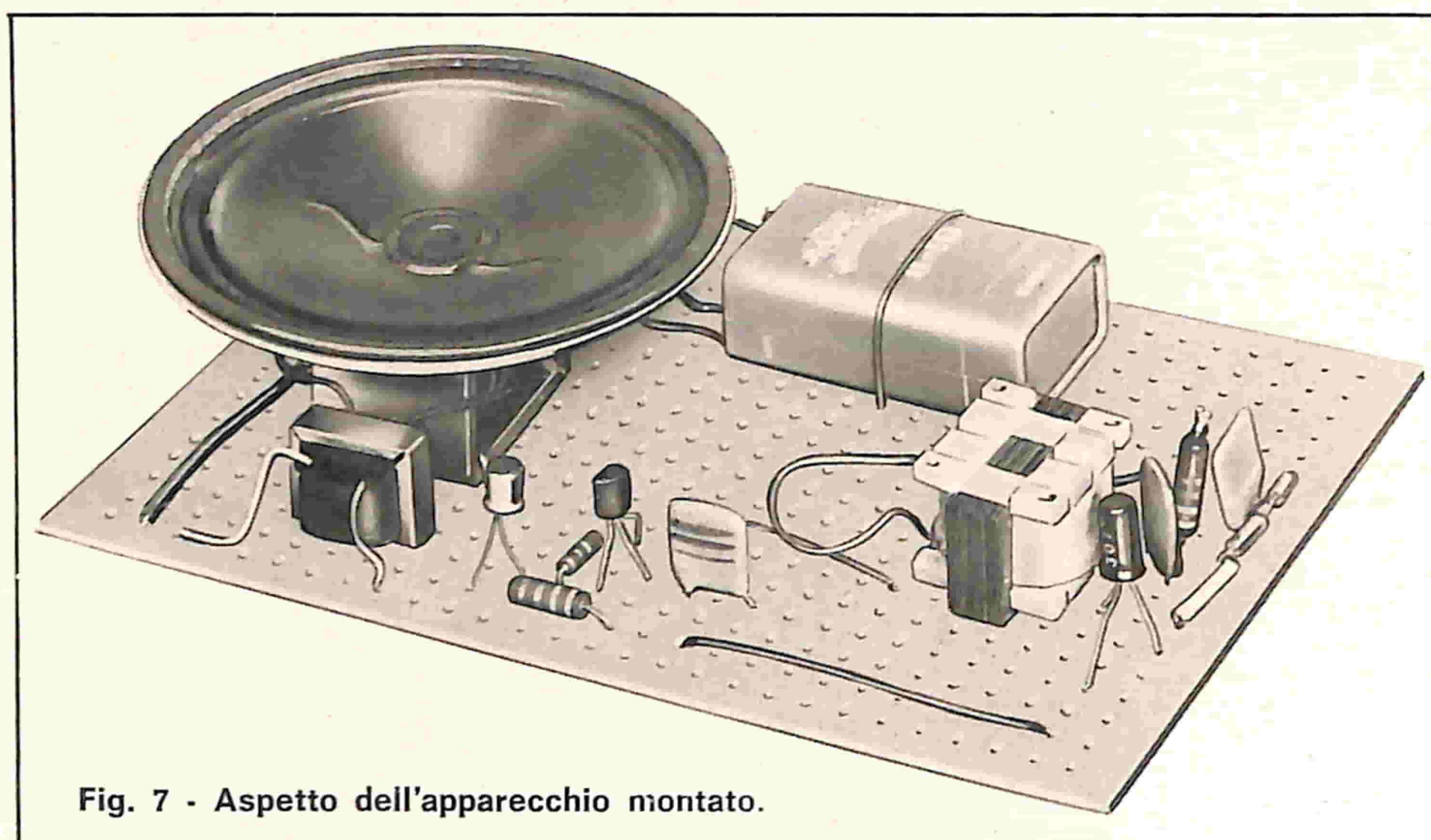


Fig. 7 - Aspetto dell'apparecchio montato.

Relativamente al contenitore, si può dire che vi sono due forme possibili, razionali.

Esse sono il tipo «a tubo» che

si vede nella figura 5 ed il tipo «a scatola» illustrato nella figura 6. Ambedue rispondono a particolari esigenze. Il primo serve meglio

ove si tenda a «vedere» rapidamente legnami o materiali inerti per stabilire se essi contengono chiodi o altro di metallico. Il secondo è più adatto per la prova di vari pezzi da selezionare, particolarmente nastri metallici, fili, altro.

Il lettore logicamente sceglierà la soluzione che conviene alle sue esigenze.

Nell'uno o nell'altro caso, il contenitore sarà PLASTICO, con assoluta esclusione di metalli. Volendo, una cassetta di legno può andare bene: soluzione, questa, più adatta ai «fachiri» del traforo. Ai lettori portati alle lavorazioni artigianali, se vogliamo usare un migliore italiano.

Bene: null'altro vi è da osservare. Il nostro rivelatore non abbisogna di alcuna messa a punto nè vi sono sostituzioni consigliabili.

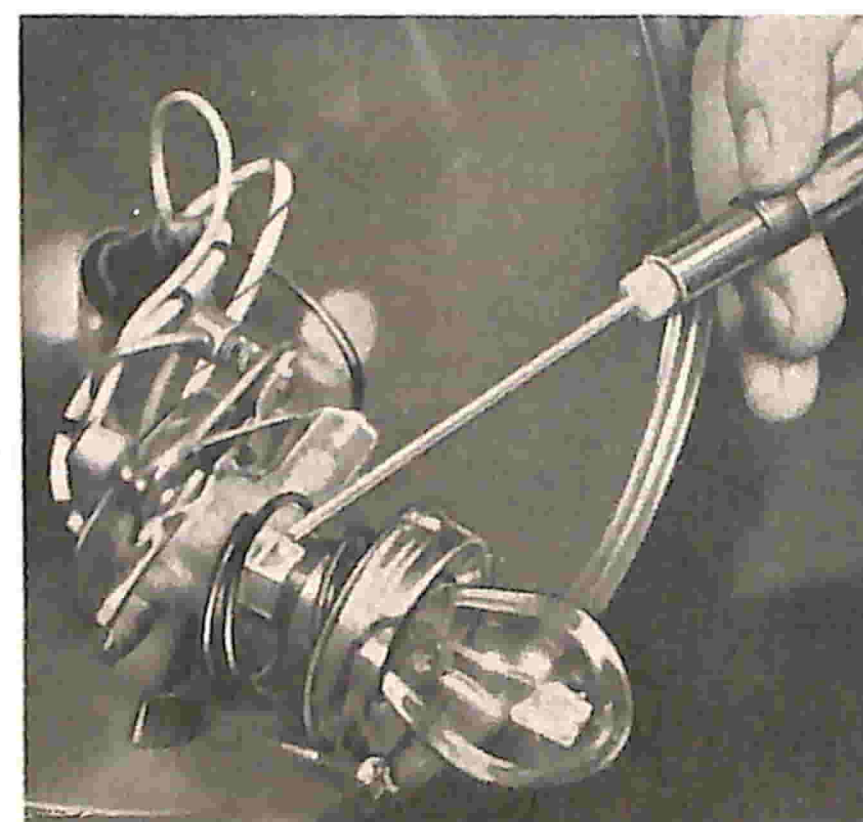
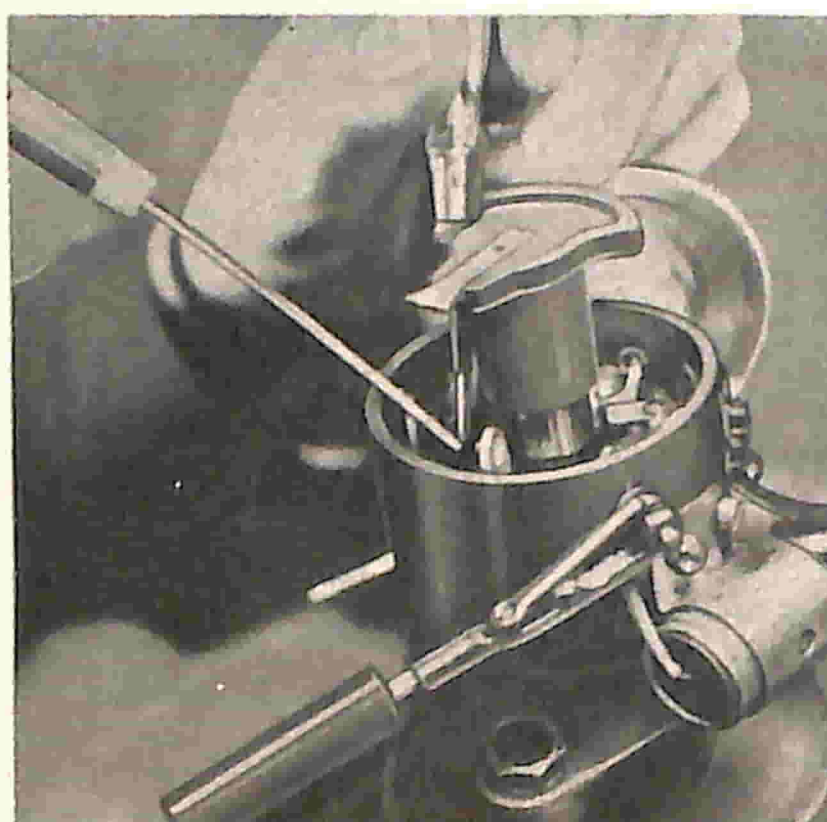
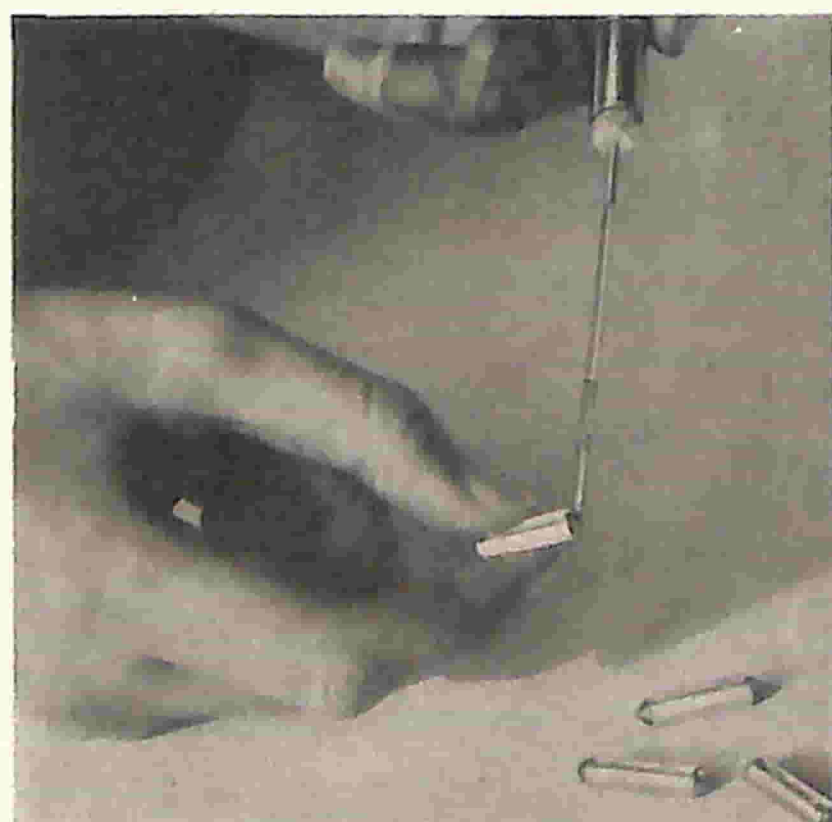
L'ELECTROLUBE VI AIUTA A METTERE L'ABITO PESANTE AI CONTATTI DELLA VOSTRA AUTOMOBILE

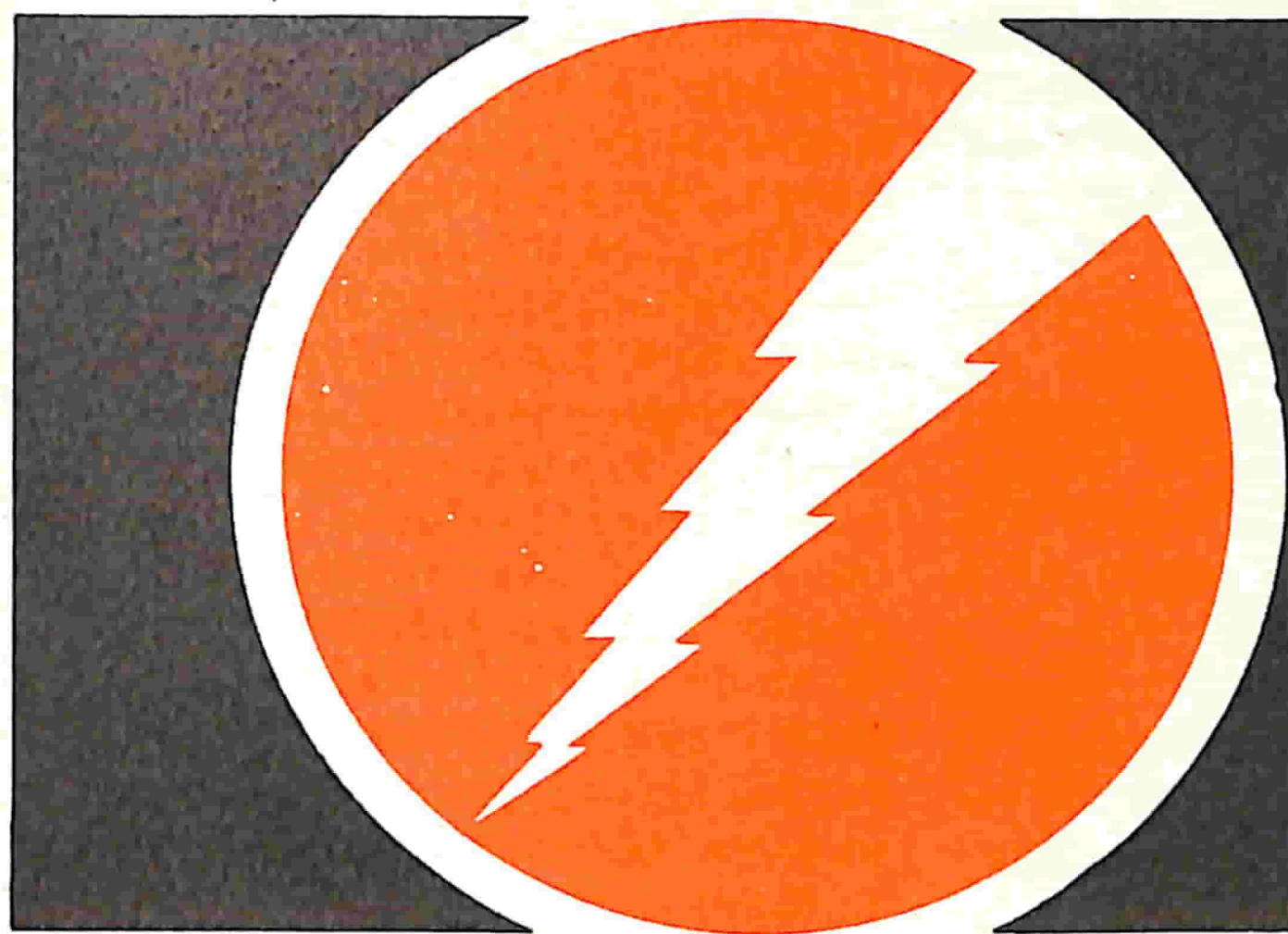
Gli indicatori di direzione, i commutatori delle luci abbaglianti ed anabbaglianti, le spazzole della dinamo e del motorino di avviamento, i contatti della batteria, il sistema di accensione della Vostra automobile hanno sempre risposto con sicurezza o vi hanno creato qualche problema, specialmente all'inizio di questa stagione? I contatti elettrici della Vostra automobile sono facilmente soggetti all'ossidazione od alla formazione di condensazione, diventando perciò inefficienti od instabili.

L'ELECTROLUBE ha pronto per Voi la soluzione di questi problemi, soluzione semplice ed efficace. L'ELECTROLUBE ha infatti studiato e messo a punto un preparato universale, per pulire e proteggere i contatti elettrici, caratterizzato da eccezionali proprietà penetrative. Questo liquido, contenuto in un barattolo spray, è disponibile presso tutti i punti di vendita G.B.C. in Italia; la sua sigla è 2A - X (n. di codice G.B.C. LC/0680-00).

Esso, spruzzato in piccola quantità sul contatto elettrico, elimina ogni traccia di ossidazione o di incrostazione esistente; dopo la prima spruzzata, ove possibile, strofinare i contatti con un panno pulito ed, in ogni caso, azionare più volte i contatti per favorire l'azione del lubrificante.

A questo punto i contatti hanno riacquisito, anzi aumentato, la loro efficacia; inoltre, il leggero strato, che permane sui contatti, previene la formazione di un'ulteriore ossidazione. Ciò equivale ad un notevole aumento della durata del contatto stesso, ed a una pari diminuzione dei costi di manutenzione. A tale proposito possiamo dire che la FIAT ha espressamente consigliato, a tutti i suoi punti di assistenza, l'impiego dell'ELECTROLUBE sui contatti elettrici di alcuni tipi di sue vetture.





ELETTROTECNICA

TUTTO CIO'
CHE E' NECESSARIO SAPERE

decima parte a cura di C. e P. SOATI

Quello del magnetismo, e dell'elettromagnetismo, è un campo molto vasto considerato che in quasi tutte le applicazioni di elettrotecnica o di elettronica, o per un motivo o per un altro, fa sempre capolino. Di qui l'importanza di insistere su questo argomento di modo che il lettore possa averne un panorama se non del tutto completo, abbastanza vasto da consentirgli in seguito di approfondire le sue conoscenze partendo da delle basi sufficientemente solide.

FUGHE MAGNETICHE

Abbiamo già visto che se le linee di forza sono costrette a passare in un circuito magnetico chiuso la concentrazione del flusso nel materiale magnetico comprende la quasi totalità delle linee di forza (o di flusso), e che di conseguenza la dispersione nello spazio libero di quest'ultime sia da ritenere praticamente nulla. Se al contrario le linee di forza sono contenute solo parzialmente nel circuito magnetico e devono attraversare anche degli strati d'aria, cioè l'interferro o traferro, solo una parte, più o meno elevata, del flusso entra nel circuito magnetico mentre una certa porzione si disperde nello spazio circostante.

A questa porzione di flusso viene dato per l'appunto il nome di **flusso disperso** (figure 1 e 2).

Per il suddetto motivo in qualsiasi circuito magnetico realizzato per essere sfruttato in applicazioni pratiche, come ad esempio nei trasformatori, nei motori elettrici ecc., gli avvolgimenti induttori sono collocati il più vicino possibile al traferro, dando alle espansioni polari una forma particolare, allo scopo di limitare al minimo possibile le fughe di flusso che in definitiva si trasformano in una notevole perdita di rendimento dell'apparecchio.

ISTERESI MAGNETICA

Ad un certo punto della puntata precedente abbiamo anche parlato delle **curve di magnetizzazione** che servono a caratterizzare i materiali magnetici, ed in modo particolare abbiamo presupposto che il materiale impiegato fosse, all'inizio del processo di magnetizzazione completamente smagnetizzato.

Una curva di magnetizzazione infatti è da considerare valida soltanto qualora sia stata tracciata per un materiale privo di magnetismo di modo che il campo che si utilizza per aumentare gradatamente il suo stato di magnetizzazione possa essere incrementato partendo dal valore zero.

Questa condizione in pratica si verifica raramente dato che tutti i materiali magnetici conservano nel tempo una certa quantità di magnetismo anche quando è cessata l'azione magnetizzante.

E' ovvio pertanto che in queste condizioni le curve di magnetizzazione non possano essere ritenute valide perchè esse indicano una

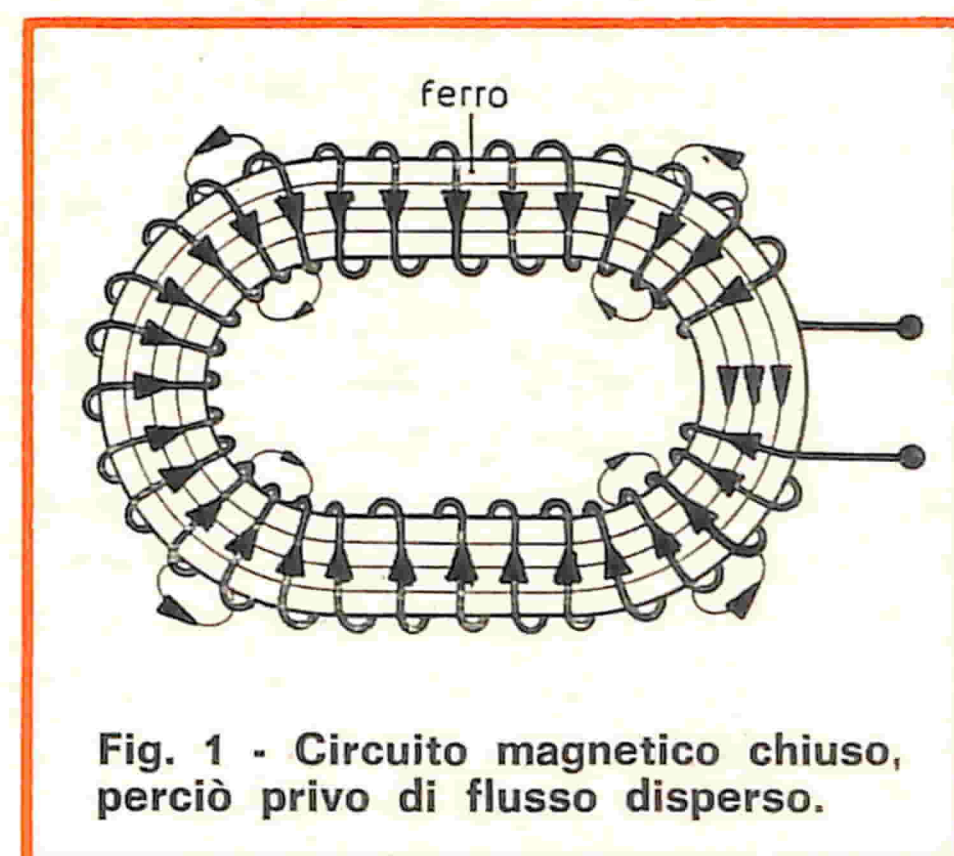


Fig. 1 - Circuito magnetico chiuso, perciò privo di flusso disperso.

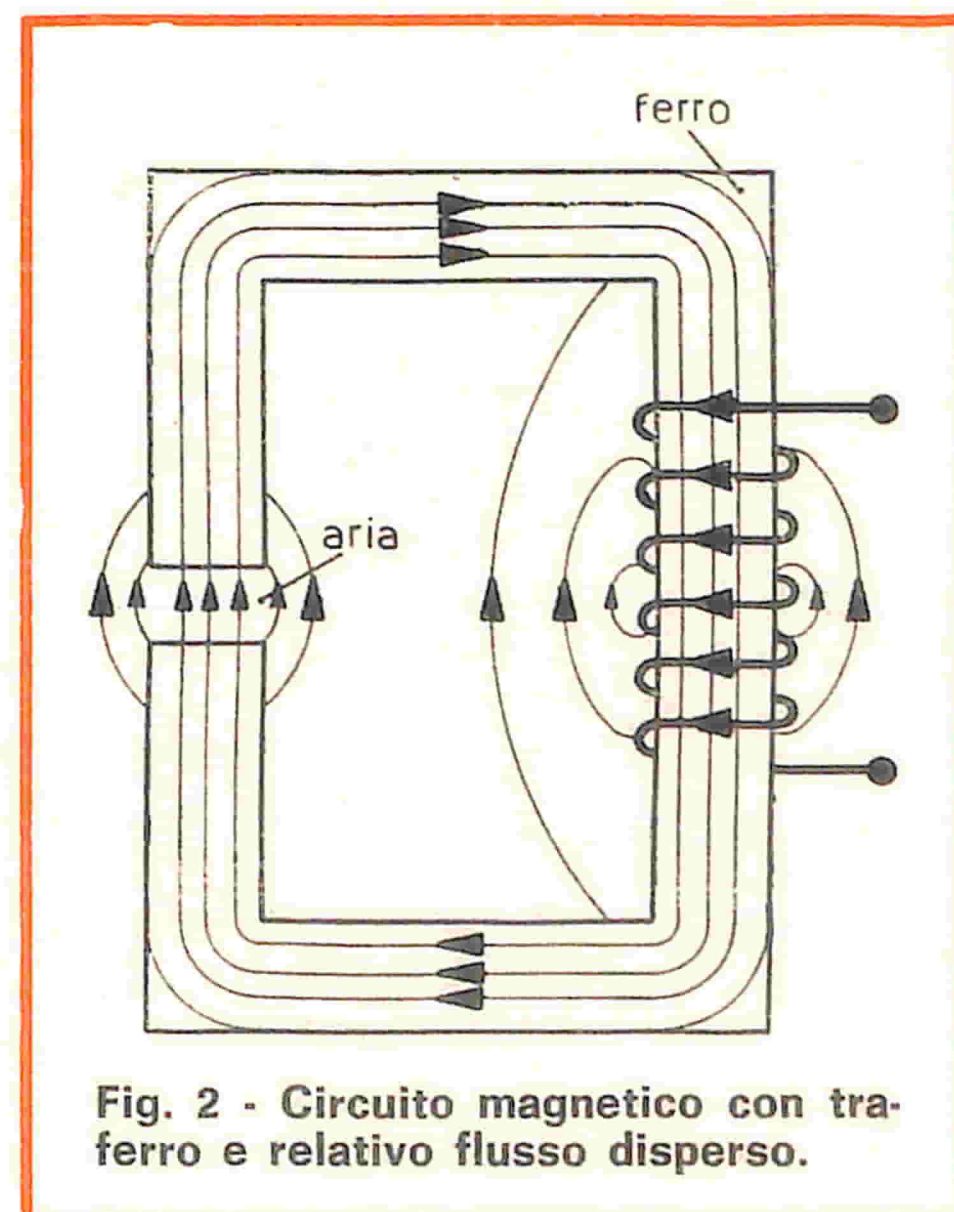


Fig. 2 - Circuito magnetico con traferro e relativo flusso disperso.

situazione del tutto differente dalle curve che si otterrebbero, per lo stesso materiale, se esso fosse completamente smagnetizzato.

In effetti si costata che i materiali magnetici sono soggetti ad un particolare fenomeno al quale, dal greco **isteron** che significa dopo, è stato dato il nome di **isteresi magnetica in conseguenza del quale detti materiali hanno tendenza a conservare parte della magnetizzazione anche dopo che è cessata la azione magnetizzante**.

Per spiegare meglio il fenomeno si ricorre alla rappresentazione grafica del ciclo di isteresi magnetica. Supponiamo di avere a disposizione del materiale ferroso non magnetizzato che sottoporremo ad un campo crescente «H», come è indicato nel grafico di figura 3. Partendo dal valore zero aumenteremo il valore di «H» fino a raggiungere un determinato valore che nel grafico indicheremo con «+H» ed al quale corrisponde un punto di magnetizzazione «A». Se a questo punto interrompiamo l'azione del campo magnetico di modo che il magnetismo del materiale si riduca per ritornare nelle condizioni primitive, osserveremo che pur avendo una sensibile diminuzione del magnetismo questo è ben lungi dal ritornare al punto di partenza, cioè a zero. La curva infatti, come è chiaramente mostrato in figura, avrà un andamento del tutto diverso da quello relativo alla magnetizzazione; essa seguirà il per-

corso AB, fermandosi nel punto B, il che significa che nel materiale esaminato è rimasto un certo **magnetismo residuo**, indicato nel grafico del tratto OB.

Se vogliamo annullare completamente il magnetismo residuo dovremo applicare un campo inverso. Procedendo oltre il punto C si raggiungerà il punto A' nel quale l'induzione ha lo stesso valore di A ma con segno contrario.

Cessando nuovamente il campo magnetico l'induzione scenderà al valore residuo B', anch'esso di valore uguale a B ma di segno opposto, e così di seguito.

Quando il suddetto ciclo si sarà completato, cioè si sarà chiuso, avremo compiuto un **ciclo d'isteresi del materiale considerato**.

Il campo magnetico inverso «OC» che è necessario per annullare la induzione del nucleo magnetico è detto **potere coercitivo**, e come il campo magnetico è misurato in **amperspire per centimetro o per metro**.

Naturalmente il ciclo d'isteresi varia da materiale a materiale ed anche per uno stesso materiale si possono riscontrare delle notevoli differenze in funzione della sua preparazione, della sua temperatura ecc.

Il fenomeno dell'isteresi magnetica si suppone sia dovuto alla resistenza che le correnti molecolari dei materiali magnetici incontrano nel ruotare su loro stesse durante il movimento di orientamen-

to. Una volta però che esse hanno raggiunto l'orientamento tendono a restare in questa posizione opponendo una resistenza più o meno elevata, che dipende dal materiale impiegato, ad operare delle modifiche al loro stato.

L'energia assorbita da questo fenomeno dovrebbe essere determinata misurando l'area di un pezzo del materiale e tracciandone successivamente le curve di isteresi in modo da ricavarne, per l'appunto, il valore dell'energia ricercato.

Si è constatato che in pratica la energia assorbita da un determinato materiale, a causa dei fenomeni di isteresi magnetica, cresce in maniera quasi proporzionale alla potenza di 1,6 dell'induzione massima raggiunta e di conseguenza la potenza assorbita in watt di un materiale ferroso che sia sottoposto ad una variazione di flusso può essere calcolata in modo sufficientemente vicino alla realtà mediante la formula:

$$P = \eta f v B^{1.6}$$

in cui η corrisponde al coefficiente di Steinmetz, che dipende dal materiale impiegato, «f» al numero di cicli al secondo, «V» al volume in m³ del materiale e «B» alla massima induzione raggiunta in Wb/m³.

Mentre le potenze di 1,6 di B, cioè dell'induzione magnetica, possono essere calcolate con facilità mediante le tavole dei logaritmi, il coefficiente di Steinmetz viene fissato tra 100 e 200 per i lamierini al silicio, tra 300 e 500 per i lamierini normali, tra 1000 e 1300 per l'acciaio dolce e tra 3000 e 5000 per la ghisa.

Esiste anche un apparecchio che è impiegato per determinare le proprietà magnetiche dei materiali confrontandole con un materiale campione e che è noto con il nome di **Isteresimetro di Ewing**. Esso consiste in due bobine uguali coassiali e allineate, i cui sensi sono tali da determinare nel punto centrale dello spazio che le separa un campo magnetico risultante nullo. In questo punto è posto un magnetometro il quale naturalmente, esistendo l'equilibrio, non darà alcuna indicazione. Introducendo nell'interno di una bobina del materiale

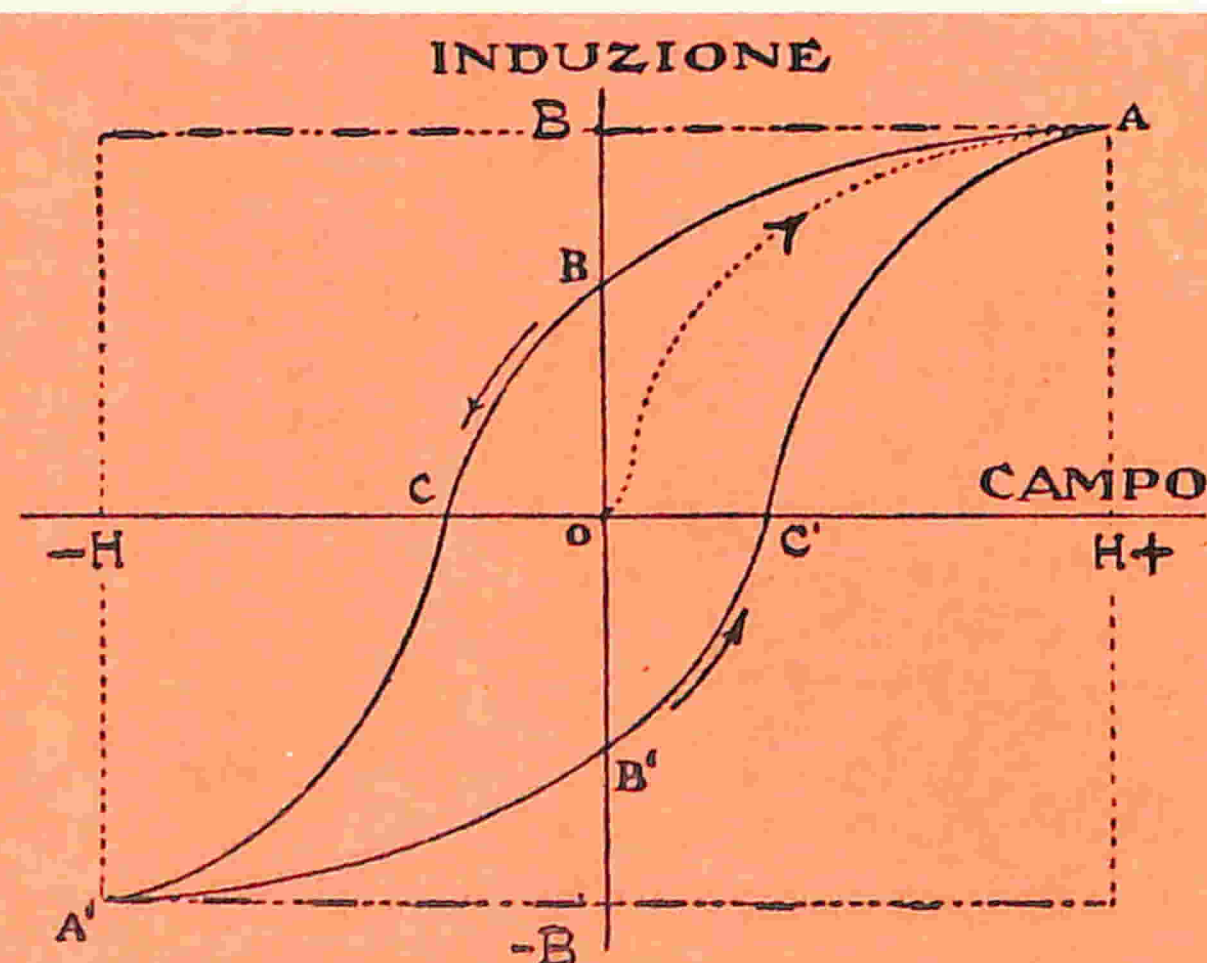


Fig. 3 - Illustrazione grafica di un ciclo di isteresi magnetica.

ferromagnetico l'equilibrio verrà annullato ed il magnetometro subirà delle deviazioni più o meno ampie a seconda della natura del materiale. Usando dei campioni opportunamente dimensionati, e tarando il magnetometro, è possibile misurare le proprietà magnetiche dei materiali.

MAGNETI PERMANENTI

Un flusso magnetico può essere aumentato con continuità, in un circuito magnetico, anche senza ricorrere ad un dispositivo che generi un campo magnetico, cioè ad un avvolgimento di eccitazione. In questo caso si dice che si è in presenza di un **magnete permanente**.

L'impiego dei magneti permanenti è molto frequente nell'industria ed in modo particolare essi sono usati nei magneti dei motori a scoppio, in telefonia e molte altre apparecchiature. Lo stesso ago della bussola non è altro che un magnete permanente. Per costruire i magneti permanenti si ricorre ai **materiali ferromagnetici duri** che generalmente sono composti da leghe come il ferro-nichel-alluminio, il ferro-cobalto ed altre come indicato nella tabella riportata a lato.

Per realizzare un magnete permanente dopo aver dato al materiale la forma desiderata lo si sottopone ad un forte campo magnetico in virtù del quale le correnti molecolari si orientano nella stessa direzione che conserveranno, come abbiamo spiegato, anche quando cesserà l'azione magnetizzante, pur avendosi una certa diminuzione del magnetismo residuo.

Il calcolo dei magneti permanenti da destinare ad applicazioni industriali è alquanto complesso e presenta difficoltà notevoli. La scelta del materiale, ad esempio, è legata a molti fattori, alcuni dei quali strettamente interdipendenti, specialmente quando si desidera conseguire determinati risultati. I principali fattori da considerare sono i seguenti:

a) dimensioni, b) peso, c) costo del materiale, d) caratteristiche meccaniche, e) costo della lavorazione, f) costo dei trattamenti termici.

TABELLA DELLE POTENZE 1,6 DELL'INDUZIONE MASSIMA B

B_{MAX}	$B_{MAX}^{1,6}$	B_{MAX}	$B_{MAX}^{1,6}$	B_{MAX}	$B_{MAX}^{1,6}$
0,6	0,401	1,1	1,16	1,6	2,12
0,7	0,586	1,2	1,35	1,7	2,33
0,8	0,700	1,3	1,52	1,8	2,56
0,9	0,838	1,4	1,71	1,9	2,79
1	1	1,5	1,91	2	3,03

TABELLA DELLA PERMEABILITA' INIZIALE E MASSIMA ALL'INDUZIONE DI SATURAZIONE B_s E RELATIVO CAMPO H_s E AL CAMPO COERCITIVO H_c DEL CICLO DI ISTERESI DI SATURAZIONE DI ALCUNI MATERIALI MAGNETICI

Materiale	μ_i relativa iniziale	μ_m relativa massima	B_{sat} Wb/m ²	H_{sat} Asp/m	H_c Asp/m	Nome
Ferro	10000	200000	2,15	—	4	
Nichel	300	2500	0,61	—	80	
Cobalto	70	250	1,78	—	800	
Fe—C (0,2 % C)	150	5000	2,12	—	140	
FE—Si (3 % Si) laminato a caldo	500	7000	1,97	120000	50	
FE—Si (3 % Si) cristalli orientati	1500	30000	2,00	65000	8	
Fe—Ni (50 % Ni) cristalli orientati	800	50000	1,55	2000	20	Permanorm 5000Z
Fe—Ni (45 % Ni)	2500	25000	16,0	—	24	Permalloy 45
Fe—Ni (68 % Ni) raffredd. magn.	1200	250000	1,30	10000	2,5	Permalloy 68
Fe—Ni (78,5 % Ni)	8000	1000000	1,08	—	4	Permalloy 78
Fe—Ni (50 % Ni)	90	100	1,60	—	480	Isoperm 50
Fe—Ni—Mo (79% Ni, 5% Mo)	100000	1000000	0,79	800	0,3	Supermalloy
Fe—Ni—Cu—Cr (77% Ni, 5% Cu, 2% Cr)	20000	100000	0,65	4000	1,2	Mumetal
Fe—Co (50 % Co)	800	5000	2,45	—	160	Permendur
Fe—Ni—Co (45% Ni, 25 % Co)	400	2000	1,55	—	100	Perminvar 45-25
Ferrite Mn—Zn	1000	1500	0,35	—	8	Ferroxcube
Polvere di permalloy (81 % Ni, 2 % Mo)	125	130	0,70	—	—	
Polvere di ferro carbonile (60%)	20	—	1,50	—	120	

Per quanto concerne il punto di vista magnetico i problemi che si pongono sono essenzialmente due:
a) determinazione dell'induzione magnetica all'interno del magnete.
b) determinazione dell'induzione magnetica all'interno quando il magnete faccia parte di un determinato circuito magnetico (in tal caso il magnete viene definito **armato**).

Un magnete permanente con il passare del tempo può subire un certo indebolimento che dipende, in modo essenziale, dalla sua forma. Per questa ragione un magnete avente la forma di ferro di cavallo si smagnetizza meno rapidamente di un magnete rettilineo e corto.

Quando un magnete permanente deve restare inattivo per un lungo periodo di tempo e si desidera mantenere inalterate le sue proprietà magnetiche è opportuno chiudere le sue due polarità mediante delle asticciuole di ferro dolce che chiudendo il circuito rendano impossibile la dispersione delle linee di flusso.

AZIONI ELETTRODINAMICHE ED ELETTROMAGNETICHE

Quando un circuito elettrico è sottoposto ad un campo magnetico si dice che si manifesta una **azione elettromagnetica**. Un caso tipico è quello di un solenoide che sia percorso da corrente elettrica e sottoposto al campo di un magnete permanente. Se le azioni di forza avvengono invece fra due circuiti elettrici percorsi entrambi da corrente si parla di **forze elettrodinamiche**.

Il caso più comune di azione di forza elettromagnetica, si ha quando un conduttore è disposto perpendicolarmente alle linee di flusso. In queste condizioni la forza tenderà a spostare il conduttore in modo proporzionale alla induzione B del flusso magnetico, alla lunghezza L del conduttore ed alla corrente I che lo percorre, avremo cioè che:

$$F = B L I$$

nella quale la forza F è indicata in newton, l'induzione B in weber per

m^2 , la lunghezza L del conduttore in metri, e l'intensità di corrente I in ampere.

Questa formula, nel caso il conduttore formi un angolo α con le linee di flusso, si trasforma nella seguente:

$$F = B L I \sin \alpha$$

Per individuare il senso di spostamento di un conduttore che sia percorso da una corrente elettrica e sottoposto all'azione di un flusso magnetico esistono alcune regole. Fra queste citiamo quella delle **tre dita della mano sinistra, detta del Fleming**, figura 4, che afferma: **se si dispongono il pollice, l'indice ed il medio della mano sinistra in modo che formino fra loro degli angoli di 90° ed in maniera che l'indice mostri la direzione del campo magnetico, il medio la direzione della corrente che percorre il conduttore, il pollice indicherà la direzione nella quale tenderà a spostarsi il conduttore stesso.**

Per quanto concerne le azioni elettrodinamiche citiamo le due seguenti regole, che sono di notevole importanza:

- 1) **due correnti che siano parallele fra di loro si attraggono se hanno la stessa direzione e si respingono se di direzione opposta.**
- 2) **due correnti incrociate tendono a disporsi parallelamente l'una all'altra e nella stessa direzione**

La prima regola, relativa alle correnti parallele fra di loro è evidente. Se si osserva la figura 5 si può notare che se le correnti hanno lo stesso senso, nella zona intermedia le loro linee di flusso si muovono in senso contrario per cui tendono ad annullarsi ed a formare un circuito unico allungato per cui i due conduttori si attraggono a vicenda tendendo ad avvicinarsi. Se i due conduttori sono percorsi da correnti di direzione opposte, come è mostrato in figura 6, nella zona intermedia le linee di flusso non possono annullarsi e fondersi perchè hanno lo stesso senso e quindi i conduttori tendono ad allontanarsi l'uno dall'altro.

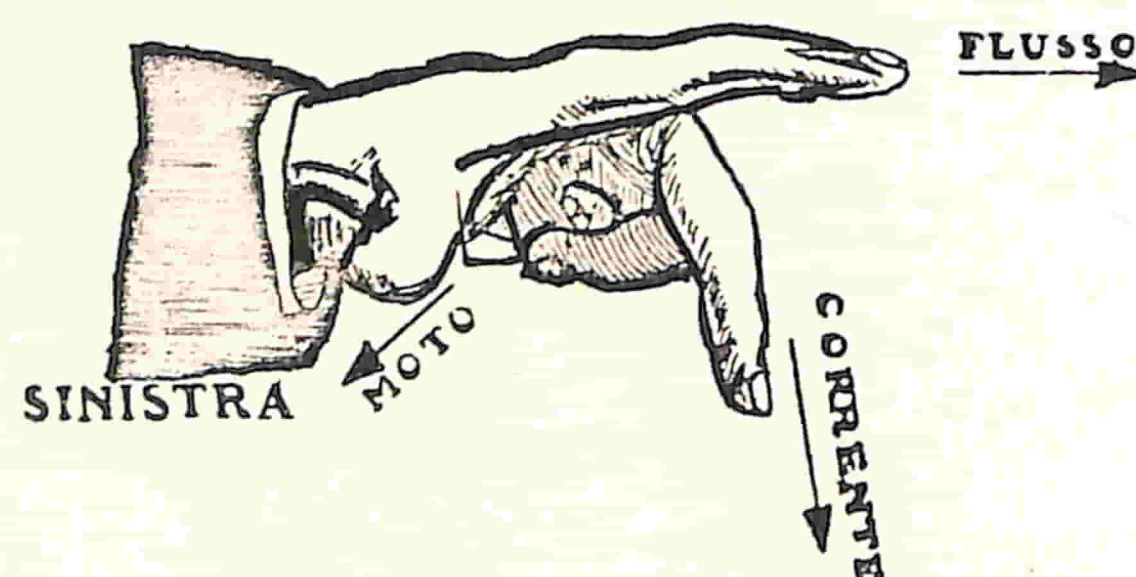


Fig. 4 - Azioni magnetoelettriche - Regola di Fleming.

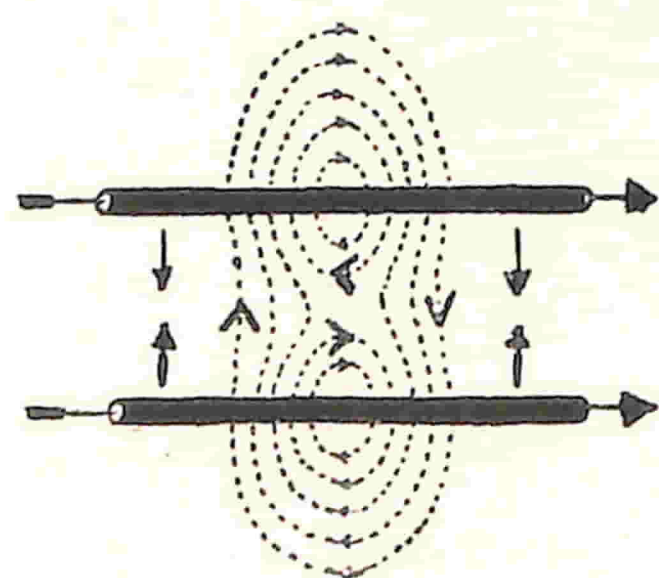


Fig. 5 - Azione elettrodinamica fra correnti aventi lo stesso senso.

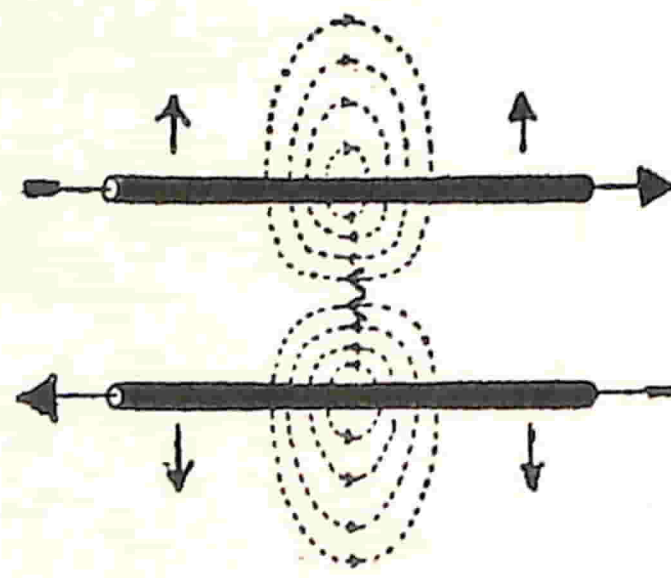


Fig. 6 - Azione elettrodinamica fra correnti aventi segno contrario.

La seconda regola è dimostrata dalla figura 7. Dalla stessa si può osservare come i tratti dei conduttori che sono percorsi da correnti dirette in senso opposto tendano ad allontanarsi mentre quelli aventi lo stesso senso si attraggono così che i due conduttori tendono a disporsi paralleli fra loro. Questo ultimo fenomeno è sfruttato per realizzare gli strumenti di misura detti a **bobina mobile**, quali i voltmetri e gli amperometri, ed anche altoparlanti e microfoni. In questo caso la bobina mobile è collocata in modo permanente internamente ad una bobina fissa. Al passaggio della corrente la bobina mobile, in relazione alle azioni elettrodinamiche tende a ruotare per disporsi parallelamente alla bobina fissa in modo che le correnti, circolino nella stessa direzione.

CALCOLO DELLE REAZIONI ELETTRODINAMICHE

Due correnti I_1 e I_2 parallele fra di loro e dirette nello stesso, aventi la lunghezza L e poste alla distanza D come sappiamo tendono ad attrarsi se hanno lo stesso senso.

La corrente I_1 alla distanza D darà luogo ad un campo magnetico:

$$H_1 = \frac{I_1}{2\pi D}$$

considerando il mezzo di permeabilità μ avremo perciò una induzione:

$$B_1 = \mu H_1 = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I_1}{D}$$

La forza di attrazione F , tenendo conto della formula enunciata nel paragrafo precedente, sarà perciò uguale a:

$$F = B_1 L I_2 = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{L}{D} \cdot I_1 I_2$$

Se le due correnti agiscono nell'aria dove $\mu_0 = 12,56 \cdot 10^{-7} = 10^{-7}$ potremo scrivere che:

$$F = \frac{2L}{D} I_1 I_2 \cdot 10^{-7}$$

DEFINIZIONE DELL'AMPERE

Nel 1948 in Italia è stato emanato un decreto legge per sancire le norme internazionali che definiscono l'ampere in base alle azioni elettrodinamiche. Tale definizione è la seguente:

L'ampere, cioè l'unità di misura dell'intensità di corrente rappresenta l'intensità di una corrente costante che mantenuta in due conduttori paralleli, rettilinei, di lunghezza infinita, di sezione circolare trascurabile e posti alla distanza di un metro l'uno dall'altro nel vuoto, produce tra questi conduttori una forza uguale a $2 \cdot 10^{-7}$ newton per metro di lunghezza.

Ciò del resto è facilmente dimostrabile applicando la formula enunciata più sopra nella quale la lunghezza L sia di 1 metro, la distanza D pure di un metro e l'intensità delle correnti I_1 e I_2 di un ampere:

$$F = \frac{2L}{D} I_1 I_2 \cdot 10^{-7} = \frac{2}{1 \cdot 1} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{-7} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ newton}$$

ELETTROMAGNETI

Gli elettromagneti, noti anche con il nome di elettrocalamite, sono molto diffusi nelle applicazioni tecniche attuali. Come è illustrato in figura 8 un elettromagnete è costituito da un nucleo ferromagnetico e da uno o più avvolgimenti avvolti sopra il nucleo stesso a forma di bobina e che costituiscono l'eccitazione.

Dato che agli elettromagneti è richiesta un'azione temporanea il nucleo è composto da ferro dolce in modo che perda rapidamente le proprietà magnetiche quando cessa il campo che lo ha generato, cioè quando cessa la corrente che passa attraverso l'eccitazione. Infatti il magnetismo residuo del ferro dolce è da ritenersi del tutto trascurabile. In questi casi in cui è necessario annullare completamente il magnetismo residuo, il nucleo è composto da ghisa o leghe simili.

Talvolta gli elettromagneti possono disporre anche di una parte

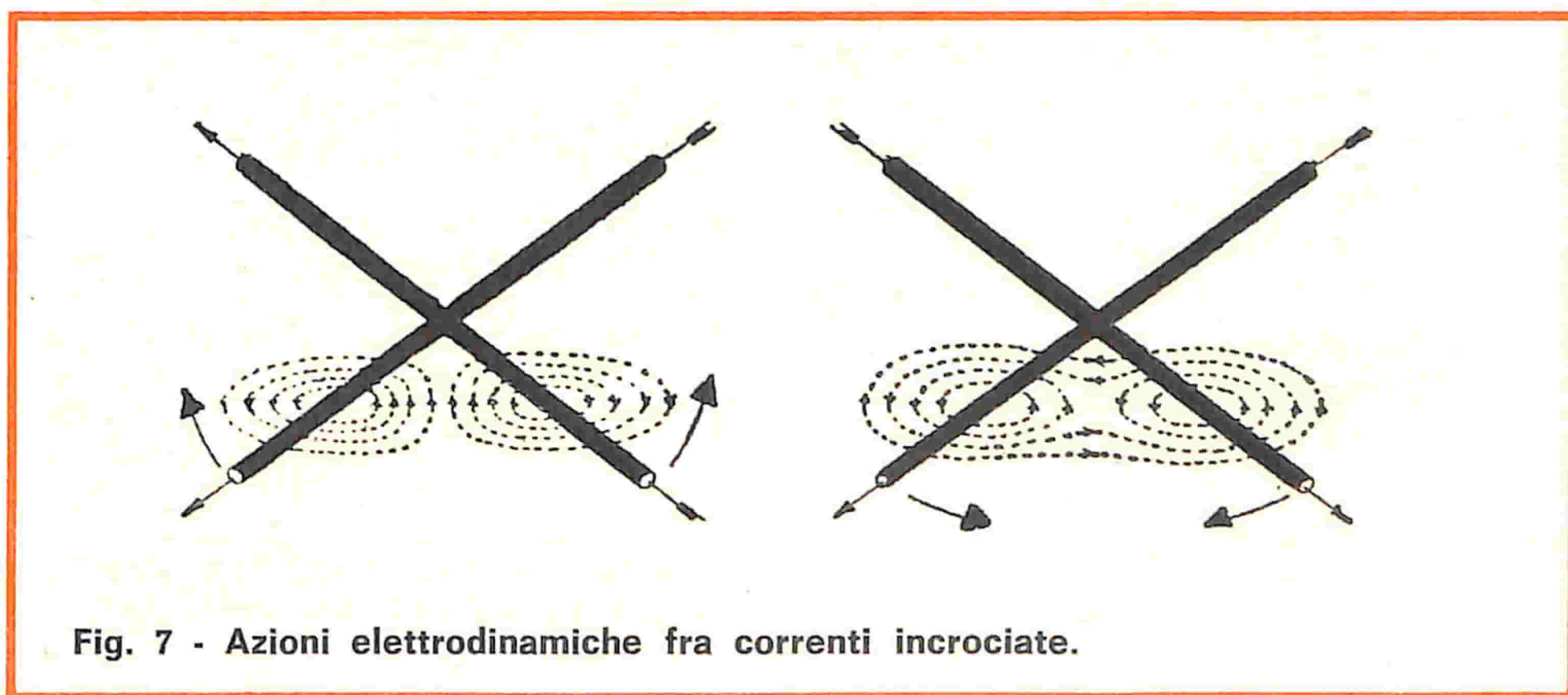


Fig. 7 - Azioni elettrodinamiche fra correnti incrociate.

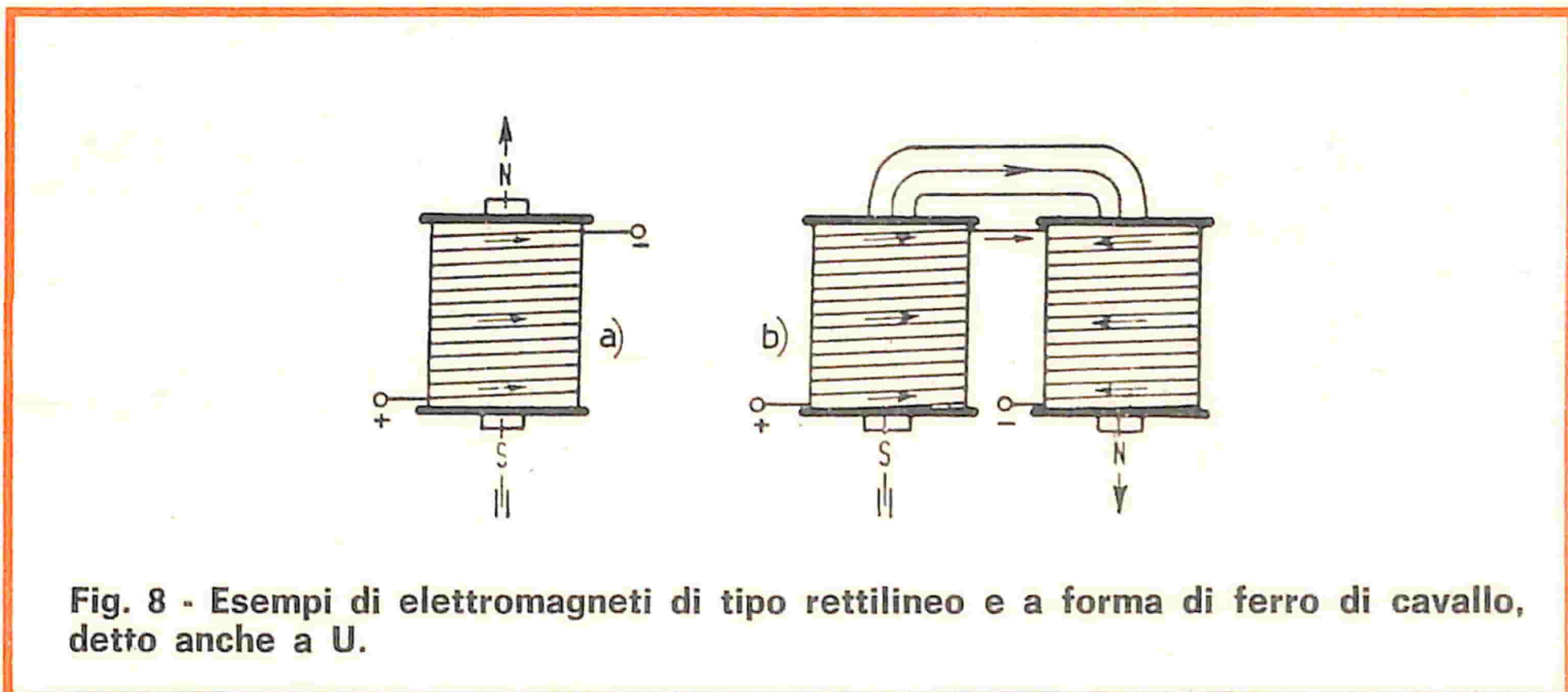


Fig. 8 - Esempi di elettromagneti di tipo rettilineo e a forma di ferro di cavallo, detto anche a U.

mobile nota con il nome di ancora, posta dinnanzi ai due poli, che in tal caso hanno la forma a corazza o ad U ripiegato con le due facce polari alquanto vicine e parallele in modo da poter attirare l'ancora fino al contatto (figura 9).

Sovente è molto utile calcolare la forza di attrazione tra il nucleo e l'ancora dato che detta forza corrisponde al peso massimo che l'ancora è in grado di sostenere senza staccarsi dal magnete, si calcola cioè la **forza portante dell'elettromagnete**.

La forza portante di un magnete naturalmente è in stretta relazione con la superficie delle facce polari e dell'intensità del flusso magnetico e si può calcolare mediante la relazione:

$$F = \frac{1}{2\mu_0} B^2 S = \frac{B^2 S}{2\mu_0}$$

dove la forza F è espressa in newton, la superficie dei poli S in metri quadrati e l'induzione B in weber per metro quadrato. Negli usi pratici si impiega un valore di induzione di $1,5 \text{ Wb/m}^2$ che come è indicato in tabella corrisponde ad una forza portante di $9,100 \text{ kg/cm}$.

Gli elettromagneti trovano impiego anche nell'industria pesante per spostare e trasportare rilevanti masse di materiali ferrosi ed in tal caso si impiegano degli elettromagneti aventi il nucleo a corazza.

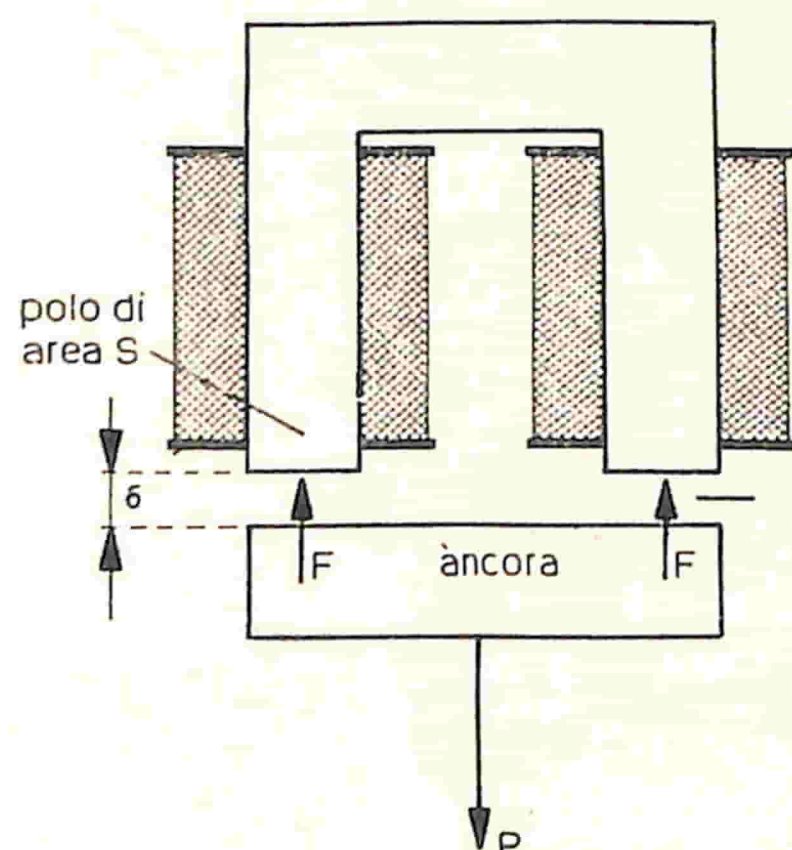


Fig. 9 - Sezione di un elettromagnete munito anche di ancora.

ALTRI ESEMPI DI APPLICAZIONI PRATICHE DI ELETTROMAGNETI

Gli elettromagneti trovano applicazione pratica in numerosi impianti. Essi sotto forma di relé possono essere impiegati per proteggere circuiti o macchine elettriche, per interrompere i circuiti per par-

ticolari esigenze di lavoro, assolvendo anche alla funzione di interruttori o di inversori di corrente ed anche di limitatori. Anche le stesse suonerie elettriche e gli avvisatori automatici si basano generalmente sugli effetti magnetici della corrente e così pure i normali apparati telegrafici. In figura 10 è riportato

TABELLA RELATIVA AI MATERIALI DOLCI NON ADATTI ALLA COSTRUZIONE DI MATERIALI PERMANENTI
 H_c = CAMPO COERCITIVO - B_r = INDUZIONE RESIDUA

Materiale	H_c Asp/m	B_r Nb/m ²	H_c Asp/m	Nome commerciale
Fe-W (6 % W)	5200	1,05	26000	Acciaio al tungsteno
Fe-Cr (3,5 % Cr)	5500	0,98	27000	» cromo
Fe-Co-Cr (2 % Co, 4 % Cr)	6400	0,98	32000	» »
Fe-Co (3 % Co)	10000	0,72	50000	» cobalto
Fe-Co (15 % Co)	14000	0,82	70000	» »
Fe-Co (35 % Co)	20000	0,90	100000	» »
Fe-Ni-Al (24 % Ni, 12 % Al)	38000	0,62	190000	Alni
Fe-Ni-Al (32 % Ni, 12 % Al)	54000	0,50	270000	»
Fe-Ni-Al-Co-Cu (17% Ni, 8%, 12% Co, 6 Cu)	40000	0,80	200000	Alnico
Fe-Ni-Al-Co-Cu (14% Ni, 8 % Al, 24 % Co, 3 % Cu)	51000	1,27	255000	Ticonal
Fe-Ni-Co-Cu (20 % Ni, 2,5% Co, 50% Cu)	20000	0,73	100000	Cunife
Fe-Co-V (52% Co, 10% V)	24000	0,90	120000	Vicalloy
Ferrite Fe-Co	72000	0,16	360000	Vectolite

CORRISPONDENZA FRA LA FORZA PORTANTE DI UN MAGNETE E IL VALORE DELLA INDUZIONE MAGNETICA B

B		F/A (kg/cm ²)
(gauss)	(Wb/m ²)	
1.000	0,1	0,0406
2.000	0,2	0,163
3.000	0,3	0,366
4.000	0,4	0,649
5.000	0,5	1,014
6.000	0,6	1,462
7.000	0,7	1,990
8.000	0,8	2,602
9.000	0,9	3,295
10.000	1,0	4,060
11.000	1,1	4,900
12.000	1,2	5,860
15.000	1,5	9,100

ad esempio la fotografia di un relé di potenza del tipo a succchio (Veam) con doppio avvolgimento in modo da ottenere un forte spunto ed un limitato consumo in esercizio, mentre in figura 12 è mostrato un relé telefonico Zettler particolarmente adatto, per climi umidi e tropicali.

Bibliografia: A coloro che desiderano approfondire maggiormente le loro cognizioni di elettrotecnica consigliamo di procurarsi le seguenti opere:

Ing. Pietro E. Cesari - Elettrotecnica pratica - Casa editrice Cesari.

Mario Pezzi - Elettrotecnica generale - casa editrice Zanichelli, Bologna.

H. W. Vieweger - Esercizi pratici e riassunti teorici di Elettrotecnica generale applicata - casa editrice Hoepli.

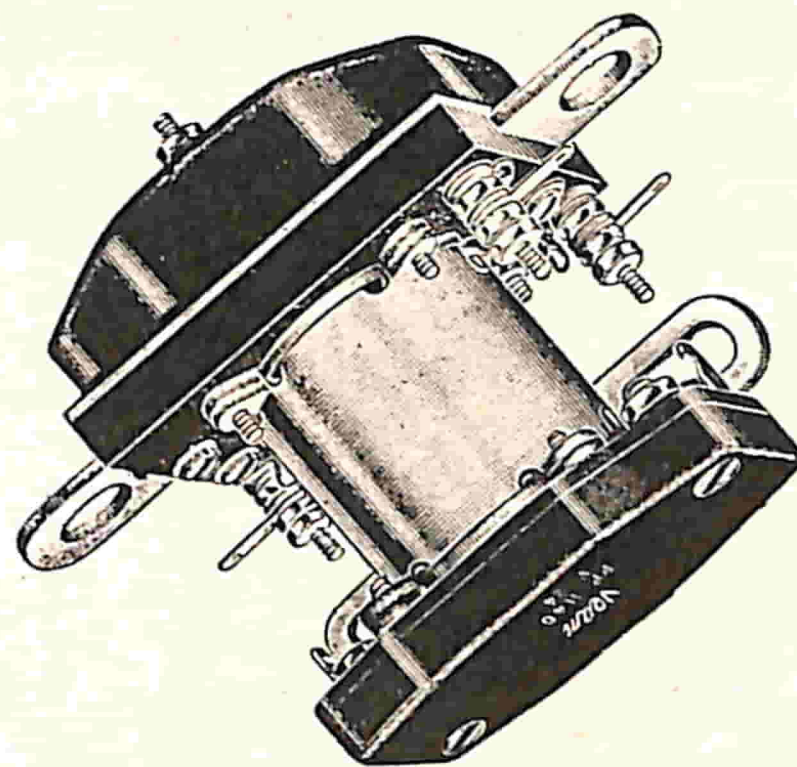


Fig. 10 - Relé di potenza elettromagnetico del tipo a succchio.

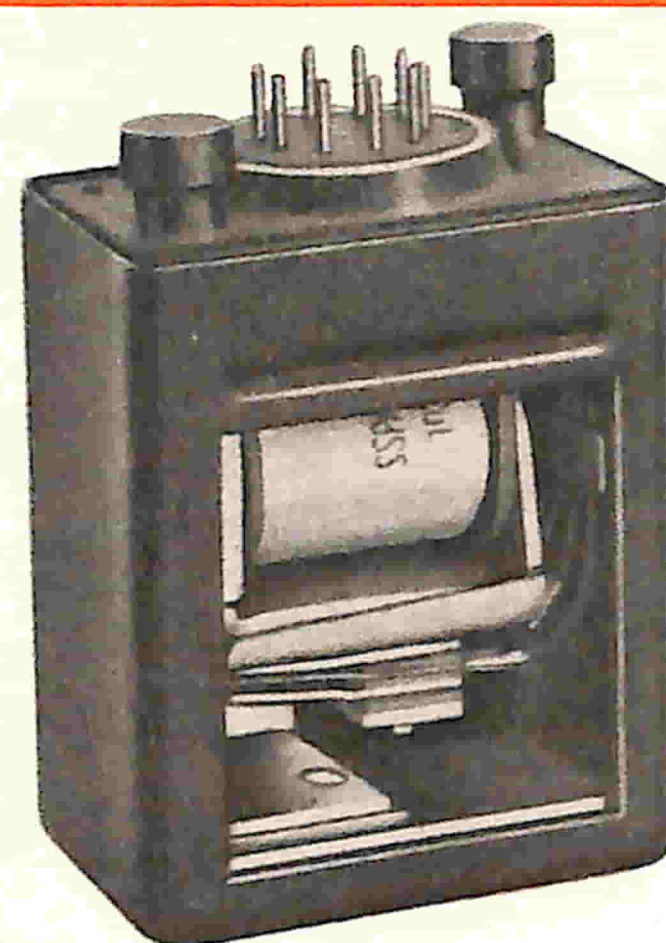


Fig. 12 Relé elettromagnetico per telefonia.

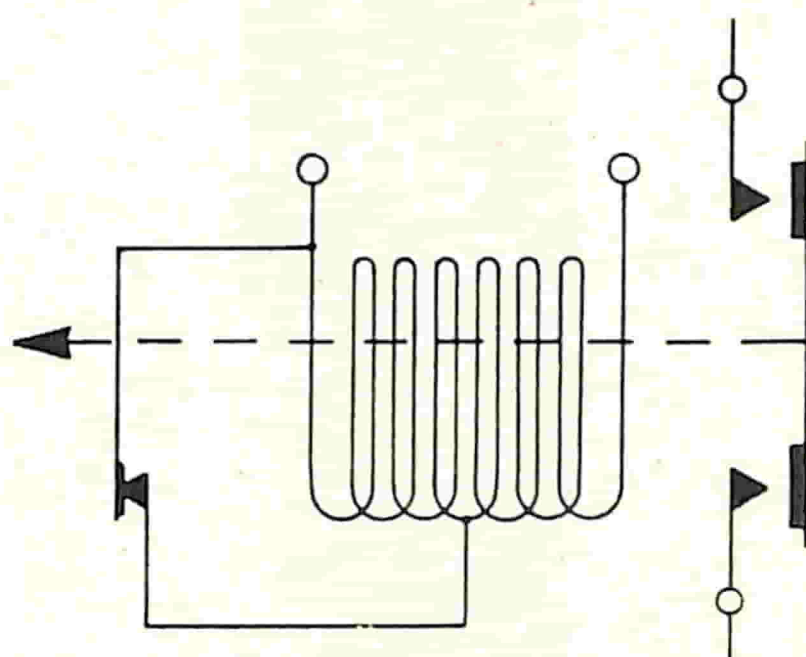


Fig. 11 - Schema elettrico dei collegamenti del relé di fig. 10.

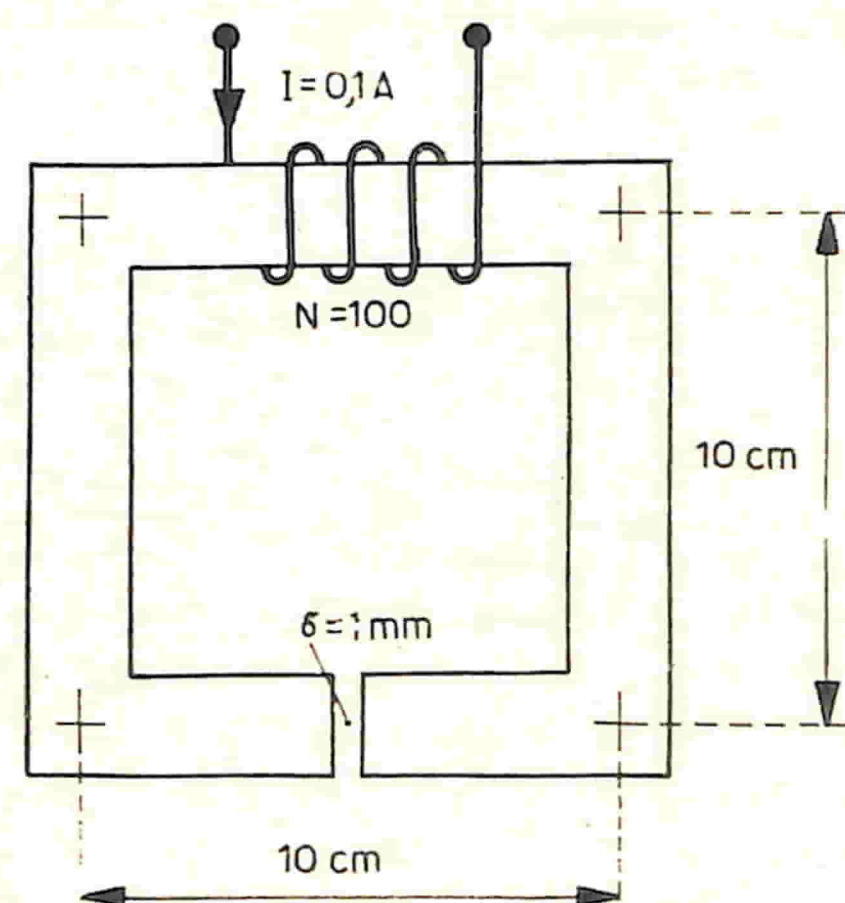


Fig. 13 - Dati relativi all'esercizio.

ESERCIZIO PRATICO

Si abbia un circuito come quello illustrato in figura 13 avente la sezione costante di 1 cm^2 e con una permeabilità magnetica del ferro pure costante $\mu = 5000 \mu_0$ senza la presenza di flussi dispersi. Il numero delle spire sia uguale a 100 e la corrente che percorre il circuito sia di $0,1 \text{ A}$. La lunghezza complessiva del circuito magnetico sia di 40 cm con un traferro di 1 mm . Calcolare il valore dell'energia magnetica nel ferro e nel traferro.

Soluzione:

In primo luogo si calcolerà il valore dell'induzione nel ferro e nel traferro applicando la formula:

$$B = \frac{NI}{S(R_f + R_t)} = \frac{NI}{S\left(\frac{L_f}{\mu_f S} + \frac{L_t}{\mu_0 S}\right)} = \frac{NI}{\frac{L_f}{\mu_f} + \frac{L_t}{\mu_0}}$$

sostituendo ad essa i dati forniti avremo che:

$$B = \frac{100 \cdot 0,1}{\frac{0,4}{5000 \cdot 1,256 \cdot 10^{-6}} + \frac{10^{-6}}{1,256 \cdot 10^{-6}}} = 0,0116 \text{ Wb/m}^2$$

L'energia magnetica del ferro si calcolerà con la formula:

$$dW = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_f} \text{ volume del ferro}$$

e quella nel traferro con la stessa formula così modificata:

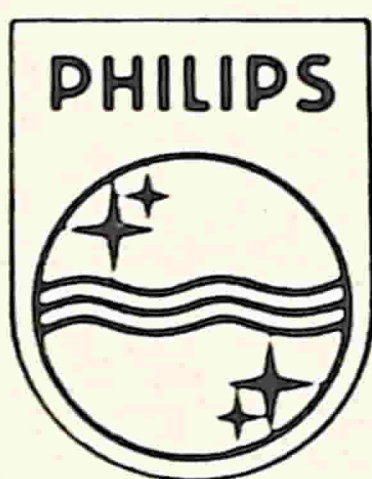
$$dW = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} \text{ volume del traferro}$$

sostituendo i valori avremo:

$$W_f = \frac{1}{2} \frac{134,5 \cdot 10^{-6}}{5000 \cdot 1,256 \cdot 10^{-6}} = 0,40 \cdot 10^{-4} = 0,43 \cdot 10^{-6} \text{ joule}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \frac{134,5 \cdot 10^{-6}}{1,256 \cdot 10^{-6}} = 5,37 \cdot 10^{-6} \text{ joule}$$

CONTINUA



autocostruitevi un radioricevitore
a modulazione di frequenza
con la serie delle

UNITA' PREMONTATE PHILIPS

Media frequenza AM/FM

Mod. PMI/A
A transistor

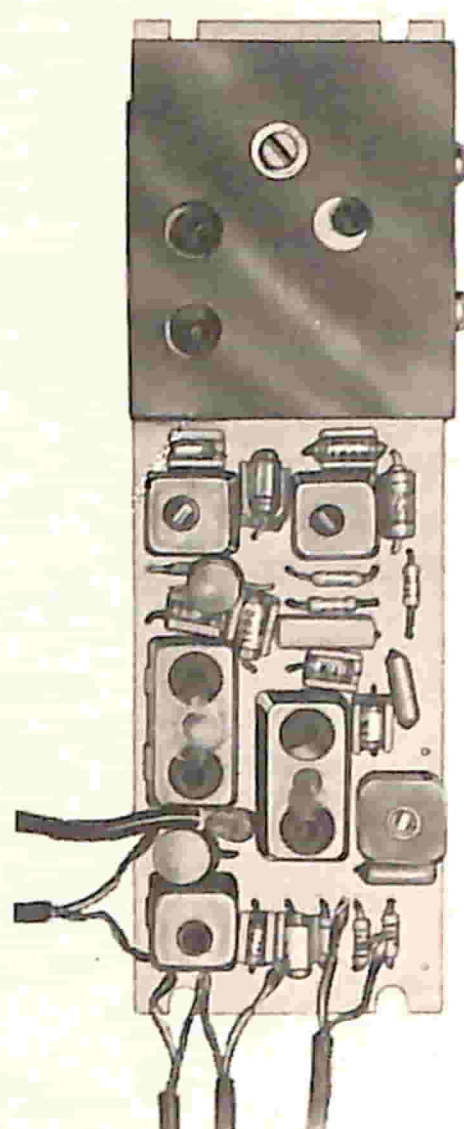
Sezione AM

Frequenza di accordo: 470 kHz
Rapporto segnale/disturbo
a 1 kHz: 26 dB

Sezione FM

Frequenza di accordo: 10,7 kHz
Larghezza di banda: 150 kHz - 3 dB
Sensibilità a 1 kHz: 2,5 μ V
Rapporto segnale/disturbo
a 400 kHz: 30 dB
Dimensioni: 152 $\times$ 45 $\times$ 25

ZA/0175-00



Amplificatore di BF

Mod. PMB/A
A transistor

Risposta di frequenza: 100 $\div$ 12.000 Hz
Sensibilità per
500 mW di uscita: 7 mV
Distorsione: 8%
Impedenza: 8 $\div$ 10 Ω
Dimensioni: 86 $\times$ 45 $\times$ 30

ZA/0174-00

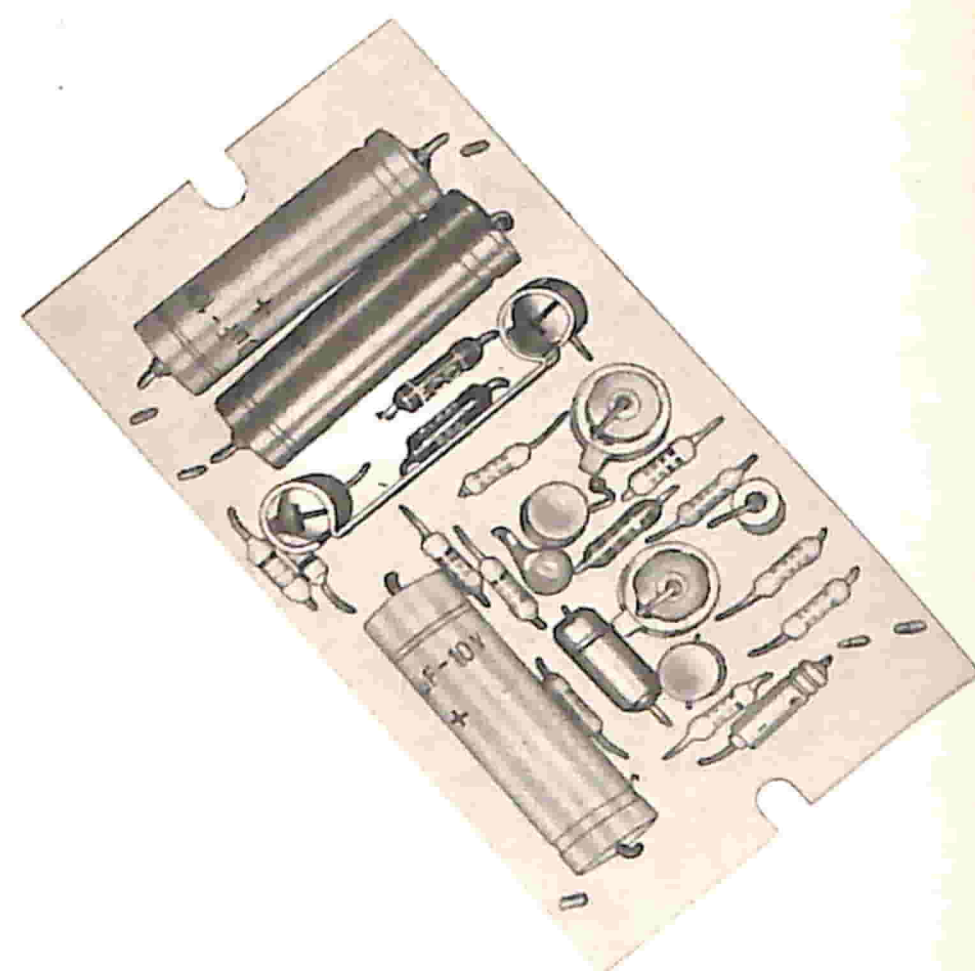
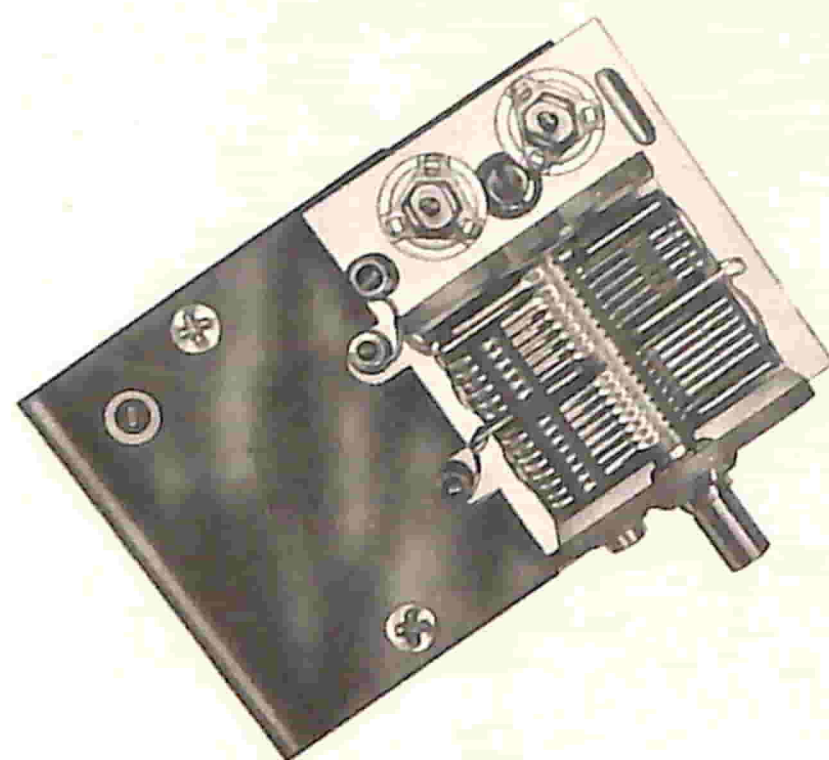


Sintonizzatore AM/FM

Mod. PMS/A
A transistor

Gamma di
sintonia AM: 525 $\div$ 1.605 kHz
Gamma di
sintonia FM: 87,5 $\div$ 108 MHz
Impedenza di ingresso: 60 Ω
Guadagno di potenza: 15 $\div$ 17 dB
Dimensioni: 85 $\times$ 52 $\times$ 45

ZA/0176-00



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

Riportiamo in questo articolo la descrizione di un
semplice voltmetro elettronico equipaggiato
di una sola valvola che per la sua semplicità potrà
interessare molti lettori

voltmetro elettronico

Il voltmetro elettronico chiamato anche voltmetro a valvola è uno strumento di misura che utilizza un amplificatore a valvola; questo gli permette di avere una notevole resistenza di ingresso, generalmente compresa fra 10 e 15 M Ω su tutte le gamme.

Come si vedrà in seguito questo apparecchio permette le misure sui circuiti a semiconduttore senza causare degli inconvenienti come si ha nel caso di misuratori universali classici. Inoltre si ottiene un ohmmetro in grado di misurare delle resistenze da 0,2 Ω a 1.000 M Ω .

Tutte queste caratteristiche lo rendono uno strumento molto utile sia in laboratorio che per i riparatori.

Studio del circuito

L'amplificatore, come mostra lo schema teorico di fig. 1, è essenzialmente formato da un ponte i cui due bracci superiori sono costituiti dai due triodi del tubo ECC 82. Un galvanometro sensibile viene collegato fra i due catodi. L'insieme viene posto in condizione di funzionamento lineare. Quindi si applica una tensione continua ai capi di una delle resistenze che

collegano le griglie a massa, si ha una variazione della corrente nel triodo corrispondente, variazione che, squilibrando il ponte provoca una differenza di potenziale fra i punti centrali dei due brani, differenza di potenziale che dà luogo al passaggio di una corrente nel galvanometro. Questa corrente è proporzionale alla tensione che viene applicata alla griglia. E' evidente che se la tensione applicata fra griglia e massa è negativa, il galvanometro devierà in un senso, se è positiva, devierà nell'altro senso.

In pratica, si mette un potenziometro in serie con l'indice in modo che si abbia la deviazione totale per una tensione «griglia-massa» determinata, generalmente si sceglie 1 V. Ci occuperemo ora del ponte partitore di tensione. Abbiamo provato a trovare un metodo di calcolo che permette di determinare le resistenze che formano il ponte, conoscendo la resistenza totale, vale a dire la resistenza interna del voltmetro e le gamme di misura desiderate. Per semplificare il problema, abbiamo riferito ciascun caso a due resistenze

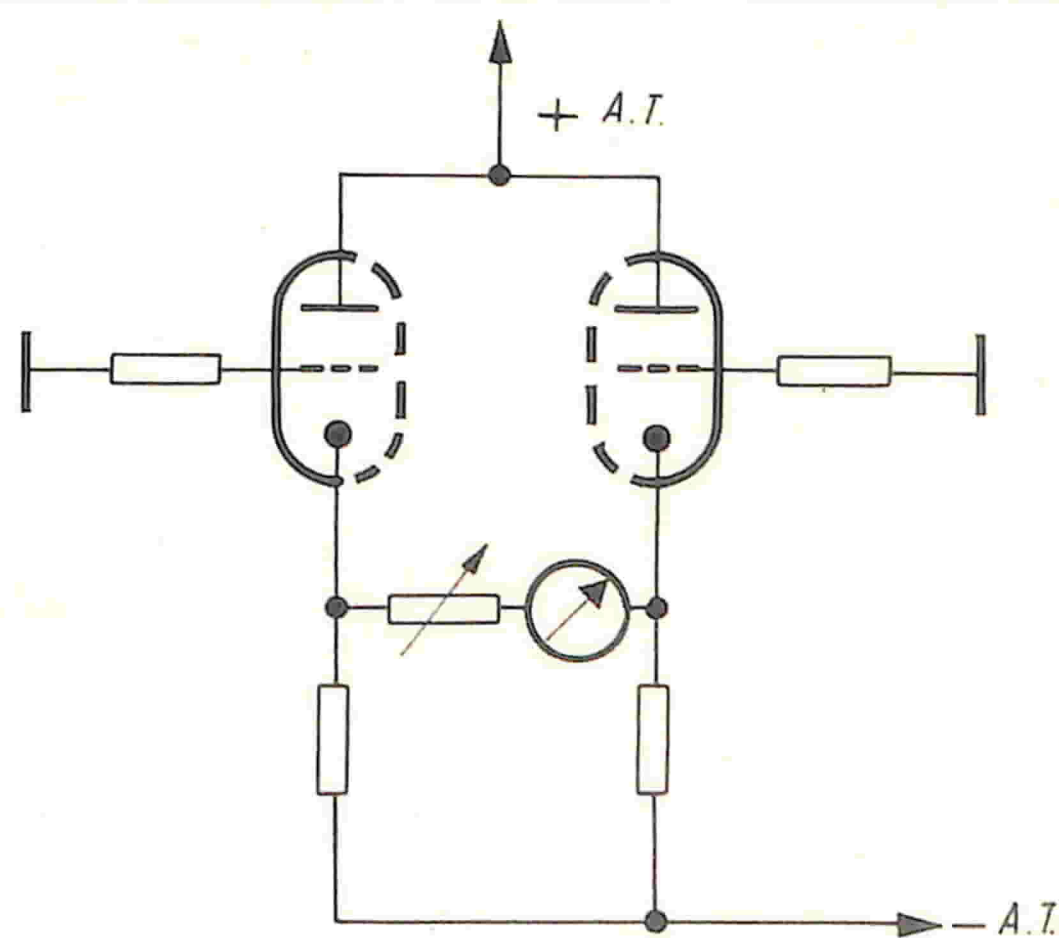


Fig. 1 - Schema teorico dell'amplificatore formato da un ponte di due triodi.

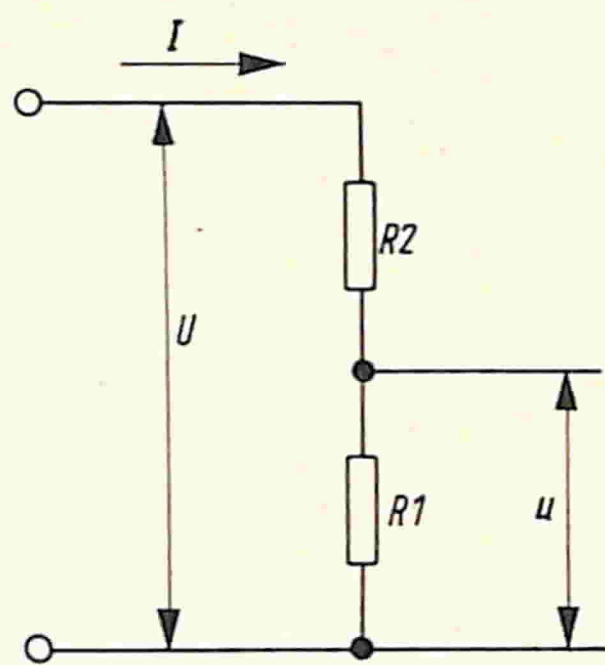


Fig. 2 - Partitore di tensione.

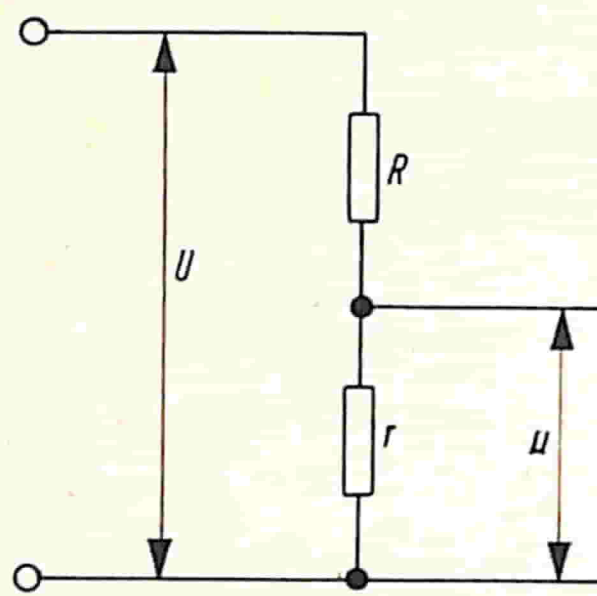


Fig. 3 - Relazione fra le tensioni.

R_1 e R_2 (fig. 2). R è la resistenza totale del ponte; U è la tensione da misurare all'inizio della scala (per esempio 2,5 V sulla gamma 2,5). Chiamiamo u la tensione di griglia necessaria alla deviazione

totale del galvanometro. La tensione U determina nella resistenza R una corrente I data dalla legge di Ohm — questa corrente $I = U/R$ provoca nella resistenza R_2 una caduta di tensione del va-

lore $U - u$, in cui $R_2 \times I = U - u$ e usando l'espressione di I in funzione di U e di R si avrà:

$$I = U/R$$

$$R_2 = U - u/I$$

dalle quali si ha:

$$R_2 = (U - u/U) \times R$$

Questa formula ci permetterà di calcolare R_2 e dunque R_1 nel modo seguente $R = R_1 + R_2$ e quindi $R_1 = R - R_2$.

E' dunque possibile calcolare un ponte a due resistenze; riportiamo ora un esempio numerico che ne faciliterà la comprensione.

Si prende per R un valore di 10 M Ω (15 M Ω è un valore massimo; è quindi utile scegliere 11 M Ω allo scopo di poter utilizzare le diverse sonde che si trovano in commercio).

Prendiamo una tensione $u = 1$ V che è un valore corrente.

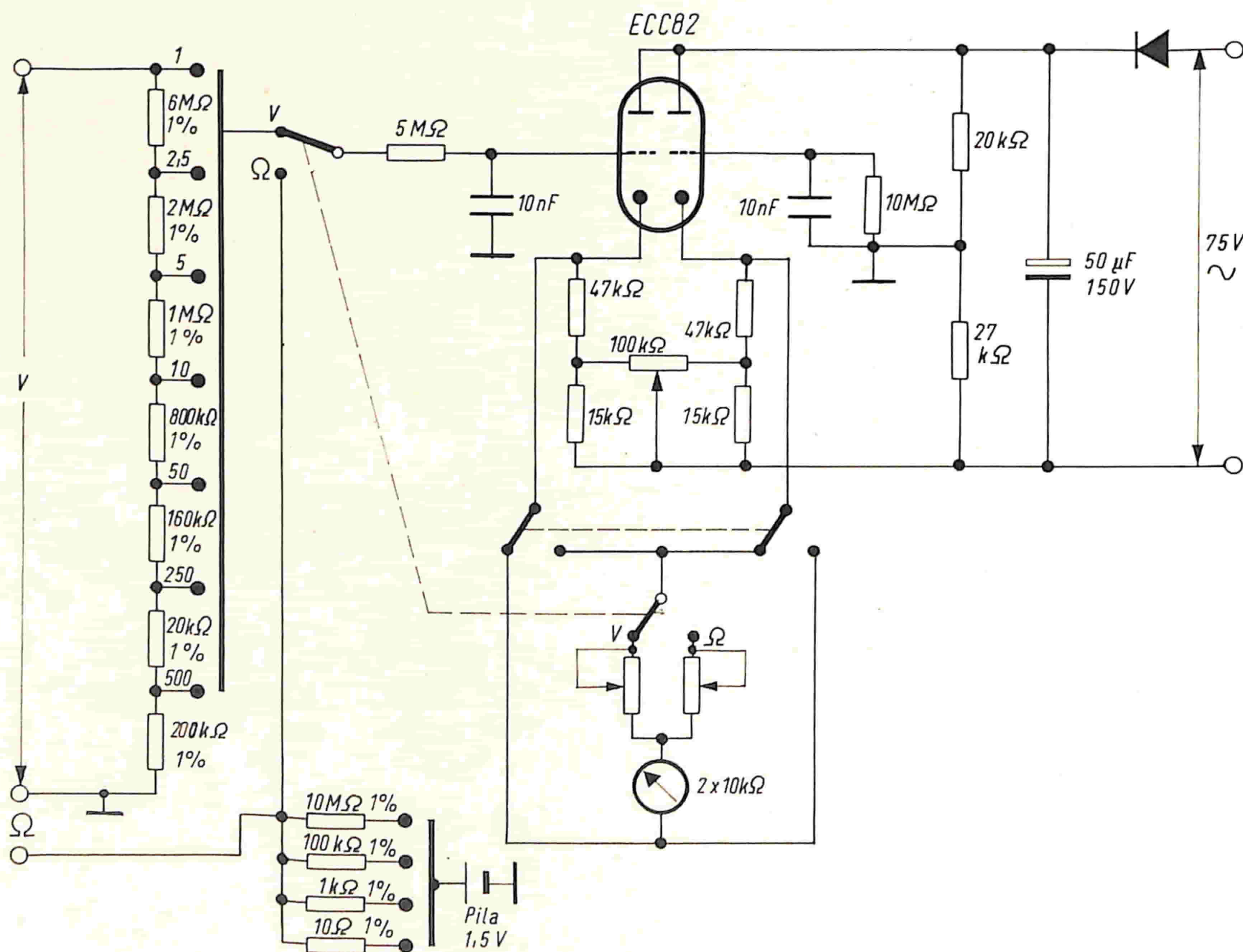
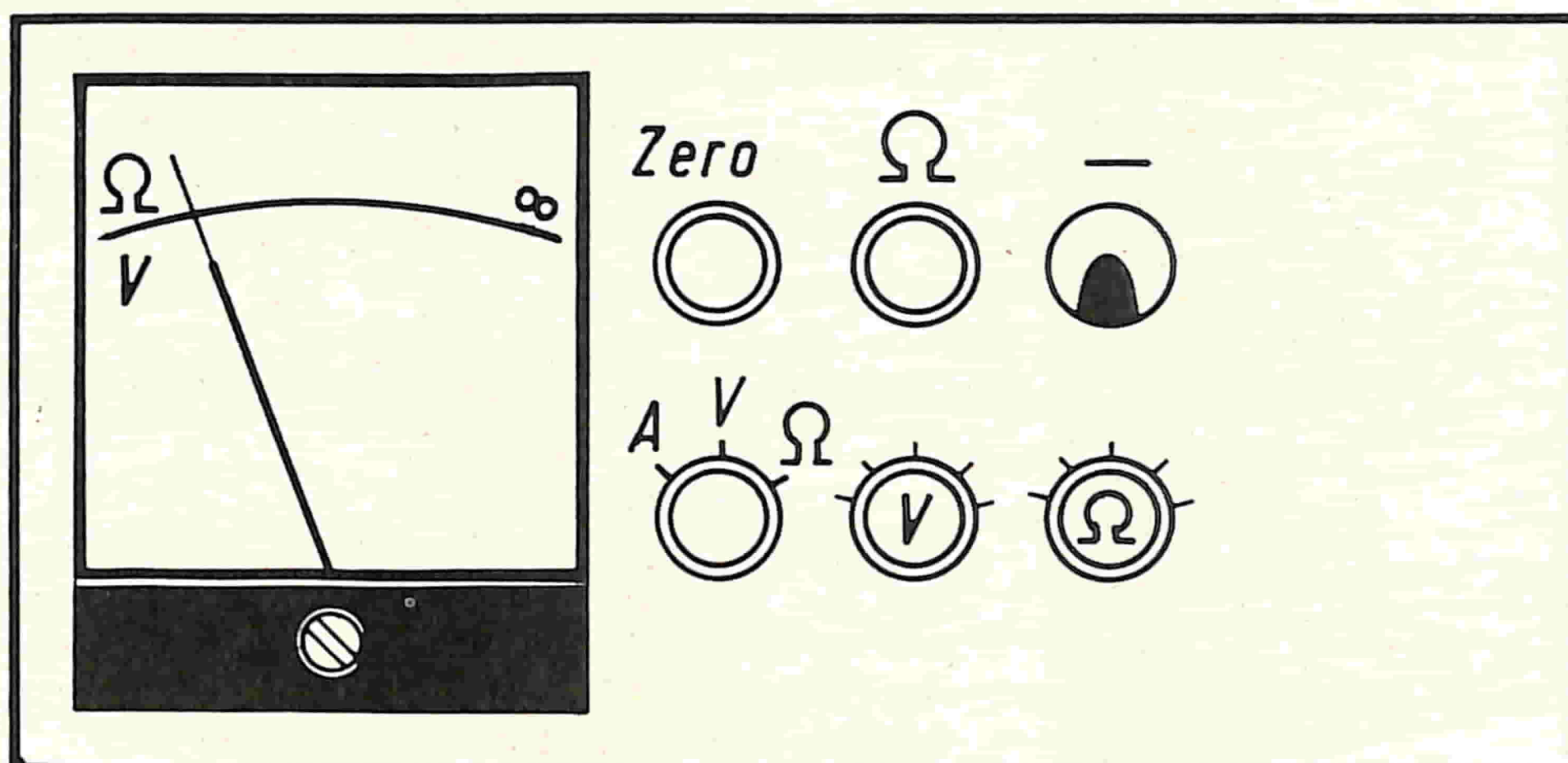


Fig. 4 - Circuito elettrico del voltmetro elettronico equipaggiato di una sola valvola.

Fig. 5 - Esempio del frontale dell'apparecchio.



Per 1 V si avrà $R_2 = 0$ e $R_1 = 10 \text{ M}\Omega$.

Per 2,5 V si avrà $R_2 = 1,5/2,5 \times R = 0,6 R = 6 \text{ M}\Omega$, dalla quale si ha che $R_1 = 4 \text{ M}\Omega$.

Per 5 V si avrà $R_2 = 4/5 \times R = 0,8 \times R = 8 \text{ M}\Omega$, dalla quale si ha che $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$.

Con lo stesso sistema si trovano i valori riportati nella tabella 1.

TABELLA 1

U (V)	R_2 (M Ω)	R_1 (M Ω)
10	9	1
50	9,8	0,2
250	9,96	0,04
500	9,98	0,02

Il sistema usato per ottenere il valore delle resistenze del ponte a 7 prese è evidente: si mette una resistenza di $6 \text{ M}\Omega$, ciò che dà la presa 2,5 V, poi si regola $8 - 6 = 2 \text{ M}\Omega$ per la presa 5 V. $9 - 8 = 1 \text{ M}\Omega$ per la presa 10 V. $9,8 - 9 = 0,8 \text{ M}\Omega$ per la presa 50 V e così via.

Il circuito alimentatore dovrà dare una tensione continua di 90 - 110 V sugli anodi. Per questo si può usare un trasformatore oppure più semplicemente si può mettere una resistenza in serie con la valvola per portare la tensione anodica a circa 90 V. L'ultima soluzio-

ne, ancora più semplice, è quella di raddrizzare la tensione alternata presa fra la presa 145 e 220 V del primario di un trasformatore di alimentazione del ricevitore a valvole. Si dispone così di $220 - 145 = 75 \text{ V}$, cioè l'alta tensione ideale per il nostro circuito.

Il filtraggio è sommario, in quanto è assicurato da un condensatore elettrolitico da $50 \mu\text{F} - 150 \text{ V}$. Il ponte di $20 \text{ k}\Omega - 27 \text{ k}\Omega$ fissa il punto di funzionamento dell'insieme in una zona in cui l'amplificazione è lineare. Vedremo ora il circuito riguardante l'ohmmetro il cui principio di funzionamento è molto semplice. Il commutatore « $\Omega - V$ » pone un altro potenziometro in serie con il galvanometro. Si deve agire su questo potenziometro perché lo strumento devii al massimo quando le prese di misura « Ω » non sono collegate insieme.

Essendo sulla gamma $R \times 1$, se si mette una resistenza da 10Ω sulle prese di misura, la tensione letta sul galvanometro sarà la metà di quella che indica a vuoto, vale a dire che l'indice si metterà al centro della scala.

Trascurando la resistenza interna della pila (su un elemento nuovo è di circa $0,3 \Omega$) è possibile graduare il galvanometro direttamente in Ω . In fig. 3 la tensione u è legata alla tensione U dalla relazione $u = r/(R + r) \times U$ ottenuta uguagliando le due espressioni della corrente nel punto $R + r$.

Tenendo presente che U è la tensione che provoca la deviazione totale del galvanometro noi gli da-

remo il valore arbitrario di 1 (in quanto in pratica è dell'ordine di 1,5 V).

Così per $R = 10 \Omega$ e $r = 10 \Omega$ (r rappresenta la resistenza da misurare) si trova $u = 0,5$. Dunque l'indice si pone al centro della graduazione.

Questa formula permette di stabilire la tabella 2.

TABELLA 2

$r = u =$	
1	$1/11 = 0,091$
2	$2/12 = 0,167$
3	$3/13 = 0,231$
4	$4/14 = 0,286$
5	$5/15 = 0,333$
6	$6/16 = 0,375$
7	$7/17 = 0,412$
8	$8/18 = 0,445$
9	$9/19 = 0,473$
10	$10/20 = 0,500$
11	$11/21 = 0,524$
15	$15/25 = 0,600$
20	$20/30 = 0,666$
30	$30/40 = 0,714$
40	$40/50 = 0,800$
50	$50/60 = 0,833$
60	$60/70 = 0,858$
70	$70/80 = 0,875$
100	$100/110 = 0,910$
inf.	1,000



L'ANALIZZATORE DI MARCA CHE NON VI COSTA NULLA

L'Istituto Grimaldi lo regala. Il dono viene spedito dopo otto giorni di prova.

Caratteristiche tecniche:

Sensibilità 20.000 Ohm/V; tensioni C.C. 7 portate; correnti C.C. 4 portate; tensioni c.a. 7 port.; correnti c.a. 3 port.; Ohmmetro; megaohmmetro; capacitometro; frequenzimetro; misuratore d'uscita.

Costruzione: MEGA ELETTRONICA.

L'Istituto di Tecnica Elettronica Grimaldi, che insegna per corrispondenza da oltre venti anni, ha assunto l'iniziativa di inviare GRATIS un analizzatore di marca, e concede in esame il Corso Radio oppure di TV per otto giorni a casa vostra. Perché questa concessione? Per convincere chi pensa che, per corrispondenza, non si impari. E poiché l'Istituto ha realizzato un metodo DIVERSO esso è sicuro del successo. L'insegnamento avviene col metodo dialogato. Per saperne di più mandate il tagliando che non vi impegna. Se il Corso non vi piacerà lo potrete restituire e non ci dovete nulla. Se invece volete solo il bollettino informativo gratuito segnerete una crocetta nel quadretto apposito.

NOTA - Per seguire il Corso TV occorre conoscere la tecnica radio, altrimenti richiedete il Corso di Radiotecnica per acquisire le basi per comprendere la TV.

Riempire, ritagliare e inviare all'Istituto di Tecnica Elettronica F. M. Grimaldi, Piazza Libia, 5 - 20135 Milano.

☐ Vogliate mandarmi IN ESAME per OTTO GIORNI le dispense (le lezioni) del Corso per corrispondenza che indico qui sotto, ossia Radio oppure TV (ricordiamo che per la TV occorre una buona base di tecnica radio)

☐ Vogliate mandarmi gratis e senza impegno il bollettino del Corso per corrispondenza di (Radio oppure TV)

Resta inteso che, richiedendo in esame per otto giorni il Corso, mi riservo il diritto di restituirvi il pacco nel suo imballaggio originale e in perfette condizioni. Nel caso invece lo trattenessi per oltre otto giorni dal ricevimento resta inteso che vi invierò a mezzo Conto Corrente Postale 3/4839 la prima rata di L. 4.750, poi di mese in mese le altre undici rate, sempre di L. 4.750. Quando avrete ricevuto l'importo della prima rata con conseguente impegno di pagamento rateale, Voi mi invierete in dono, franco di porto l'analizzatore illustrato in figura.

Nome Cognome nome del

padre nome e cognome della madre

data di nascita luogo di nascita

prov. professione residente

a (città o paese) prov. cod. post.

Via N.

Firma per garanzia del padre oppure della madre (solo per i minori di anni 21)

Firma (nome e cognome leggibili)

Chi non vuole ritagliare mandi una cartolina postale (o una lettera) scrivendo sulla medesima: Richiedo un modulo in prova (Sperimentare).

Data

W - 12

Si può così graduare il quadrante del galvanometro, questa graduazione è la stessa per tutte le gamme. In effetti le diverse gamme non differiscono che per un fattore moltiplicatore multiplo di 10. Così per una resistenza di 10 MΩ sulla posizione $R \times 1 M$, l'indice si mette sulla graduazione 10.

La fig. 4 rappresenta lo schema definitivo dell'apparecchio sul quale sono stati apportati dei funzionamenti.

Si prevede un potenziometro da 100 kΩ lineare per porre esattamente il galvanometro a zero (questo potenziometro agisce sul valore delle correnti circolanti nei due bracci del ponte). I valori delle resistenze non sono più sempre gli stessi, inoltre i due elementi di un doppio triodo non hanno esattamente le stesse caratteristiche.

Questo potenziometro permette inoltre di porre l'indice al centro della scala. Si può così utilizzare il voltmetro elettronico come rivelatore di zero.

Un invertitore permette di cambiare la polarità se necessario. Sugli apparecchi in commercio, questo invertitore è generalmente montato sul selettore di funzione. Si distinguono allora le gamme $V+$, $V-$, Ω .

I condensatori che cortocircuitano le due griglie a massa, si caricano in modo da disaccoppiare a massa tutta la tensione alternata, di solito a 50 Hz. Questi condensatori devono essere di buona qualità e preferibilmente isolati.

La resistenza da 5 MΩ evita che il condensatore non sia collegato direttamente sul circuito dove si effettua la misura. Il valore dello strumento non è critico, purché sia compreso fra 100 μA e 1 mA. Per i valori inferiori a 100 μA , si metterà una resistenza shunt, allo scopo di diminuire la sensibilità. Il montaggio di questo apparecchio non presenta difficoltà di rilievo, per quanto riguarda la sua presentazione lasciamo campo libero alla fantasia e alla comodità dei singoli costruttori.

In fig. 5 abbiamo riportato un esempio di realizzazione del frontale con i comandi.



Negli anni scorsi molti sperimentatori cercarono di sostituire i diodi a semiconduttore ai diodi tubi — nel classico schema del «clipper — squadratore». Pochi ebbero risultati accettabili da questa sostituzione, particolarmente a causa della non eccelsa resistenza inversa degli elementi reperibili sino a poco tempo fa.

Lo «squadratore» che qui presentiamo, grazie alle caratteristiche dei moderni diodi, è invece del tutto paragonabile al «vecchio» circuito che utilizzava la 6AL 5, la EAA 91 o analoghe valvole.

uno squadratore a diodi migliorato

Lo «squadratore» a diodi, in elettronica non rappresenta certo una novità: è anzi un classico schema, basilare, impiegato sino dai primordi delle radio-comunicazioni. A cosa serve? Beh, ha **due** distinte funzioni che compie contemporaneamente. La sua tipica applicazione è «tagliar via» la sommità dei semiperiodi sinusoidali applicati, in modo da «squadrare» i segnali.

Facciamo un esempio pratico.

Qualsiasi generatore audio BF/RF, reperibile in commercio, eroga in audio un segnale a forma di senoide; questa sarà più o meno distorta a seconda del costo e della qualità dello strumento.

Di base però, sarà pur sempre sinusoidale.

Per contro, in molte applicazioni, poniamo nell'esame del responso degli amplificatori, occorrono dei segnali quadri. Segnali che pos-

sono essere ottenuti all'uscita del nostro apparecchio applicando le sinusoidi all'ingresso. Il fatto che i diodi «squadrino», al tempo, determina anche una «limitazione» nell'ampiezza; per cui lo squadra-

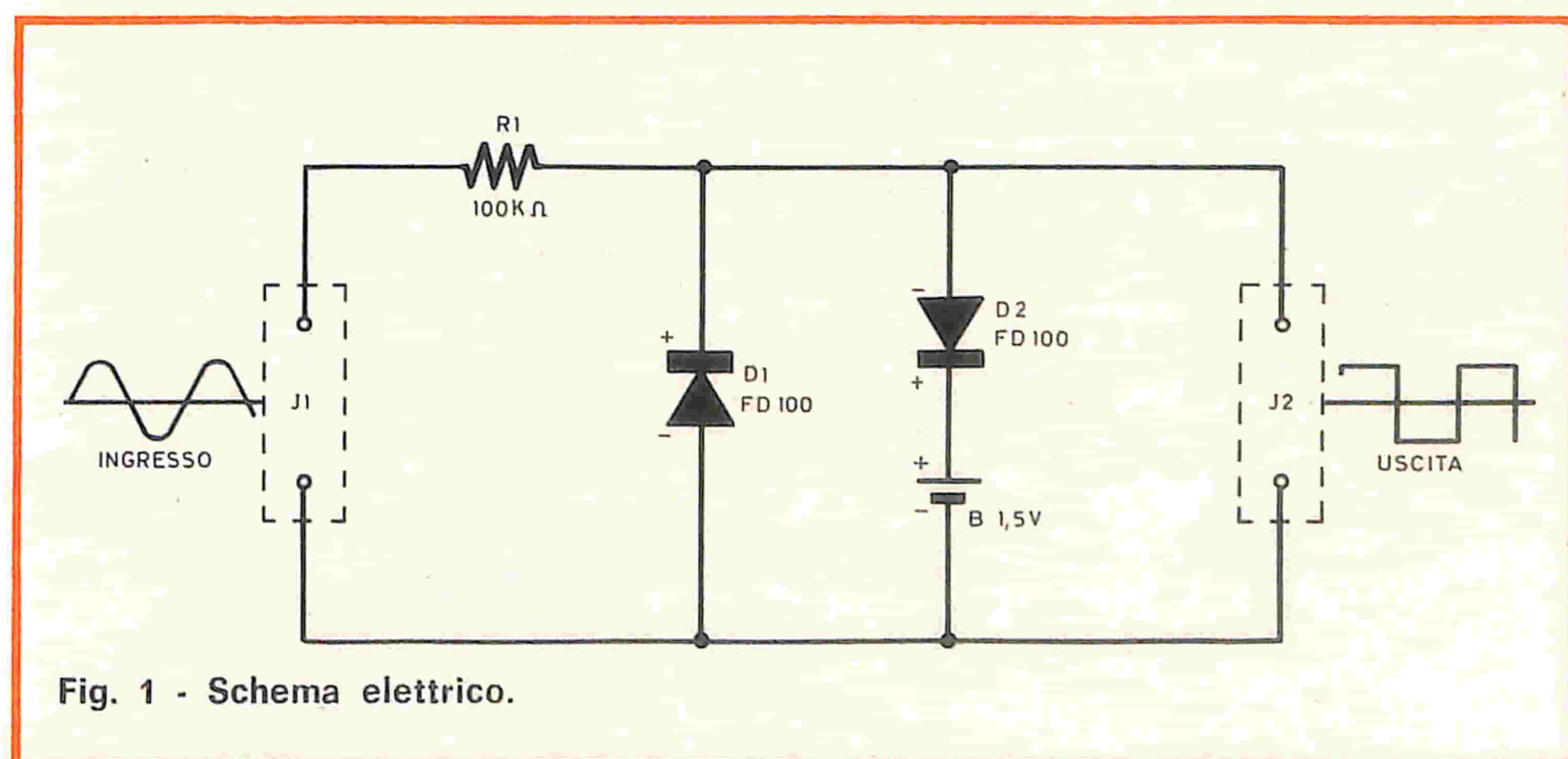


Fig. 1 - Schema elettrico.

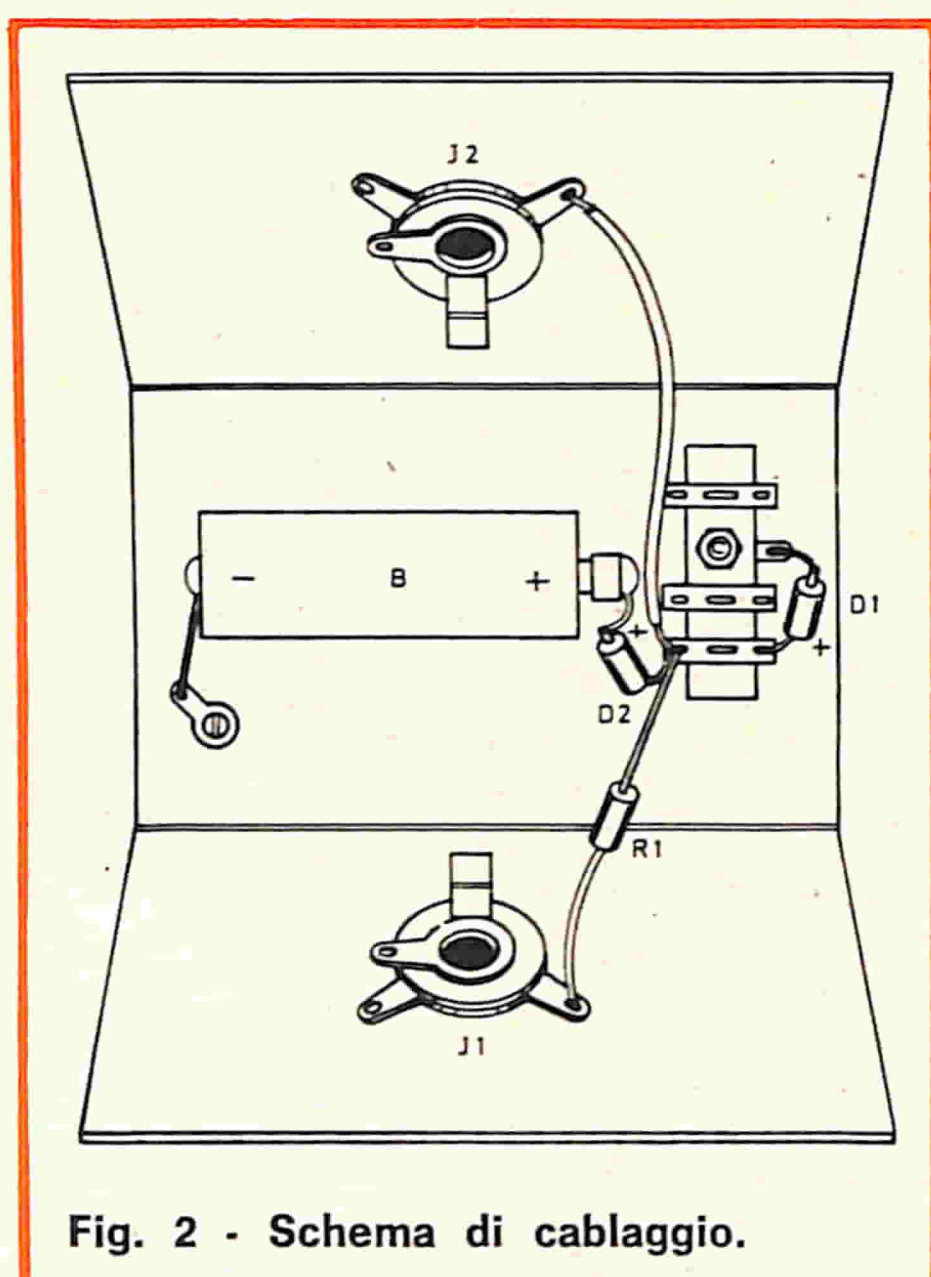


Fig. 2 - Schema di cablaggio.

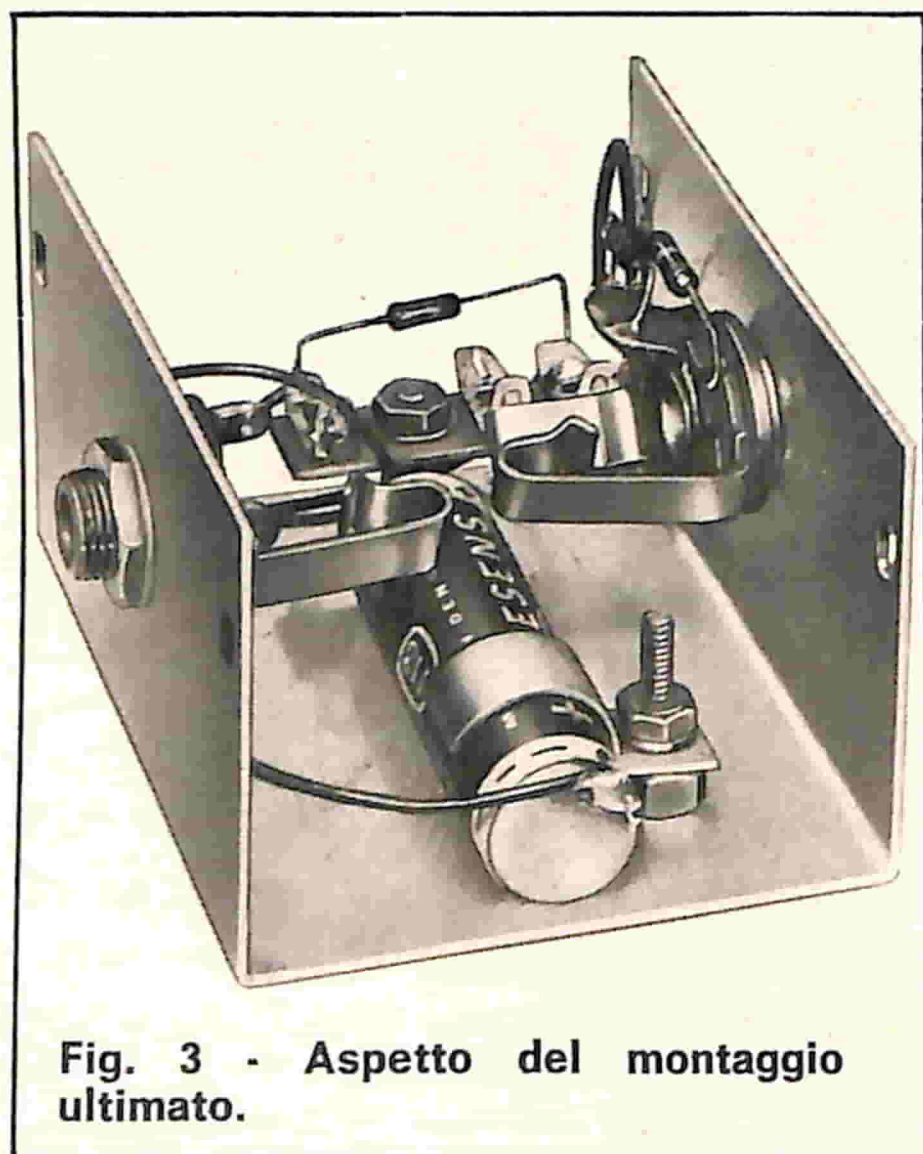


Fig. 3 - Aspetto del montaggio ultimato.

tore è anche automaticamente un limitatore.

Inutile dire a cosa serve il limitatore: chiunque giunge subito da solo a concepire una pletora di impieghi. Gli squadratori, sino a poco tempo addietro, erano basati sull'impiego di un tubo doppio diodo a catodi separati: 6AL 5, 6H 6, o analoghi.

Perchè, in piena era dell'impiego dei semiconduttori? Semplice, perchè i diodi al Germanio reperibili sino ad oggi avevano una resistenza inversa assai «bassotta»: sovente meno di 1 MΩ, ed in queste condizioni la squadratura risultava cattiva, scarsa, scadente.

Odiernamente, l'avvento dei diodi al Silicio a giunzione (FD/100, FD/200 ed altri SGS e di altre marche) permette (ed era ora!) la costruzione di squadratori finalmente esenti da ronzanti tubi che divengono facilmente rumorosi e difettosi.

Tale è appunto lo squadratore che noi abbiamo costruito ed il cui schema si vede nella figura 1. Anche il nostro apparecchio funziona come tutti i predecessori: vale a dire che il diodo D1 squadra il semiperiodo negativo, mentre D2 tronca l'altro. In genere, in questi schemi si usano due pile che po-

larizzano inversamente i diodi; nel nostro particolare apparecchio però basta una pila sola, che in effetti serve per D1 e D2, come si vede.

Può destare meraviglia il fatto che non sia previsto alcun interruttore: i moderni diodi al Silicio, però, hanno una corrente inversa davvero... incredibile: da 1/500 a 1/1000 di microampère! Ovviamente tale intensità non può (Sic!) scaricare alcuna pila, neppure nel tempo.

Il montaggio dello squadratore è molto semplice. Noi lo abbiamo realizzato all'interno di una semiscatola di alluminio piegata ad «U». Tale semiscatola misura 70 × 60 × 40 mm. E' abbondante... volendo, può bastare un contenitore grande la metà, e meno. Nella nostra semiscatola è fissata la pila «B» mediante un cavaliere, sul fondo. I jacks d'ingresso e di uscita trovano posto sui lati montanti. Per il cablaggio... tutto v'è, tenendo però presente che i fili lunghi causano delle capacità parassitarie tali da abbassare il rendimento del circuito e comprimere la banda passante.

Il nostro prototipo, funziona bene sino a circa 100 kHz, forse perchè è proprio cablato senza alcun particolare accorgimento. Usando dei bocchettoni coassiali, invece dei jacks, curando maggiormente il cablaggio, questa banda di risposta potrebbe essere duplicata o triplicata.

Riteniamo però che lo squadratore trovi le migliori e più vaste applicazioni nell'audio a frequenze limitrofe, per cui forse non v'è una reale necessità di giungere così «in alto».

Veda comunque il lettore...

Null'altro vi è da dire, essendo il nostro apparecchietto estremamente semplice.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
B : pila da 1,5 V	II/0723-00
D1 : diodo planare al Silicio FD 100	—
D2 : come D1	—
R1 : resistore da 100 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-35
J1 : jack da pannello isolato in bachelite	GP/0350-00
J2 : come J1	GP/0350-00



Continuiamo in questo articolo la descrizione, iniziata sul numero 11-1969, di una serie di consigli che possono interessare i nostri lettori, in quanto con la loro semplicità possono aiutare a risolvere quei piccoli problemi che si presentano durante il lavoro.

Come primo argomento prenderemo in considerazione gli inconvenienti causati dai contenitori metallici. Come tutti sanno i contenitori, nella maggior parte dei montaggi, sono metallici e quando vengono appoggiati su sostegni delicati in legno, si rischia di produrre delle rigature molto fastidiose e spiacevoli. Tutti i contenitori metallici dovrebbero così essere muniti nella loro parte inferiore di piccoli supporti di gomma che permetteranno di evitare i rischi di graffiature.

Invece di impiegare delle viti metalliche con o senza dado per fissare questi tamponi, è preferibile adottare il metodo indicato in fig. 1.

Si impiegano dei tamponi in gomma speciale o, più semplicemente, dei tappi aventi una superficie piatta recuperati da tubetti o flaconi di prodotti medicinali, e si

praticano, nella parete inferiore del contenitore metallico, delle aperture di diametro leggermente inferiore di quello dei pezzi di gomma.

Questi vengono messi semplicemente nelle aperture preparate e

tengono saldamente con la semplice pressione, senza aver bisogno di usare un altro sistema di fissaggio. La protezione contro le graffiature e così ottenuta in modo completo e senza alcun rischio.

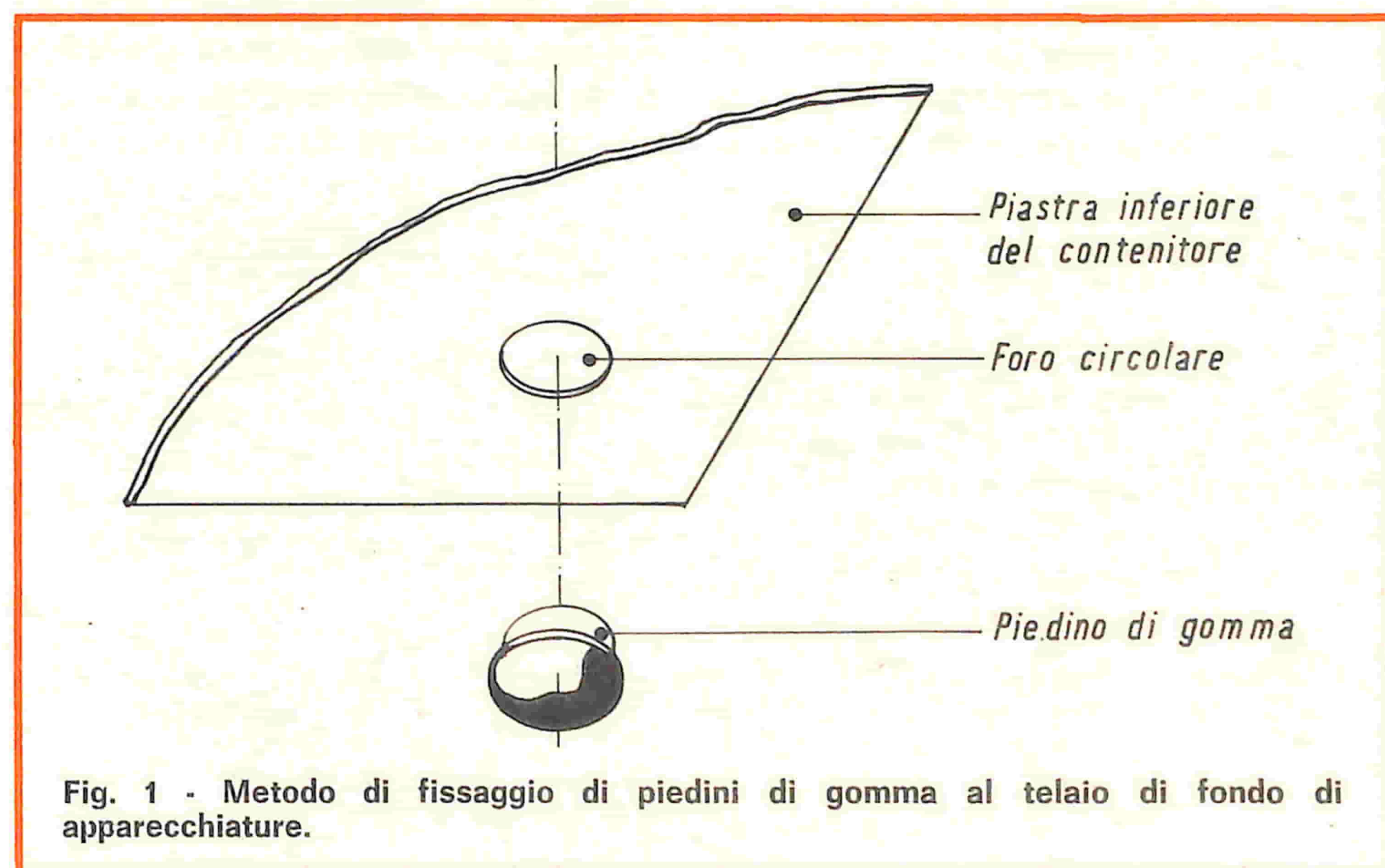


Fig. 1 - Metodo di fissaggio di piedini di gomma al telaio di fondo di apparecchiature.

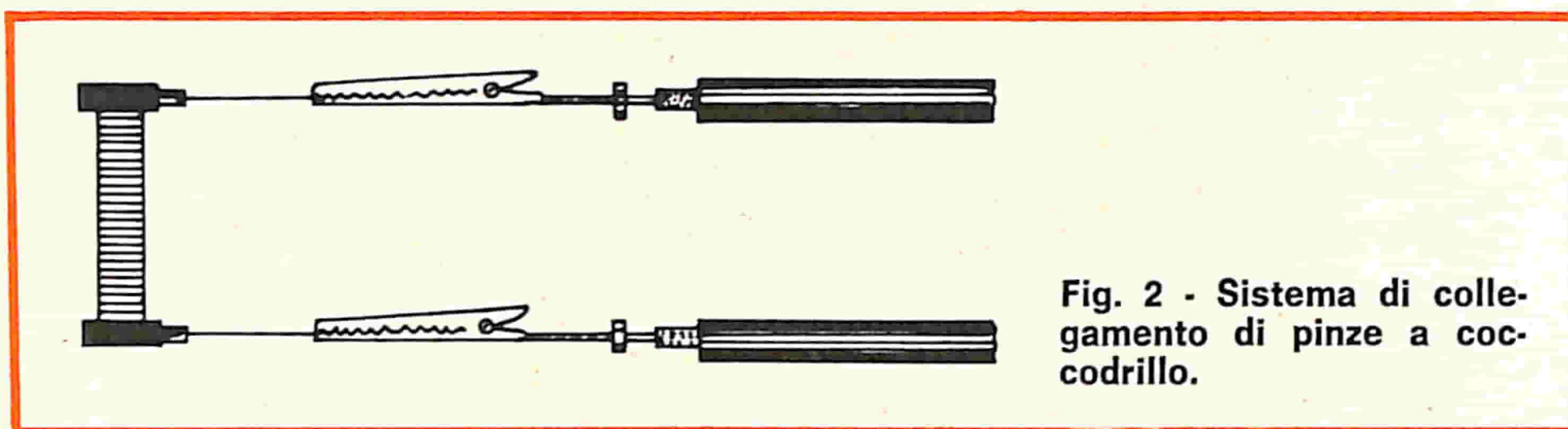


Fig. 2 - Sistema di collegamento di pinze a cocodrillo.

Adattamento delle pinze a cocodrillo di prova

Per effettuare delle prove o dei collegamenti temporanei, è spesso utile fissare delle pinze a cocodrillo alla estremità delle prese a banana.

Questo adattamento si può effettuare utilizzando delle pinze a cocodrillo speciali aventi un braccio tubolare, nel quale si infila la spina; ma queste pinze sono più costose e spesso non si trovano.

Si possono così usare delle pinze a cocodrillo normali adattando a uno dei bracci delle prese femmina per spine a banana con l'aiuto di una saldatura eseguita con cura. E' sufficiente allora infilare la presa, se si vuole, all'estremità dei punti di prova e di misura; questo permette di fare dei collegamenti provvisori molto più comodi (fig. 2)

Un indicatore di fusibile

I fusibili industriali comprendono spesso all'esterno dei loro contenitori un dispositivo termoionico di segnalazione che appare quando il fusibile è bruciato per una ragio-

ne o per l'altra, di modo che l'utilizzatore si può rendere immediatamente conto se l'arresto di funzionamento è dovuto a questa rottura del fusibile.

I fusibili utilizzati nei montaggi elettronici non comportano generalmente dei dispositivi di questo genere, cosa questa molto spiacevole, in quanto nella verifica di una apparecchiatura la prima verifica che si dovrebbe effettuare, è lo stato dei fusibili.

E' quindi facile stabilire un piccolo circuito d'allarme molto semplice che indica immediatamente la rottura accidentale del fusibile, impiegando una piccola lampadina al neon e una resistenza in serie, come si può vedere in fig. 3.

La resistenza e la lampadina al neon sono poste in parallelo sul fusibile; quando questa è bruciata per una ragione o per l'altra, la corrente passa attraverso alla resistenza e il tubo al neon; quest'ultima è spenta e quindi si accende. Ben inteso, la lampadina al neon deve essere disposta di preferenza sul pannello frontale dell'apparecchio in modo che l'utilizzatore,

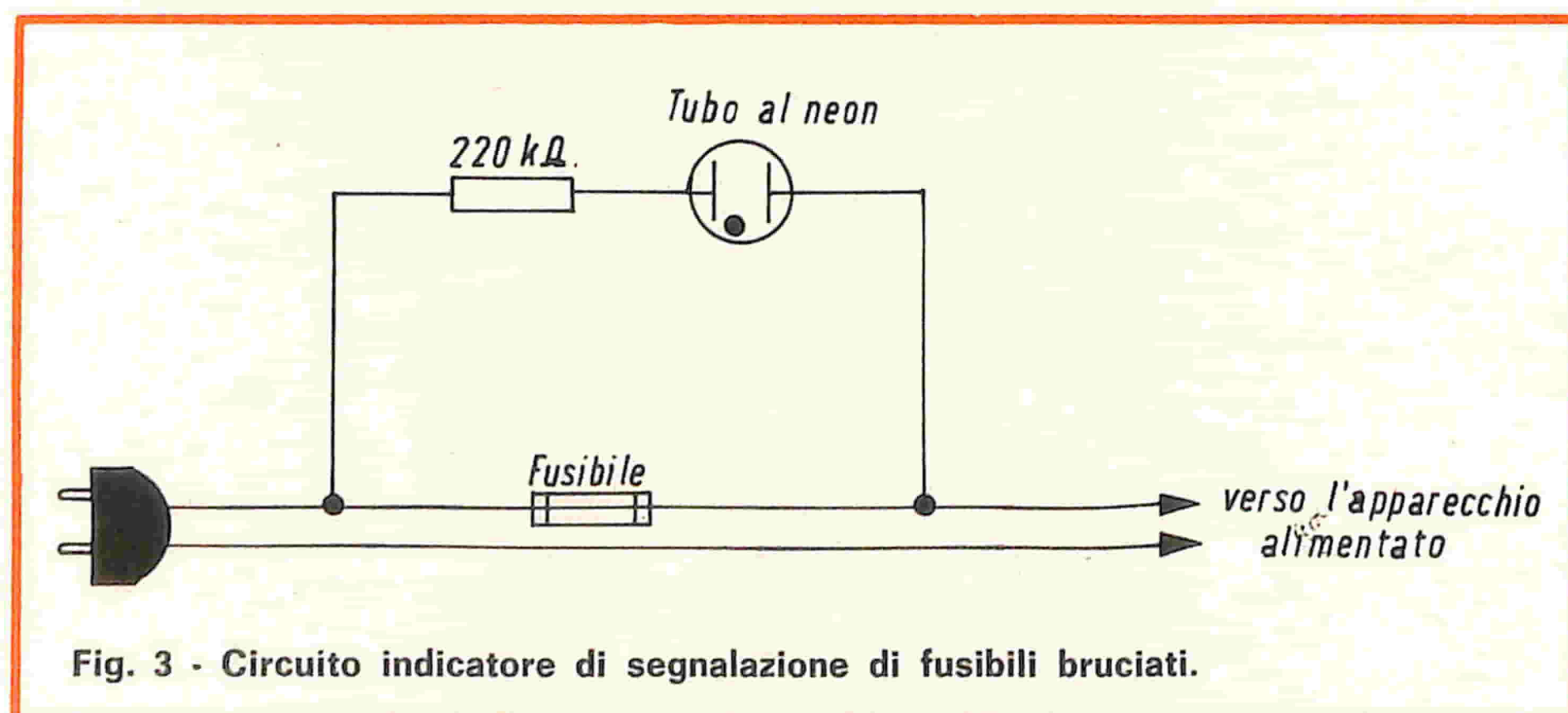


Fig. 3 - Circuito indicatore di segnalazione di fusibili bruciati.

prenda subito le precauzioni necessarie interrompendo l'alimentazione dell'apparecchio e ricercando la causa della rottura del fusibile.

Punti di riferimento sullo schema

Durante la guerra molti ascoltatori della radio usavano degli spilloni a testa colorata per rappresentare la marcia delle armate alleate in tutte le parti del mondo. In modo più pacifico, si impiegano ancora spesso degli spilloni per trovare sulle carte le posizioni degli aerei o dei treni, la posizione di uffici o di succursali di ditte.

Tali spilli sono molto utili per identificare i fili, le connessioni, i diversi elementi del circuito che figurano su uno schema; si incolla lo schema su un foglio di cartone e si infilano gli spilloni sui punti utili.

Al momento giusto si possono così identificare in modo più pratico e sicuro le diverse parti dei conduttori o dei componenti che sono già stati saldati e si può così, quando si effettua una riparazione, ritrovare nello stesso modo gli elementi difettosi dello schema.

Cavetti schermati e pinze a cocodrillo

I cavi schermati nei quali si utilizza un conduttore assiale isolato e la guaina di schermatura che serve da secondo collegamento, sono spesso difficili da collegare in modo semplice e sicuro quando si vogliono effettuare delle prove o dei montaggi provvisori, perchè i fili di schermatura che costituiscono la treccia sono molto sottili e molto fragili; si rischia così di tagliarli e anche di produrre dei cortocircuiti.

Un buon sistema consiste nel montare una pinza a cocodrillo con braccio tubolare alle estremità dei fili del cavo, prendendo naturalmente le dovute precauzioni, a causa della natura stessa di questo cavo.

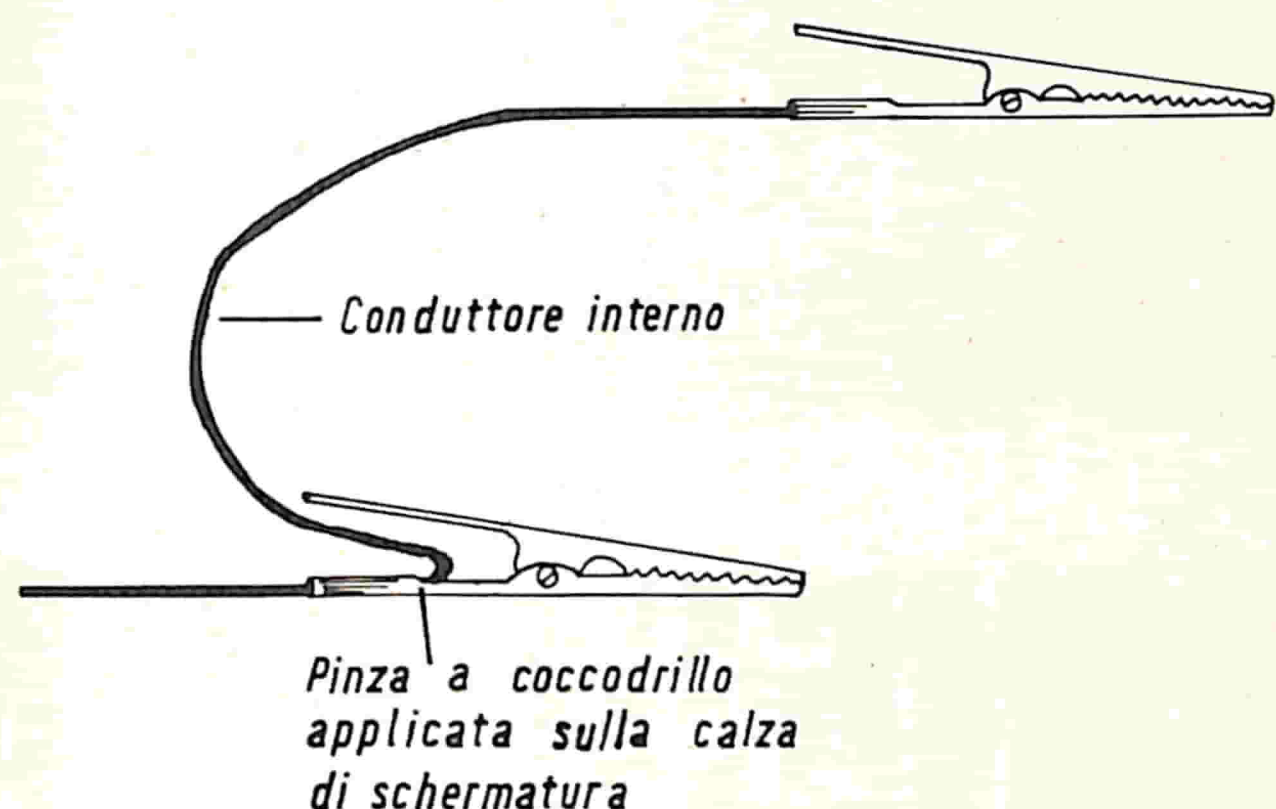


Fig. 4 - Collegamento di pinze a coccodrillo ad un cavetto schermato.

Si comincia per prima cosa a togliere il conduttore interno isolato, senza togliere l'isolamento, ma eliminando la schermatura su una lunghezza dell'ordine di almeno 6 mm.

Poi come mostra la fig. 4 si collega una prima pinza a coccodrillo all'estremità della calza del cavetto schermato, infilando quest'ultimo nel tubetto e poi richiudendolo in modo da assicurare il fissaggio e il montaggio. E' anche preferibile effettuare una saldatura per ottenere un risultato più sicuro e durevole; quanto al filo isolato, esso è collegato alla seconda pinza a coccodrillo nel modo abituale.

Una riserva utile

Qualunque siano i perfezionamenti e la qualità dei circuiti, tutti gli elementi che formano questi circuiti sono soggetti a guasti e a rotture dovuti a invecchiamento. Questo vale per esempio per i fusibili, le lampadine e le valvole termoioniche ecc.

Si evitano molte perdite di tempo inutili fissando sull'apparecchio stesso una piccola scatoletta di materiale plastico per mezzo di una vite e di un dado con rondelle di feltro o di gomma.

Questa scatoletta contiene tutti i piccoli elementi di ricambio abituali destinati in modo speciale a quel tipo di apparecchio; è facile nascondere questa piccola scatoletta all'interno dell'apparecchiatura, come si può vedere in fig. 5.

Protezione della parte posteriore dei radioricevitori

La maggior parte dei radioricevitori equipaggiati di valvole hanno sulla parte posteriore del contenitore un pannello di legno o di materiale sintetico oppure un pannello di materiale cartonato. Molto spesso questo pannello si deforma e quindi non assolve più al suo compito di proteggere l'apparecchio. Il suo aspetto diventa spesso antiestetico e rischia di far sembrare l'apparecchio in cattivo stato mentre funziona ancora bene.

E' preferibile a questo punto sostituire questa piastra di protezione con un pannello di linoleum, che presenta il vantaggio di poter essere tagliato facilmente.

Si utilizza il vecchio pannello come sagoma e si taglia il linoleum dopo aver effettuato i riferimenti necessari per mezzo di un paio di robuste cesoie. I fori devono essere evidentemente gli stessi, alfine

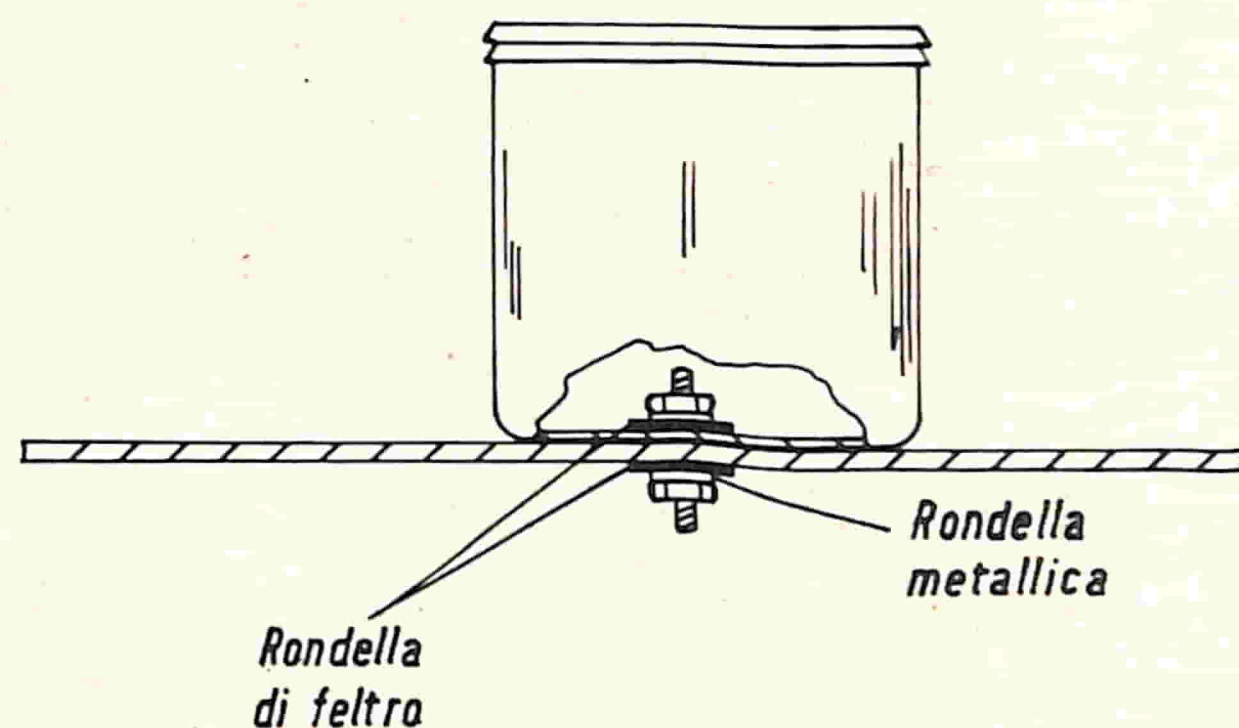


Fig. 5 - Sistema di fissaggio di una piccola scatola come contenitore di piccoli pezzi di ricambio.

di lasciar passare i fili di collegamento.

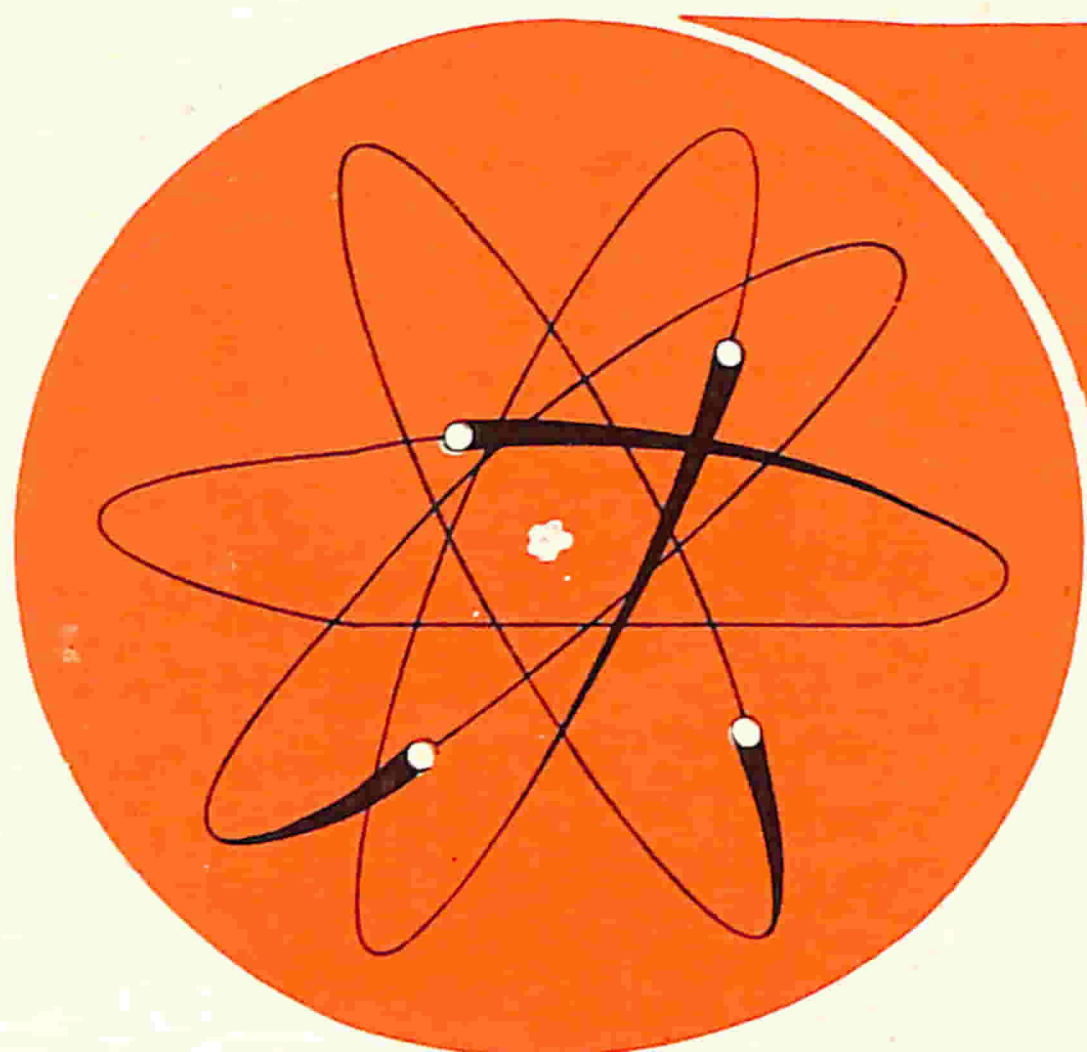
Sistema per migliorare la ricezione

La ricezione delle trasmissioni provenienti da posti molto lontani e, in particolare, sulle onde medie, non è sempre accettabile, quando si utilizzano dei ricevitori miniatura a transistor.

Esiste un mezzo curioso e facile da provare, che permette molto spesso, un miglioramento notevole delle trasmissioni. Si mette il radioricevitore in senso verticale od obliquo e sulla parte superiore si mette una moneta preferibilmente di bronzo, dalla parte in cui si trova l'antenna di ferrite posta nel contenitore. La posizione della moneta può essere cambiata progressivamente, secondo il miglioramento ottenuto, in modo da ottenere i risultati migliori.

Il fenomeno si comprende facilmente; questa piastrina di metallo conduttore che si trova al di sopra dell'antenna modifica leggermente la regolazione del collettore di onde e permette anche di ottenere un accordo più preciso.

Se il risultato ottenuto è soddisfacente, è facile fissare il pezzo sopra l'apparecchio nella posizione conveniente, con l'aiuto di un semplice pezzo di nastro adesivo.



DALLA VALVOLA AL

IL CINESCOPIO

Dopo aver esaminato i più comuni tipi di valvole e il cinescopio per televisione in bianco e nero, con il presente articolo inizia l'analisi del cinescopio per televisione a colori.

Il cinescopio della TV a colori è l'ultimo anello della complessa catena di processi che vengono utilizzati per portare un'immagine a colori da una telecamera allo spettatore e dalla sua capacità di presentare una buona immagine dipende il giudizio dello spettatore su tutto il sistema.

Partendo da questo presupposto è interessante considerare le varie fasi attraverso le quali l'immagine a colori viene portata allo spettatore; esse possono identificarsi come segue:

- 1) Trasmissione di segnali elettrici dalla telecamera, i quali danno una descrizione punto per punto del colore e della luminosità della scena ripresa.
- 2) Elaborazione di questi segnali in una forma adatta per la trasmissione, che deve essere ottenuta nel modo il più possibile economico.
- 3) Modulazione, al trasmettitore, su un'onda portante dei segnali così elaborati.

- 4) Ricezione delle onde trasmesse e relativo invio dei segnali nel ricevitore.
- 5) Conversione dei segnali sviluppati in forma adatta a comandare il cinescopio.
- 6) Ricostruzione punto per punto dell'immagine originale sullo schermo del cinescopio.

E' interessante notare che durante i primi tempi della televisione a colori vi furono pareri spesso discordi circa i meriti dei vari sistemi di trasmissione a colori: NTSC, PAL e SECAM. Al riguardo, è doveroso però far presente che le differenze fra i vari sistemi di trasmissione riguardano unicamente i metodi di ottenimento dei segnali e perciò sono applicabili solo alle fasi (2), (3) (4) e (5) elencate precedentemente.

Il cinescopio a maschera forata come mezzo di rappresentazione dell'immagine è indipendente dal metodo di trasmissione e può essere usato assieme a qualsiasi sistema.

COSTRUZIONE DELL'IMMAGINE A COLORI

Generalmente vi sono tre metodi per presentare un'immagine in bianco e nero oppure a colori ad uno spettatore. Con il primo metodo l'immagine può essere ottenuta con inchiostro oppure con vernice depositata su una superficie. In questo caso la luce (per esempio la luce solare), contenente una miscela di vari e differenti colori, cade sulla superficie e le varie parti assorbono o riflettono diversi colori in accordo ai pigmenti che le ricoprono.

Per esempio, una vernice verde assorbe tutti i colori ad eccezione del verde stesso il quale viene diffusamente riflesso.

Un secondo metodo, molto comune, consiste nella proiezione di immagini, attraverso uno o più proiettori, su una superficie bianca, la quale è in grado di riflettere diffusamente ed egualmente bene tutti i colori. Il colore di qualsiasi parte dell'immagine viene pertanto visto dallo spettatore ed egli può constatare che esso è identico al colore della luce che cade su quella determinata parte. Nel terzo metodo, l'immagine stessa può essere luminosa, cioè ciascun punto di essa diventa sorgente di

CINESCOPIO PER TV A COLORI

A MASCHERA FORATA

quinta parte a cura di G. ZANGA

luce di intensità determinata da alcuni impulsi esterni, di natura diversa dalla luce.

Un'immagine televisiva, in un tubo a raggi catodici, è proprio di questo tipo, dato che ciascuna particella risplendente dello schermo costituisce una piccolissima sorgente di luce.

Il colore di ogni parte dell'immagine è visibile allo spettatore come il colore apparente della luce, che viene emessa da quell'area.

In ognuno dei tre casi citati, il colore di una parte particolare della figura, può essere ottenuto sia dall'uso di un unico colore fondamentale oppure da una combinazione di colori.

Per esempio, nel primo caso per ottenere il colore desiderato, si può avere una combinazione di due vernici differenti.

Nel secondo, invece, una particolare parte della figura può essere illuminata dalla luce proveniente da due o più proiettori, mentre, nel terzo caso, una zona particolare può essere composta da piccolissime e vicinissime sorgenti di colori diversi. Se si esamina lo schermo del cinescopio a raggi catodici in bianco e nero con una lente di ingrandimento, si può notare che esso è composto di un

insieme di particelle, alcune delle quali risplendono di un colore arancio-giallo ed altre con una luce verde-blu, tuttavia se lo schermo viene osservato da una certa distanza appare bianco.

Occorre notare che le regole con cui i colori si combinano con le luci differiscono da quelle con cui si miscelano le vernici, come è il caso dei colori ad acquerello. Per esempio, il colore giallo è visibile nel caso che le luci rosse e verdi vengano combinate assieme.

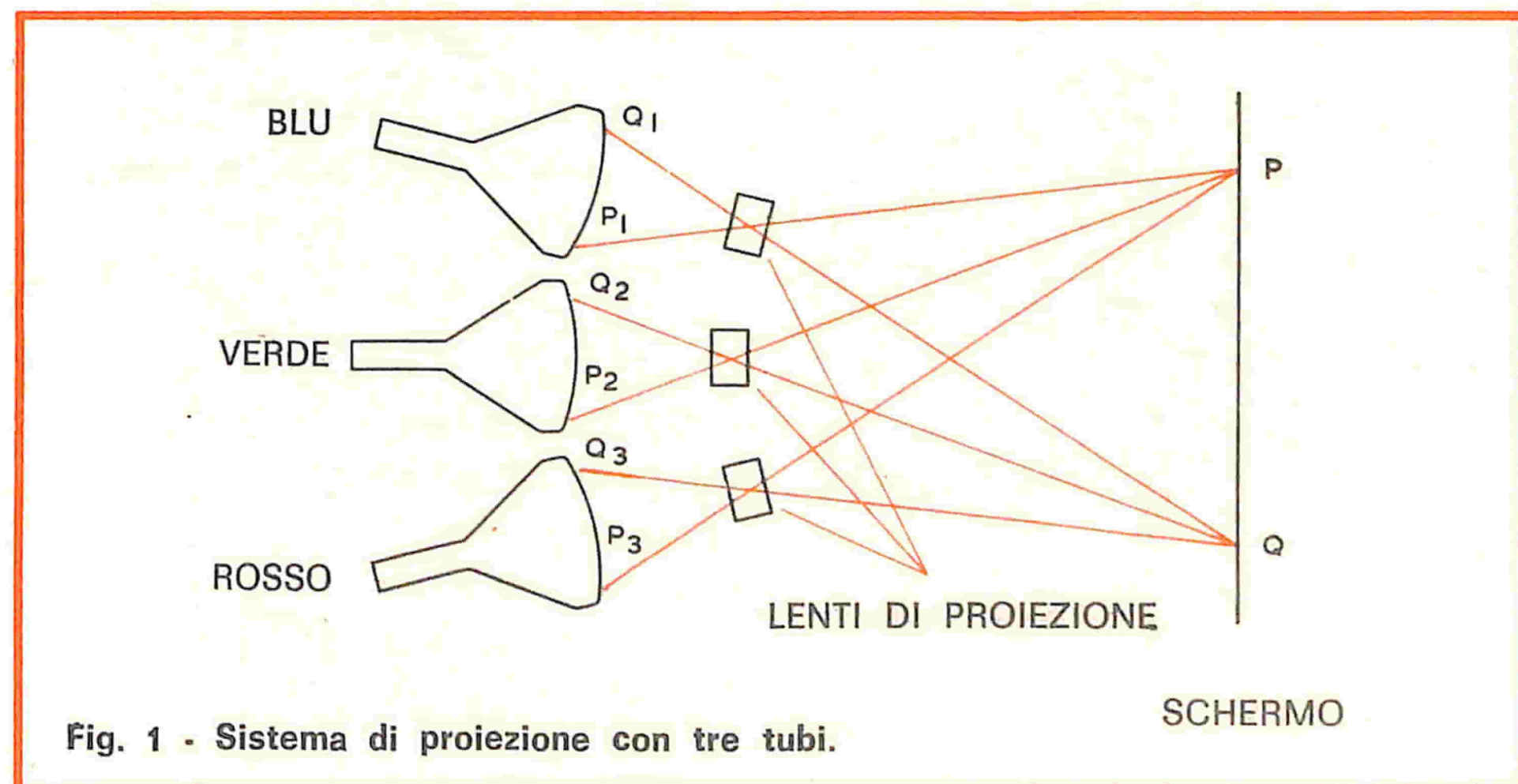
E' perciò evidente che è possibile ottenere quasi tutti i colori, incluso il bianco, unendo quantità appropriate di tre colori fondamentali; è chiaro che la scelta di ros-

so, verde e blu, come colori fondamentali, permette la produzione della più vasta gamma di colori.

SISTEMA DI PROIEZIONE CON TRE TUBI

In figura 1 è illustrato come sia possibile ottenere una immagine a colori. Nella stessa si nota che la luce proveniente da tre tubi a raggi catodici, i quali hanno rispettivamente gli schermi composti da fosfori che provocano emissioni rosse, verdi e blu, viene messa a fuoco sopra uno schermo da tre lenti di proiezione.

La superficie dello schermo ed i sistemi ottici debbono essere si-



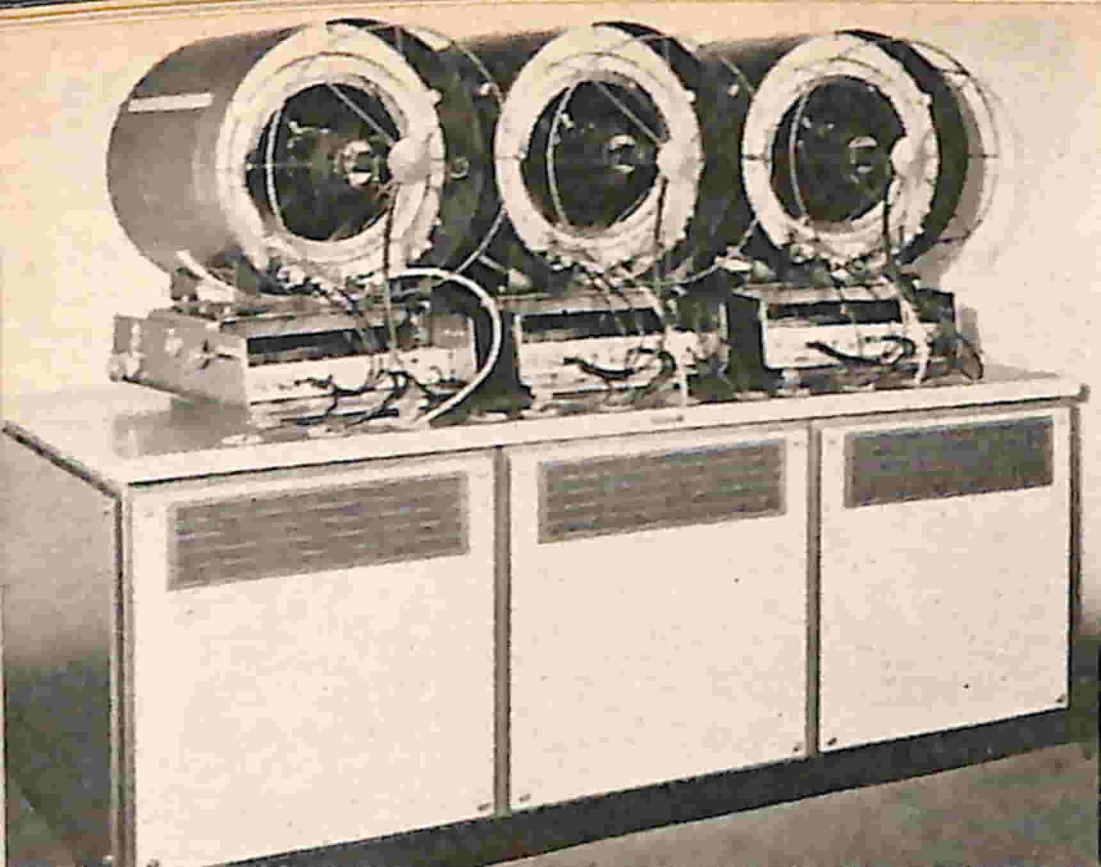


Fig. 2 - Aspetto di un proiettore di TVC a tre tubi della Marconi Ltd.

stemati in maniera che le tre immagini coincidano nel migliore modo possibile, in altre parole le immagini devono essere accuratamente a registro l'una sulle altre.

Un punto come quello P sullo schermo avrà pertanto un colore ed una luce determinate dalle relative luminosità dei punti P1, P2 e P3 sui rispettivi tubi blu, verde e rosso.

Per ottenere una accettabile immagine a colori sullo schermo è pertanto necessario che le immagini sui tubi siano rispettivamente, punto per punto, le rappresentazioni delle quantità del blu, verde e rosso richieste per produrre i colori dei punti corrispondenti nel

risultato finale. Le tensioni atte a produrre queste tre immagini devono essere applicate alle griglie di controllo dei tre tubi.

Questo sistema, al fine di consentire la produzione di un'immagine soddisfacente deve avere le seguenti particolarità:

- 1) La dimensione, la forma e la linearità delle tre immagini componenti debbono essere uguali, in modo da ottenere una accurata precisione.
- 2) Le tre immagini debbono essere proiettate sullo schermo esattamente a registro.
- 3) In ciascuno dei tubi a raggi catodici l'efficienza di emissione dello schermo deve essere molto uniforme su tutta la sua area.
- 4) Le curve caratteristiche delle correnti verso la tensione di griglia dei tre tubi debbono essere uguali o comunque comprese negli stretti limiti di tolleranza. Se questa condizione non viene soddisfatta è prati-

Senza queste condizioni è impossibile ottenere delle immagini soddisfacenti poichè si avrà una alterazione del colore.

Le curve caratteristiche delle correnti verso la tensione di griglia dei tre tubi debbono essere uguali o comunque comprese negli stretti limiti di tolleranza. Se questa condizione non viene soddisfatta è prati-

camente impossibile produrre delle variazioni sulla luminosità di un colore, ottenuto dalla combinazione di altri colori, senza produrre anche una variazione di colore.

Ciò assume particolare importanza nella produzione delle varie tonalità di grigio le quali, infatti, sono delle variazioni di luminosità del bianco e perciò richiedono l'esatto contributo, a tutti i livelli, di tutti e tre i tubi.

Le esatte risoluzioni di questi quattro requisiti si incontrano in tutti i televisori a colori.

IL CINESCOPIO A MASCHERA FORATA - TRE TUBI IN UNO

Delle quattro condizioni sopra indicate, la prima può essere raggiunta usando identici sistemi di pilotaggio sui tre tubi. Potrà sembrare perciò logico il tentativo di progettare un tubo nel quale i tre cannoni elettronici siano montati assieme in un unico tubo. I tre fasci possono essere pertanto deflessi simultaneamente da un unico giogo di deflessione, pilotato solo da un paio di tempi base.

Il costo e le difficoltà per accoppiare esattamente i tre tempi base vengono pertanto evitati.

Oggi si può dire che è possibile costruire, in questo tubo, uno schermo a fosforo combinato, il quale è capace di emettere una luce rossa in risposta al fascio proveniente dal cannone R, verde e blu rispettivamente in risposta ai fasci provenienti dai cannoni V e B. Il modo con cui tutto questo viene ottenuto verrà spiegato più avanti.

Per ottenere un esatto registro fra le distinte figure prodotte dai tre cannoni, gli assi dei tre cannoni vengono leggermente inclinati l'uno verso l'altro in modo che i

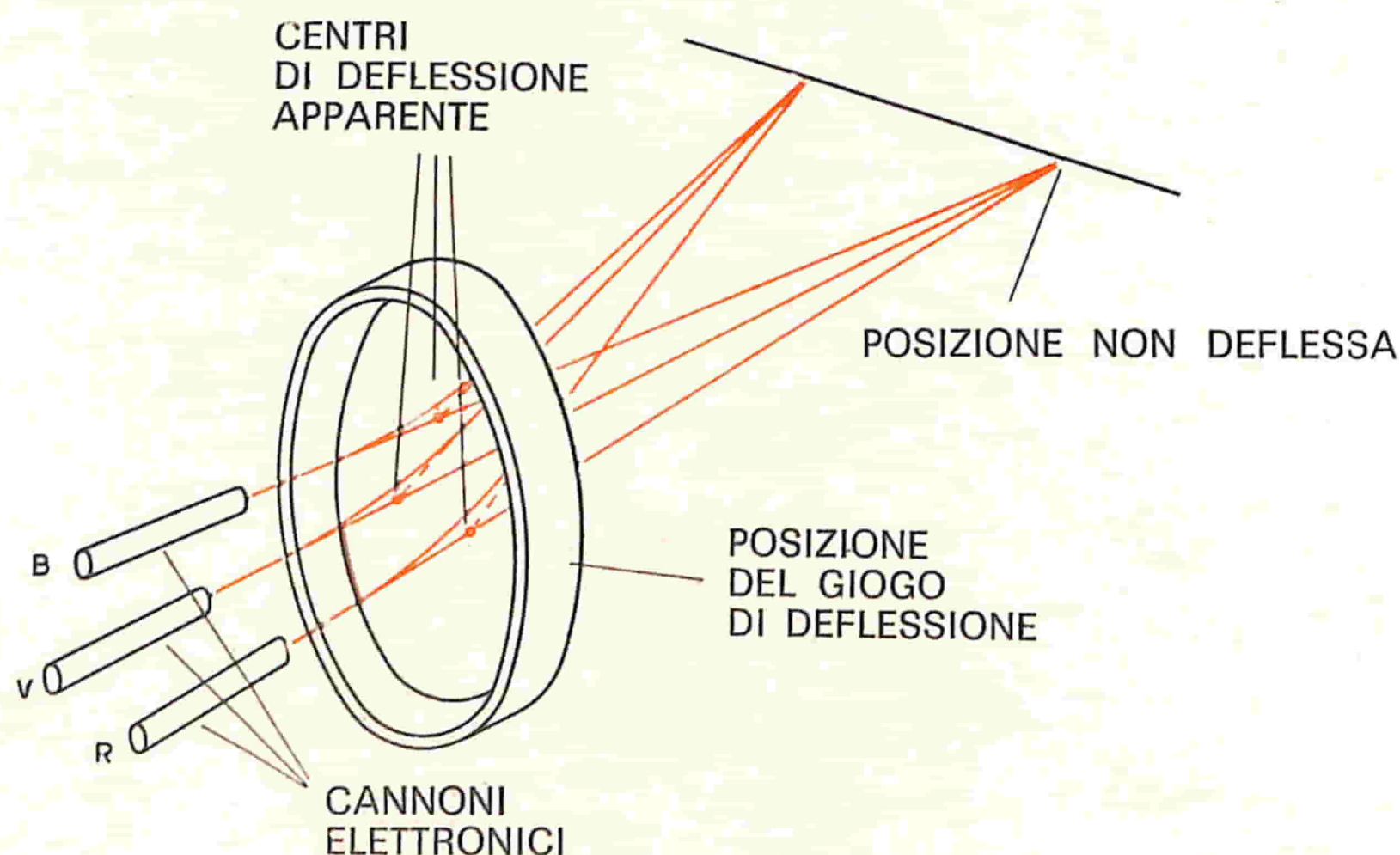


Fig. 3 - Deflessione simultanea dei tre fasci elettronici.

tre fasci si incontrino, ovvero CONVERGANO, in un unico punto al centro dello schermo, quando il campo di deflessione è zero.

I tre fasci vengono dunque deviati contemporaneamente da un giogo di deflessione.

La traiettoria di ciascun fascio attraverso il giogo è in realtà una curva morbida ma l'effetto globale è come se il fascio fosse stato deflesso in modo brusco in un punto.

Questo punto è chiamato Centro di Deflessione Apparente (ACD). La disposizione è rappresentata schematicamente in fig. 3, nella quale sono indicati anche i tre centri di deflessione apparente.

REGISTRO DEL COLORE

A causa di anomalie nel processo di deflessione e dei limiti pratici nella qualità del giogo di deflessione, è praticamente impossibile tenere i tre fasci convergenti in un unico punto sullo schermo quando essi sono deviati orizzontalmente e verticalmente per scandire l'immagine.

A tale scopo una unità supplementare di deflessione viene montata dietro al giogo di deflessione principale e, mano a mano che ha luogo la scansione principale, questa unità introduce alcune piccole correzioni alla deflessione dei fasci in modo da mantenerli in esatta convergenza.

Questa unità è chiamata UNITA' DI CONVERGENZA oppure GIOGO DI CONVERGENZA.

L'unità di convergenza porta una serie di bobine le quali sviluppano i campi magnetici necessari per fornire le correzioni di convergenza. Le correnti necessarie a queste bobine vengono ricavate dalle correnti del giogo di deflessione principale per mezzo di speciali circuiti.

Inoltre vengono applicati dei magneti permanenti, la cui intensità effettiva può essere variata per correggere qualsiasi errore sulla convergenza dei tre fasci; tali errori possono essere causati da piccoli difetti nella disposizione angolare dei tre cannoni come, più dettagliatamente, si vedrà nel corso del prossimo articolo.

Si ha così un tubo nel quale i tre «Rasters» possono essere controllati individualmente, in intensità, dai tre cannoni.

Per di più, questi tre «rasters» possono essere tenuti a registro sullo schermo. Rimane ora da vedere come uno schermo può essere costruito in modo che esso emetta la luce rossa quando viene bombardato dal fascio proveniente dal cannone R, verde quando viene bombardato dal cannone V e blu quando viene bombardato dal cannone B.

SELEZIONE DEL COLORE

Ripetiamo che, dopo che i tre fasci vengono deviati dal giogo di deflessione principale in modo da scandire l'immagine, le traiettorie dei fasci sono tali che tutte le de-

flessioni vengono a trovarsi in tre punti chiamati Centri di Deflessione Apparente, uno per ciascun fascio (fig. 3). Perciò dal punto di vista di un osservatore in ciascun punto dello schermo i fasci sembrano provenire originariamente da questi tre punti.

Si supponga ora di frapporre una piastra di metallo, forata con diversi piccoli fori, a circa mezzo pollice dello schermo del tubo. Quindi si fa in modo che la convergenza dei tre fasci avvenga su questa piastra.

E' evidente che gli elettroni nei tre fasci possono raggiungere lo schermo del tubo solamente passando attraverso i fori. Dato che i tre fasci sembra abbiano origine da tre punti distinti, quando passano attraverso ogni singolo foro si dirigono in diversi punti sullo schermo del tubo (fig. 4). In corrispondenza di ogni foro i punti in cui i tre fasci colpiscono la superficie del tubo formeranno un triangolo. Nei punti in cui il fascio dal cannone R colpisce la faccia del tubo, dopo essere passato in ciascuno dei fori, vengono depositate delle piccole piastrine di fosforo ad emissione rossa. Dove arriva il fa-

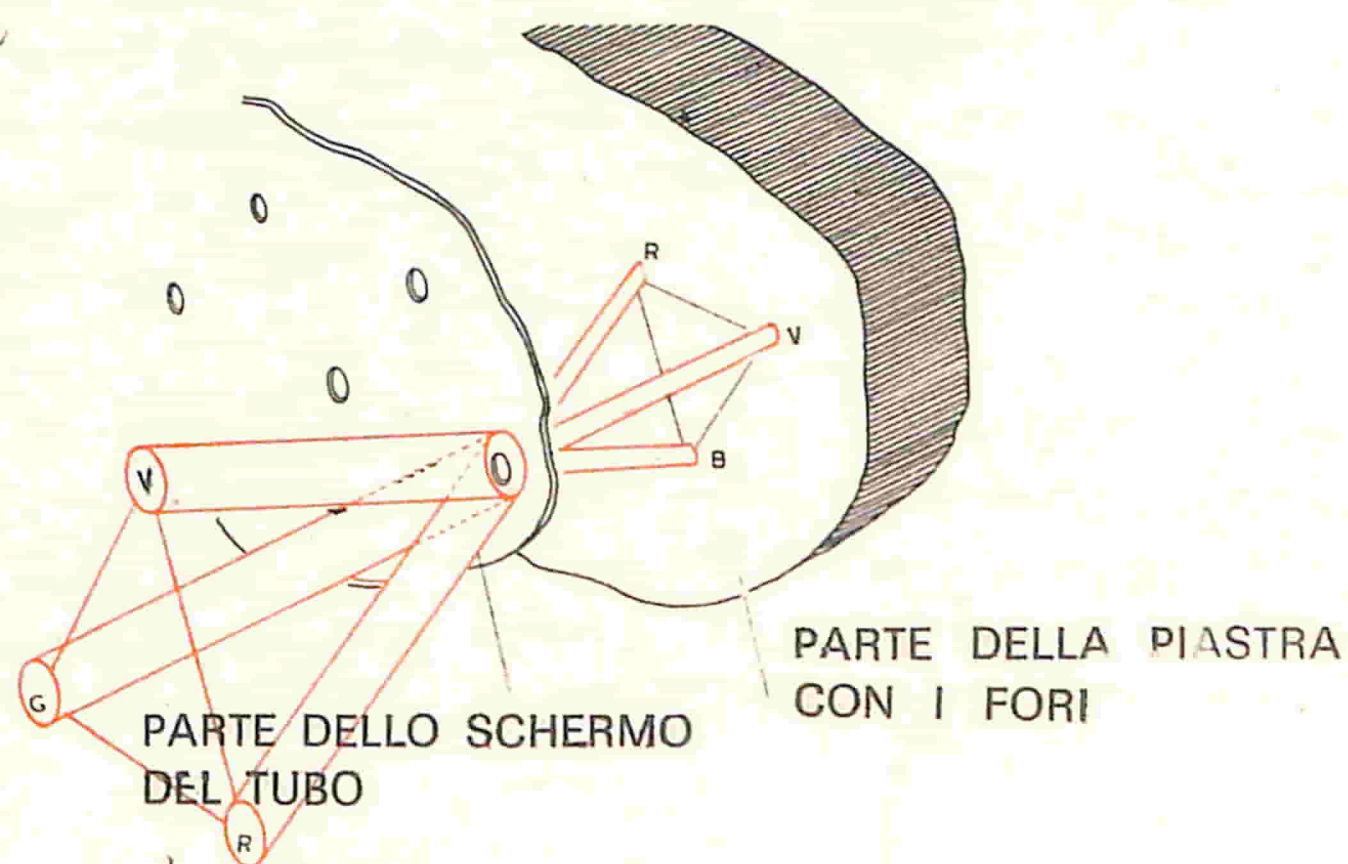


Fig. 4 - Funzionamento della maschera forata (la figura non rispetta le esatte proporzioni).

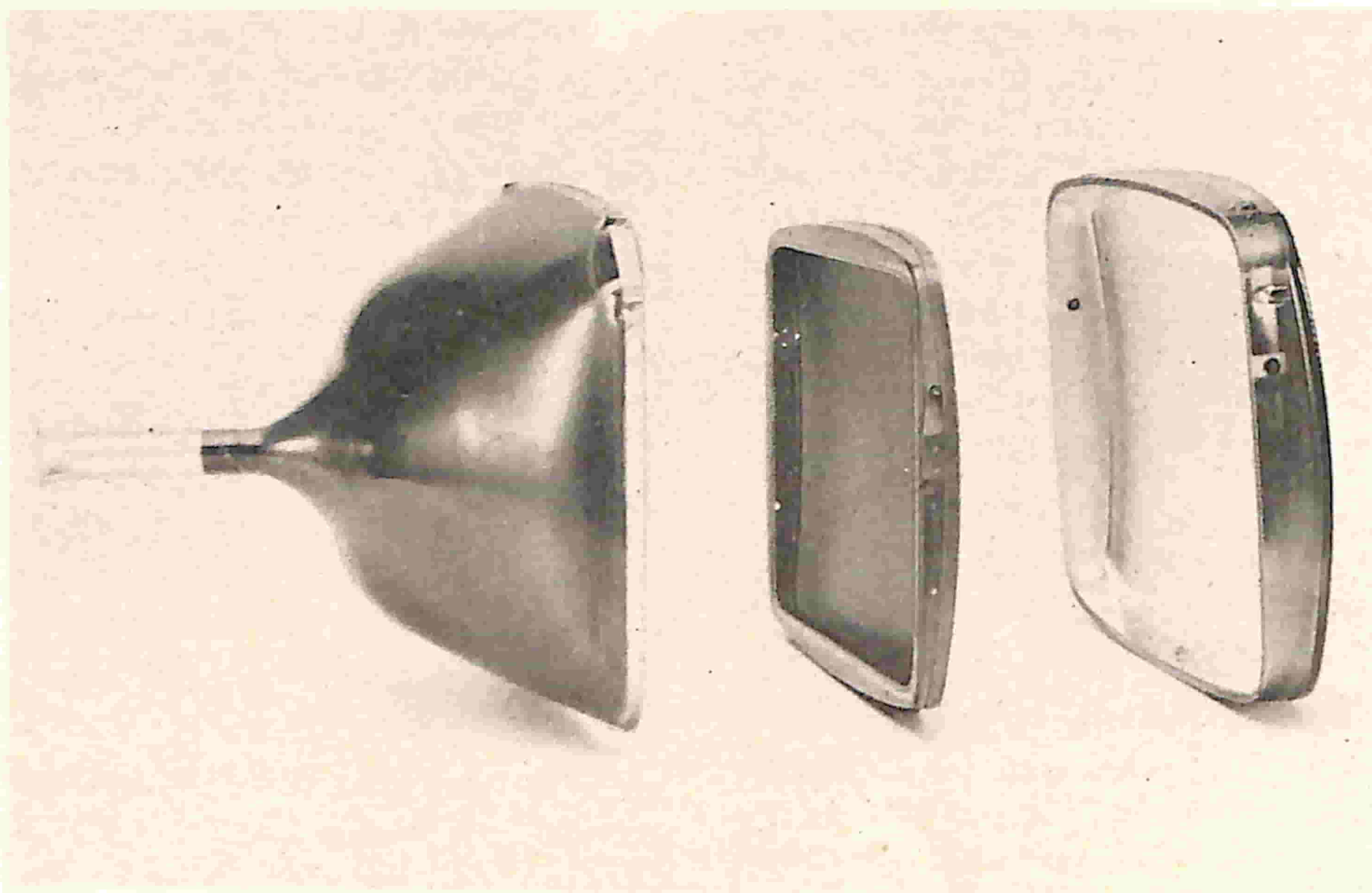


Fig. 5 - Bulbo a maschera forata di un cinescopio per TVC.

scio del cannone V vengono depositate delle piccole piastrine che emettono una luce verde e ai punti di approdo del fascio del cannone B vengono depositate piastrine che emettono una luce blu. I centri di queste placche ovvero PUNTI FOSFORESCENTI, sono sistemati nei punti dove le traiettorie degli elettroni passando nei centri dei fori della piastrina di metallo, si incontrano con lo schermo del tubo.

La piastra di metallo è chiamata MASCHERA FORATA o anche MASCHERA D'OMBRA perchè, nel caso in cui qualche fascio viene azionato, i punti di fosforo non desiderati vengono prevenuti dall'essere stimolati, in quanto vengono a trovarsi nella sua ombra. I tre punti fosforescenti corrispondenti a ciascun foro sono conosciuti con il nome di TRIADE. In pratica i fori hanno un diametro di circa 0,3 mm e sono spaziati di circa 0,7 mm; si pensi che in un tubo di 25" il numero totale dei fori è approssimativamente di 400.000!

CORREZIONE DEL COLORE

Si è visto che la maschera forata ha la sola funzione di selezionare

correttamente i colori se i tre fasci passano regolarmente attraverso i centri di deflessione apparente.

A causa di piccoli spostamenti nel cablaggio dei tre cannoni, all'interno del collo del tubo questo sistema non risulta sempre perfetto e, in tal caso, i punti fosforescenti non desiderati possono essere stimolati ed i colori ottenuti non saranno pertanto puri. Per compensare tali errori, viene montato un magnete permanente, nel collo del tubo dietro all'unità di convergenza.

Ciò produce un debole campo magnetico, la cui intensità e direzione può essere variata facendo in modo che i tre fasci vengano inclinati simultaneamente sino a farli passare attraverso i punti esatti.

Questo componente è detto MAGNETE DELLA PUREZZA. La purezza del colore verrà esaminata in modo più dettagliato nel corso del prossimo articolo.

Prima di ciò, ad ogni modo, è necessario esaminare alcuni aspetti sulla costruzione del tubo ed in particolare la deposizione del fosforo sullo schermo.

COSTRUZIONE DEL CINESCOPIO A MASCHERA FORATA

L'involucro di vetro

L'involucro di vetro del cinescopio a colori è molto simile nella forma a quella del familiare tubo monocromatico ma è fabbricato in maniera diversa. Come il suo simile esso comprende un collo, una parte conica ed uno schermo piatto.

Il collo di un tubo a colori di 25" ha un diametro più largo che quello del familiare tubo da 110° e ciò per sistemare i tre cannoni fianco a fianco.

Il collo si congiunge morbida-mente alla parte conica la quale, in questo punto, ha una sezione trasversale circolare che cambia gradatamente in una sezione alquanto rettangolare, dove si incontra con il bordo dello schermo. Quest'ultimo, praticamente, costituisce una unità separata su cui viene depositato lo schermo mentre la maschera forata viene fissata prima che l'intero tubo venga sigillato (fig. 5). Nel caso di un tubo monocromatico la piastra frontale viene saldata al cono per mezzo di fiamme di gas ad alta temperatura le quali fondono le due parti assieme.

Questo metodo non può essere praticato nel caso dei tubi a colori dato che le alte temperature provocherebbero disturbi all'accurato allineamento della maschera e dei punti fosforescenti.

Il metodo è invece quello di rivestire i bordi, che devono essere uniti, con una pasta di vetro a basso punto di fusione, quindi, le due parti vengono poste in contatto in modo accuratamente controllato. La temperatura, anche se sufficientemente alta da sciogliere la pasta di vetro, non è in grado di provocare il rammollimento del bulbo di vetro e della piastra frontale. Un accurato posizionamento delle due parti viene mantenuto durante l'unione allineando scrupolosamente alcuni punti di riferimento sul cono e sul bordo (fig. 5).

MONTAGGIO DEL CANNONE ELETTRONICO

Una descrizione del principio di funzionamento dei vari tipi di cannoni elettronici è stata fornita nel corso del precedente articolo.

I cannoni di un televisore a colori usano una messa a fuoco elettrostatica. Per ottenere una buona luminosità e focalizzazione, essi vengono azionati ad una tensione anodica finale di circa 25.000 V.

Questo rende inadatte all'uso le lenti unipotenziali perchè esse necessitano della vicinanza dei cilindri a potenziale di anodo finale e di catodo. A causa delle piccole dimensioni che i tubi a colori comportano, le tensioni sarebbero troppo alte per essere sfruttate convenientemente con l'ausilio delle tecniche attuali. Allo scopo viene usato un sistema di lenti impieganti un elettrodo per la messa a fuoco ad alta tensione, il quale crea una più graduale riduzione del potenziale lungo la lunghezza del cannone. Ciò è rappresentato schematicamente per un singolo cannone in fig. 6. La tensione dell'elettrodo di fuoco è di circa 5.000 V. Vi sono, pertanto, 2 potenti lenti, una fra il primo anodo (a1), ed il cilindro di fuoco (a2) e l'altra fra il cilindro di fuoco e l'anodo terminale (a3). Quando il potenziale di a2 viene variato, l'intensità di ciascuna lente cambia.

Gli elettrodi di focalizzazione dei tre cannoni del tubo a colori sono connessi assieme in modo che il processo di regolazione si riduce ad una sola operazione. Il funzionamento comune viene fornito attraverso uno dei contatti di base il quale è ad un potenziale di circa 5.000 V e quindi, deve essere trattato con la dovuta cura.

I tre cannoni sono montati rigidamente su una struttura comune con i loro assi inclinati in modo che

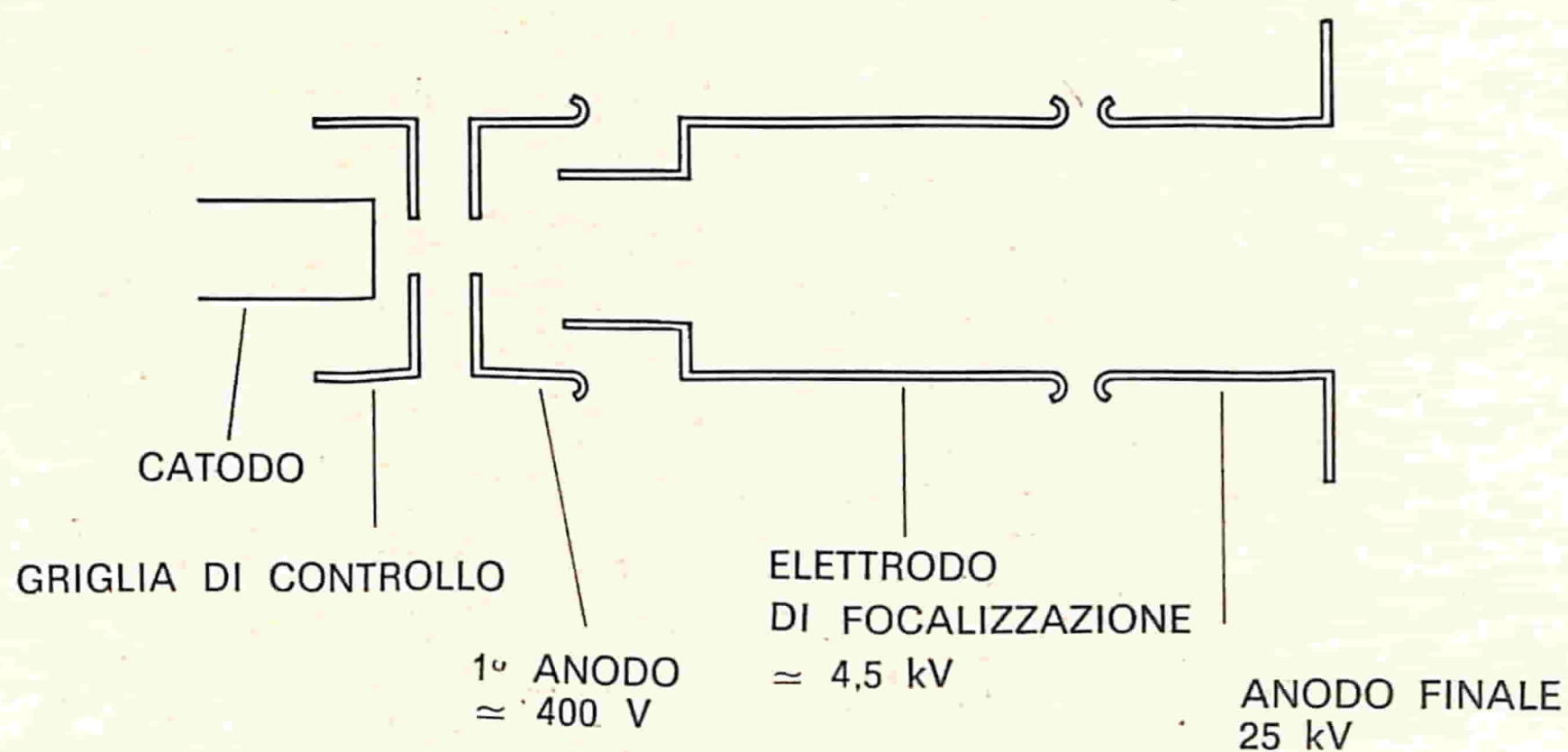


Fig. 6 - Tipico cannone elettronico per TVC.

si uniscono, grosso modo, al centro della maschera forata. Le estremità dei tre anodi finali vengono unite su una struttura cilindrica comune, la quale contiene dei magneti ad espansione polare che vengono usati nel processo di convergenza.

Tutto ciò verrà descritto nel corso del prossimo articolo.

Il montaggio dell'anodo finale è fatto in modo che le molle si mettono in contatto con il rivestimento di grafite colloidale della superficie interna del cono (fig. 7).

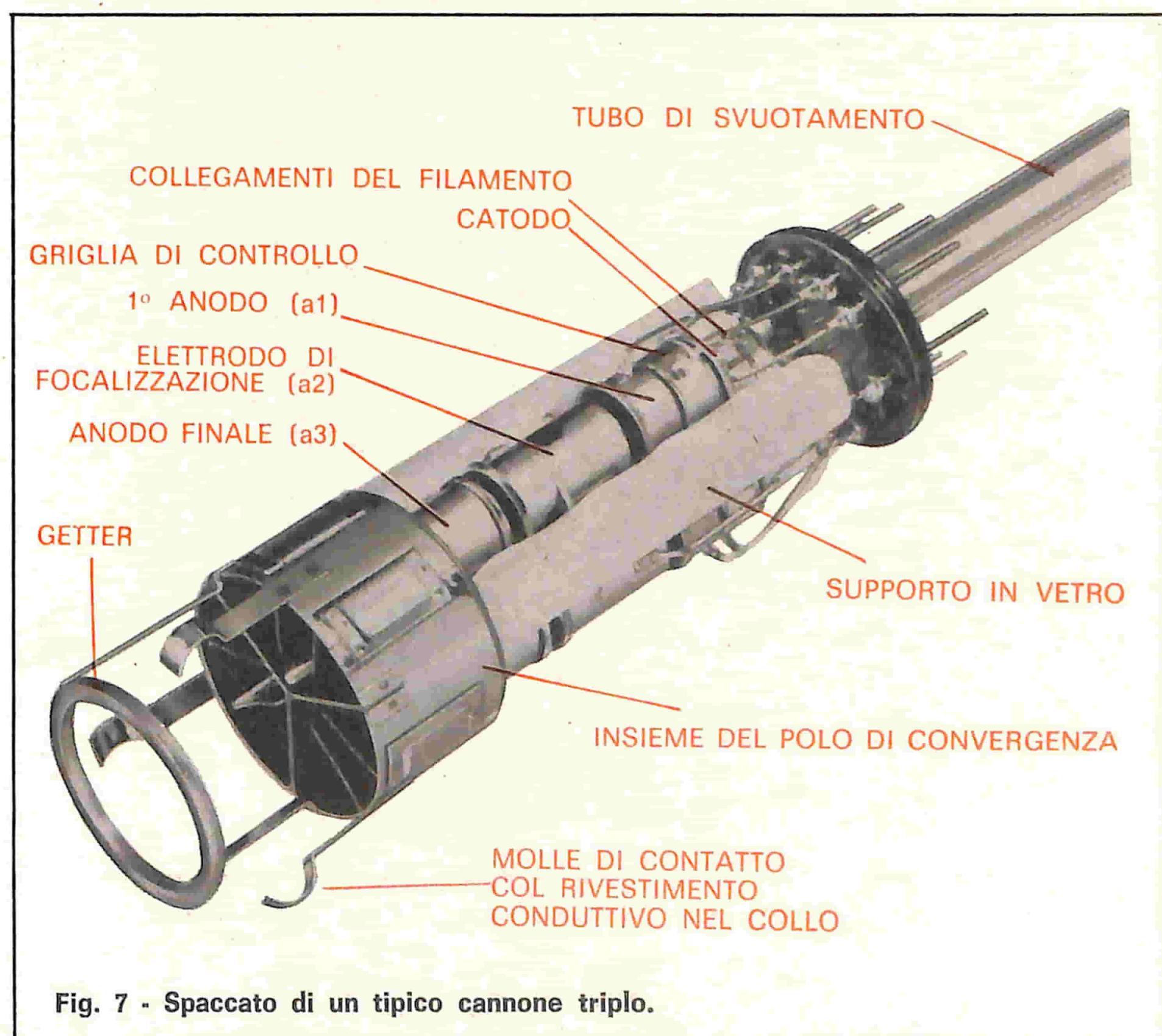


Fig. 7 - Spaccato di un tipico cannone triplo.

DEPOSITI SULLO SCHERMO

La maschera forata ha uno spessore di circa 0,1 mm ed è formata in modo da seguire la curvatura della superficie interna dello schermo.

E' montata su una cornice rigida sistemata sulla faccia della piastra per mezzo di fermagli a molle, progettati in modo che la si possa rimuovere accuratamente e rimpiazzare facilmente. Durante il deposito dei punti di fosforo la maschera forata agisce da stampo per fissare le loro posizioni e ciascuna maschera procede, lungo tutto il processo, con la stessa piastra frontale con la quale verrà infine usata.

Il primo fosforo ad essere depositato solitamente è il verde, che è in sospensione in una lacca fotosensibile con la quale viene rivestita, in modo uniforme, la superficie interna dello schermo e quindi essicata.

La maschera forata viene a questo punto messa in posizione.

Una piccola ma intensa sorgente di luce ultravioletta viene sistemata in una posizione relativa alla faccia della piastra, la quale è identica alla posizione del Centro di Deflessione Apparente del fascio dal cannone verde nel tubo terminale. La lacca fotosensibile viene pertanto esposta alla luce ultravioletta, attraverso i fori della maschera, nei punti ove il fascio del cannone verde è in grado di colpire lo schermo. Questa esposizione induce la lacca in quei punti. La maschera forata viene tolta e lo schermo viene lavato per rimuovere il fosforo, ad eccezione di quello che si trova nella posizione esposta alla luce ultravioletta. Il procedimento viene ripetuto per ciascuno degli altri due colori, sistemando sempre la sorgente ultravioletta nella posizione corrispondente al centro di deflessione apparente del fascio.

Da quanto esposto potrebbe sembrare che l'area dello schermo del tubo, bombardata dagli elettro-

ni che passano attraverso ogni foro, sia esattamente dello stesso diametro di un punto di fosforo, dato che ambedue sono determinati dall'ombra dell'estremità del foro. Se le cose stessero veramente in questo modo non vi sarebbe nessuna possibilità di errori all'arrivo dei fasci di elettroni che passano attraverso i fori. Infatti, qualsiasi imperfezione comporterebbe una riduzione dell'area illuminata del punto fosforescente. In pratica, le dimensioni di un punto fosforescente possono essere stabilite attraverso il tempo di durata dell'esposizione alla luce ultravioletta e nel procedimento di sviluppo, ben noto in campo fotografico.

Per meglio chiarire si fa in modo che il punto fosforescente divenga, per così dire, più largo dell'ombra delle estremità del foro, ciò permette di ottenere un margine di sicurezza per correggere i piccoli errori all'arrivo del fascio di elettroni. Quanto detto è illustrato per un unico cannone in figura 8.

Si è già visto precedentemente che il Centro di Deflessione Apparente (ADC) è un punto fisso non influenzabile, per mezzo del giogo di deflessione, dell'angolo di deflessione del fascio, ciò però non è del tutto vero. Infatti, per ampi angoli di deflessione l'ADC si sposta leggermente verso lo schermo.

Lo spostamento è piccolo, ma se non si provvede a porvi rimedio non è possibile mantenere la purezza del colore agli angoli estremi dello schermo. Fortunatamente per compensare questo effetto è possibile introdurre, durante l'esposizione del fosforo, una lente ottica correttiva fra la sorgente di luce ultravioletta e la maschera forata.

Questa combinazione fra la fonte di luce e la lente correttiva è detta FARO.

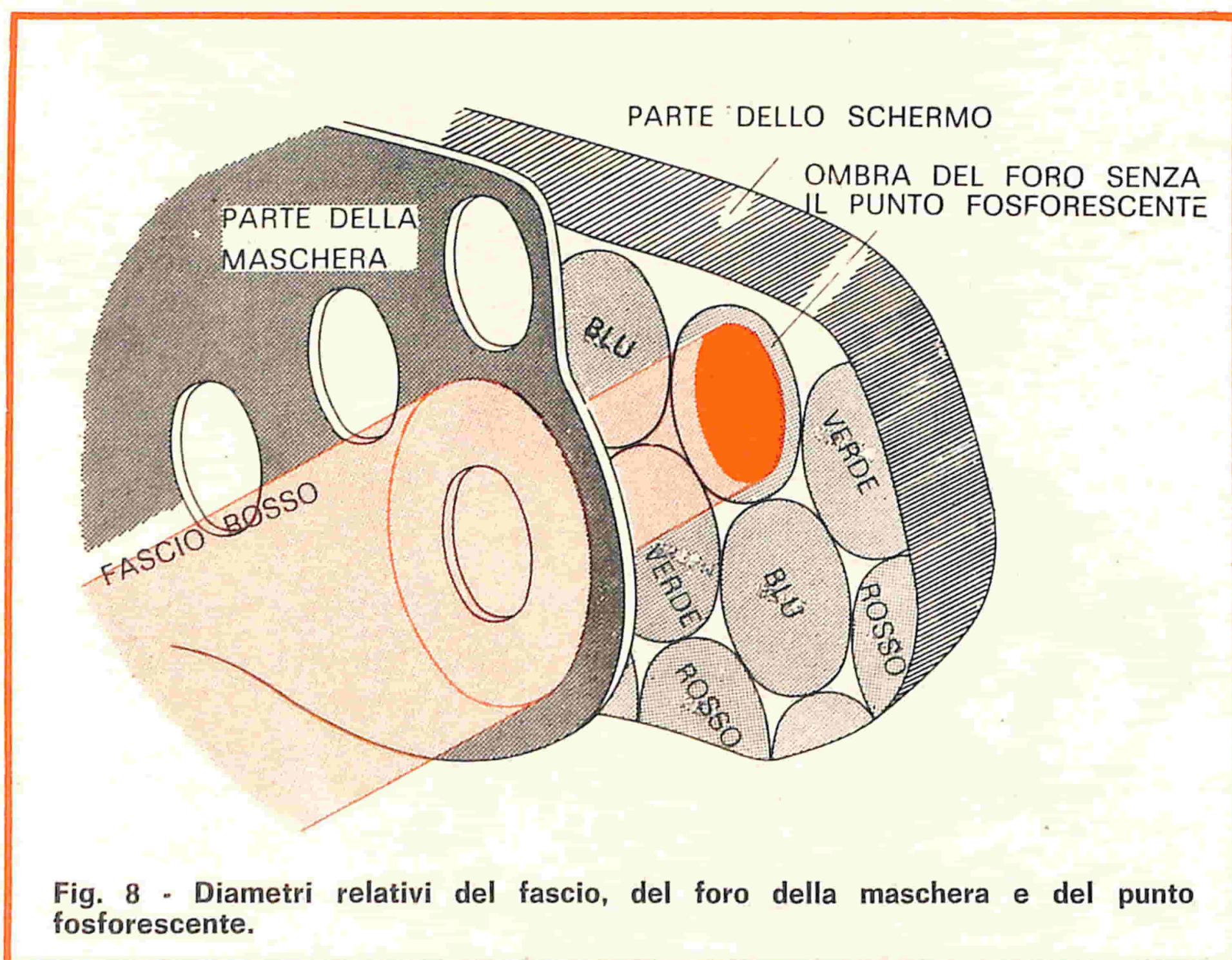


Fig. 8 - Diametri relativi del fascio, del foro della maschera e del punto fosforescente.

LALLA HA A CUORE I VOSTRI INTERESSI



« Voi li fate! »
ella disse in tono piuttosto minaccioso.

« Li facciamo? » rispondemmo
con tono piuttosto nervoso.

Lalla ribadì: « Avete messo
una goccia di grasso in un barattolo a spruzzo,
e poi continuate a comportarVi come se foste
i salvatori del genere umano.

Dovreste aver vergogna di voi stessi ».

« Mistificazione » ella aggiunse

« Ecco che cosa è ».

« Guarda » rispondemmo, « Può darsi
che per te si tratti soltanto di una goccia
di grasso in un barattolo a spruzzo, ma

per molta gente può rappresentare la
differenza tra il successo ed il fallimento!
Chiunque abbia dei problemi relativi
alla lubrificazione di contatti elettrici
ha un'unica cosa di cui preoccuparsi »

« Quale » disse Lalla in tono ironico.

« Con quanta rapidità essi possono
raggiungere un loro fornitore più
prossimo di ELECTROLUBE »
dicemmo in tono trionfante.

Riteniamo di aver vinto quella ripresa!

ELECTROLUBE LTD.

Lubrificanti per contatti elettrici



Fig. 9 - Fase di montaggio di un cinescopio per TVC.

Comunque l'utente del tubo, può considerare l'ADC alla stregua di un punto fisso.

Quando tutte e tre le serie di punti fosforescenti sono state depositate, lo schermo viene rivestito con un sottile strato di alluminio, il quale serve a stabilizzare il potenziale su tutta l'area dello schermo ed, inoltre, accentua la luminosità riflettendo in avanti la luce proveniente dai punti fosforescenti che altrimenti verrebbe persa nel bulbo. L'alluminio viene applicato con un processo di evaporazione sotto vuoto, ma i particolari di questo procedimento rivestono una importanza secondaria per i fini che si prefigge questo articolo.

MONTAGGIO DEL TUBO

La piastra frontale dello schermo con la relativa maschera forata viene sigillata al resto del bulbo come precedentemente descritto, ma prima di ciò, le brecce fra il bordo che porta la maschera forata e le superfici adiacenti del vetro, vengono

chiuse con una sottile lamina di metallo.

Se questa operazione non venisse eseguita, vi sarebbe la possibilità per gli elettroni di raggiungere i punti fosforescenti, disperdendosi e riflettendosi attorno agli estremi della maschera, causando in tal modo una illuminazione non compatibile.

La struttura comprendente i tre cannoni viene pertanto sigillata nel collo del tubo, e il suo orientamento viene sistemato in modo che i tre cannoni siano diretti il più vicino possibile lungo le linee che passano attraverso ai Centri di Deflessione Apparente.

Tutto il resto del processo è molto simile a quello impiegato per il montaggio dei cinescopi per TV in bianco e nero.

Nel prossimo articolo, che sarà anche l'ultimo della serie, termineremo l'esame del cinescopio per TV a colori, soffermandoci in particolare sulla purezza del colore e sulla convergenza.

CONTINUA

TVC IN OLANDA

Il centomillesimo televisore a colori è entrato in funzione in Olanda. Il dato è stato ufficialmente comunicato dal presidente della «Cebudera» (Associazione Olandese Produttori e Importatori), Mr. G.D.J. Hofhuis, che ha così commentato: «Ciò significa che, tenuto conto del differente numero di abitanti, in Olanda si è ottenuto in due anni più che in cinque anni negli Stati Uniti».

Mr. Hofhuis ha poi raffrontato la situazione olandese con quella della Germania Occidentale. «Dato che in Germania la televisione a colori è iniziata prima che in Olanda, è abbastanza logico che il mercato tedesco preceda quello olandese sino al raggiungimento del punto di saturazione. All'inizio le cose andarono secondo questa previsione. La Germania era chiaramente avanti nel 1967 e nel 1968, con 100.000 e 230.000 apparecchi venduti, nello stesso periodo l'Olanda raggiunse vendite di 10.000 e 30.000 esemplari. Quest'anno, però, si prevede da parte dell'Olanda un definitivo recupero con 70.000 apparecchi venduti contro i 400.000 tedeschi, sicché la differenza proporzionale verrà ridotta».

«Se aggiungiamo ai televisori a colori quelli in bianco e nero, abbiamo in Olanda 87 apparecchi per ogni cento famiglie (75 nell'area del MEC). Per il 1970 si prevedono 92 televisori per ogni cento famiglie e ben 120 per il 1980».

Mr. Hofhuis ha poi fornito i dati di saturazione, previsti, per altri prodotti venduti al pubblico olandese (per ogni cento famiglie): radio portatili: 5 nel 1960, 75 nel 1970, 135 nel 1980; autoradio: (per cento proprietari di auto): 25 nel 1960, 35 nel 1970, 55 nel 1980; giradischi: 26 nel 1960, 60 nel 1970, 75 nel 1980; registratori: 3 nel 1960, 25 nel 1970, 50 nel 1980.

Fra il 1960 e il 1970 il numero complessivo di apparecchi per lo svago in casa passerà da 5 milioni a 13 milioni; si prevede che nel 1980 si raggiungeranno i 25 milioni.



OPERAZIONE A PREMI



G.B.C.
italiana





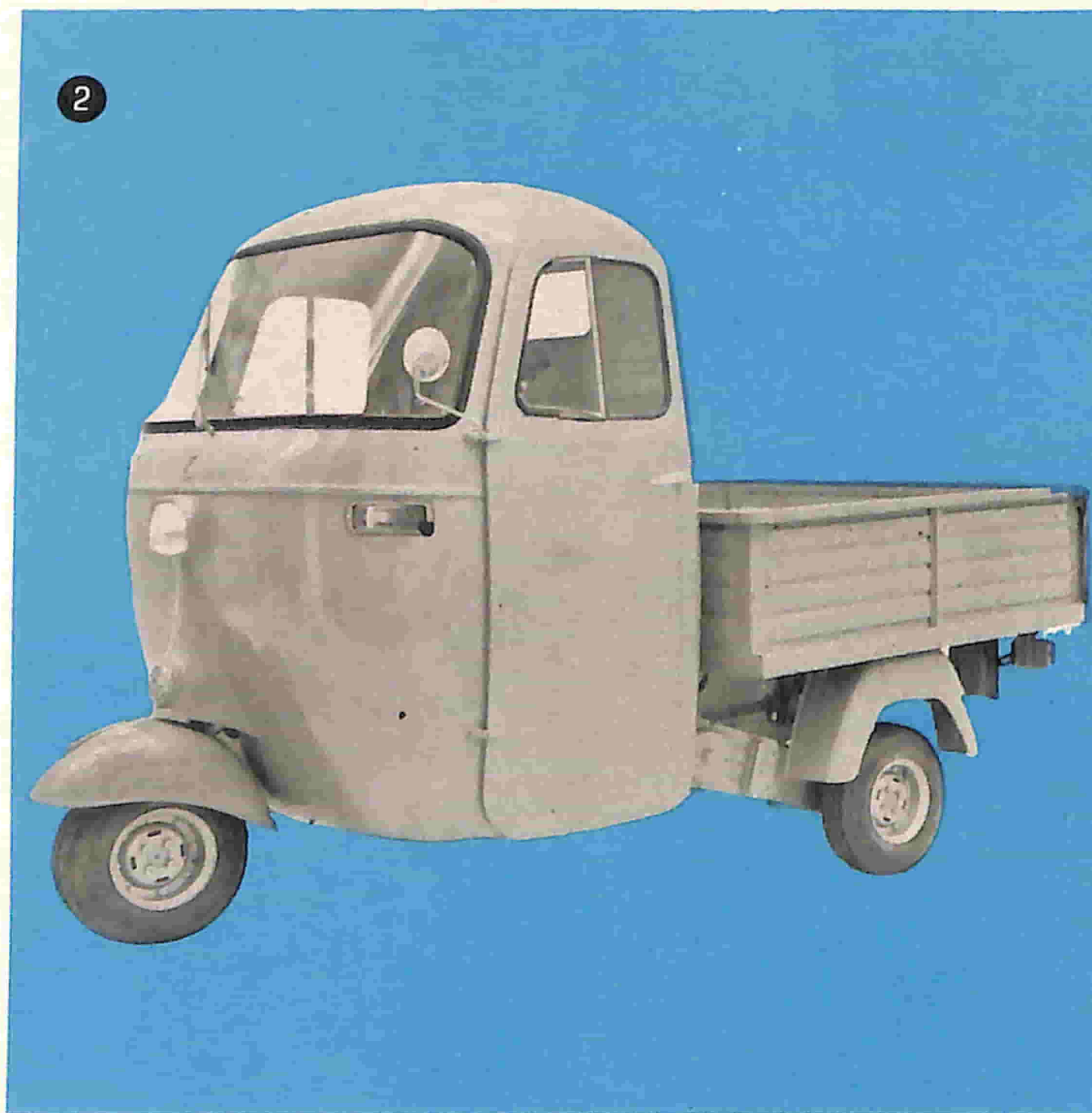
PUNTI
40.000

PUNTI
100.000

PUNTI **400.000**

PUNTI **600.000**

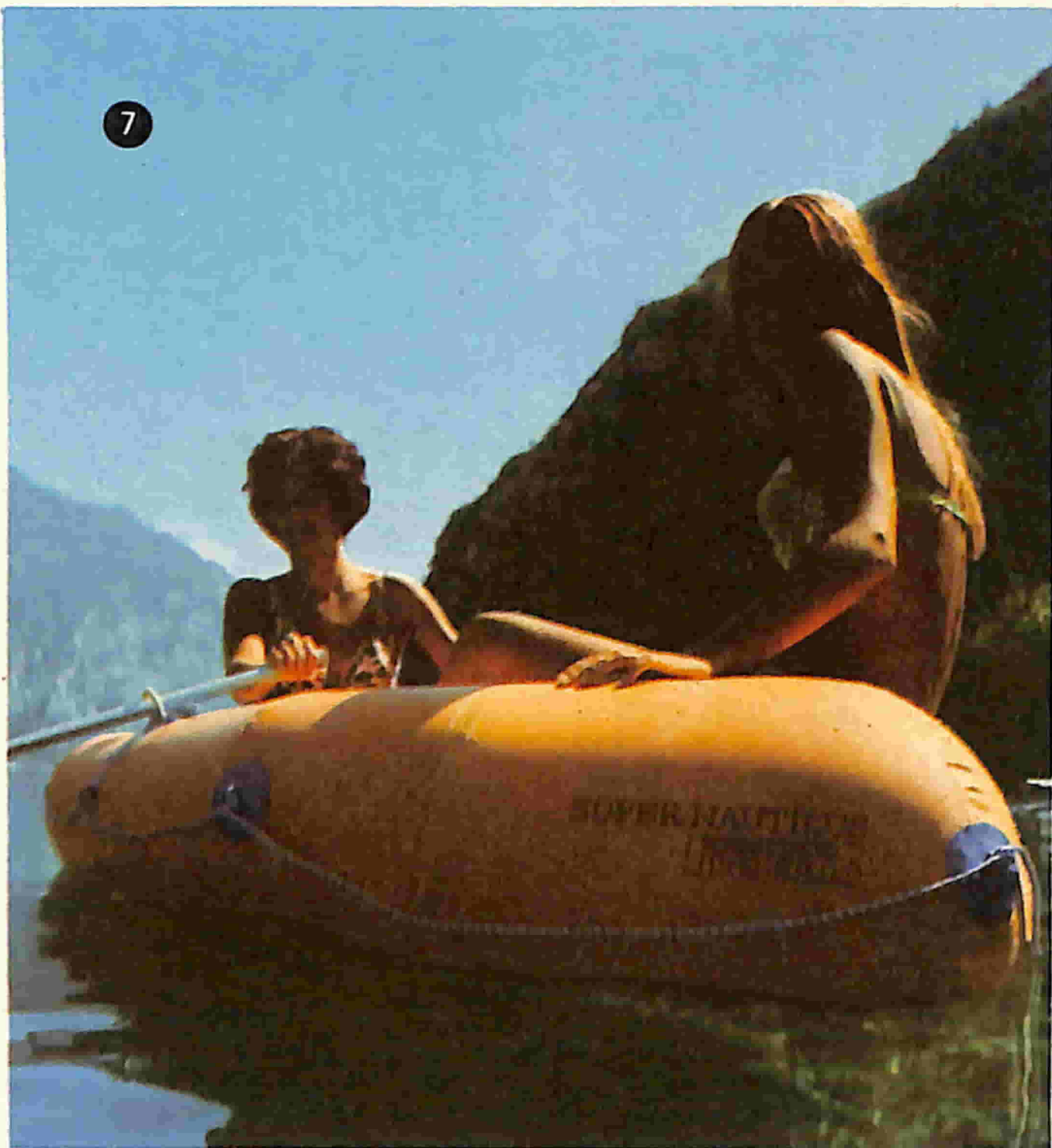
PUNTI **1.200.000**





PUNTI **70.000**

- ① 500 TA - FIAT
- ② Motofurgone APE
(Portata 4 q.) - PIAGGIO
- ③ 124 - FIAT
- ④ Macchina da scrivere
Lettera 32 - OLIVETTI
- ⑤ Addizionatrice
Elettrosomma E 20 - OLIVETTI
- ⑥ Ciao 48 c.c. - PIAGGIO



PUNTI
75.000

PUNTI
70.000

PUNTI
30.000

PUNTI
70.000

PUNTI
80.000



7 Canotto Super Nautilus
3 posti - PIRELLI

8 Bicicletta smontabile
GUERCIOTTI

9 Orologio uomo con calendario
in oro giallo - orologio con
calendario o super impermeabile
OMEGA

10 Orologio donna in oro bianco
LORENZ

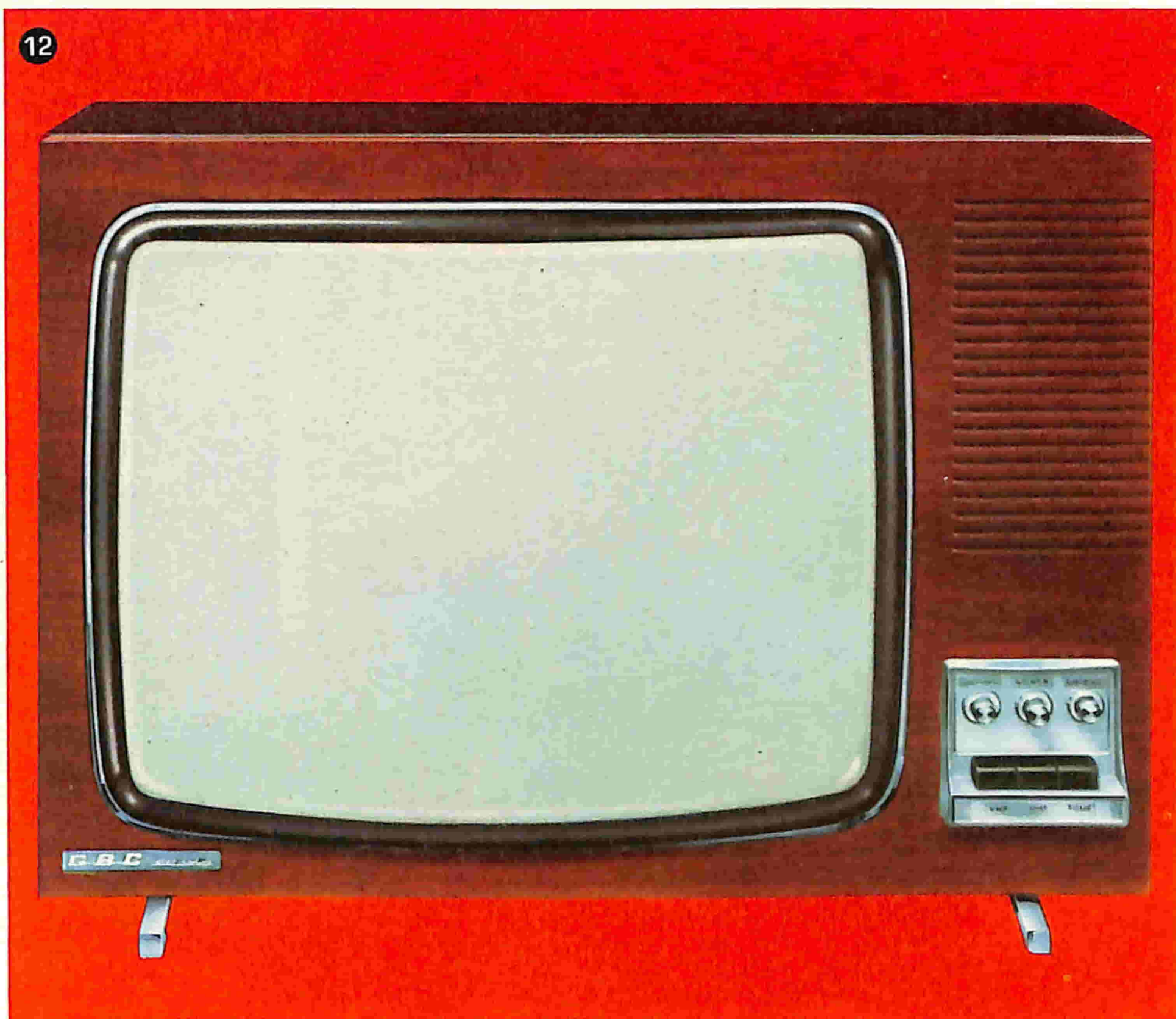
11 Collana perle coltivate

12 Televisore UT/720 - G.B.C.

13 Servizio da tavola per otto
disegno damascato - FRETTE

14 Macchina addizionatrice Summa
Manual P 20 - OLIVETTI

12



PUNTI 20.000

PUNTI 85.000

PUNTI 65.000

13



14



15

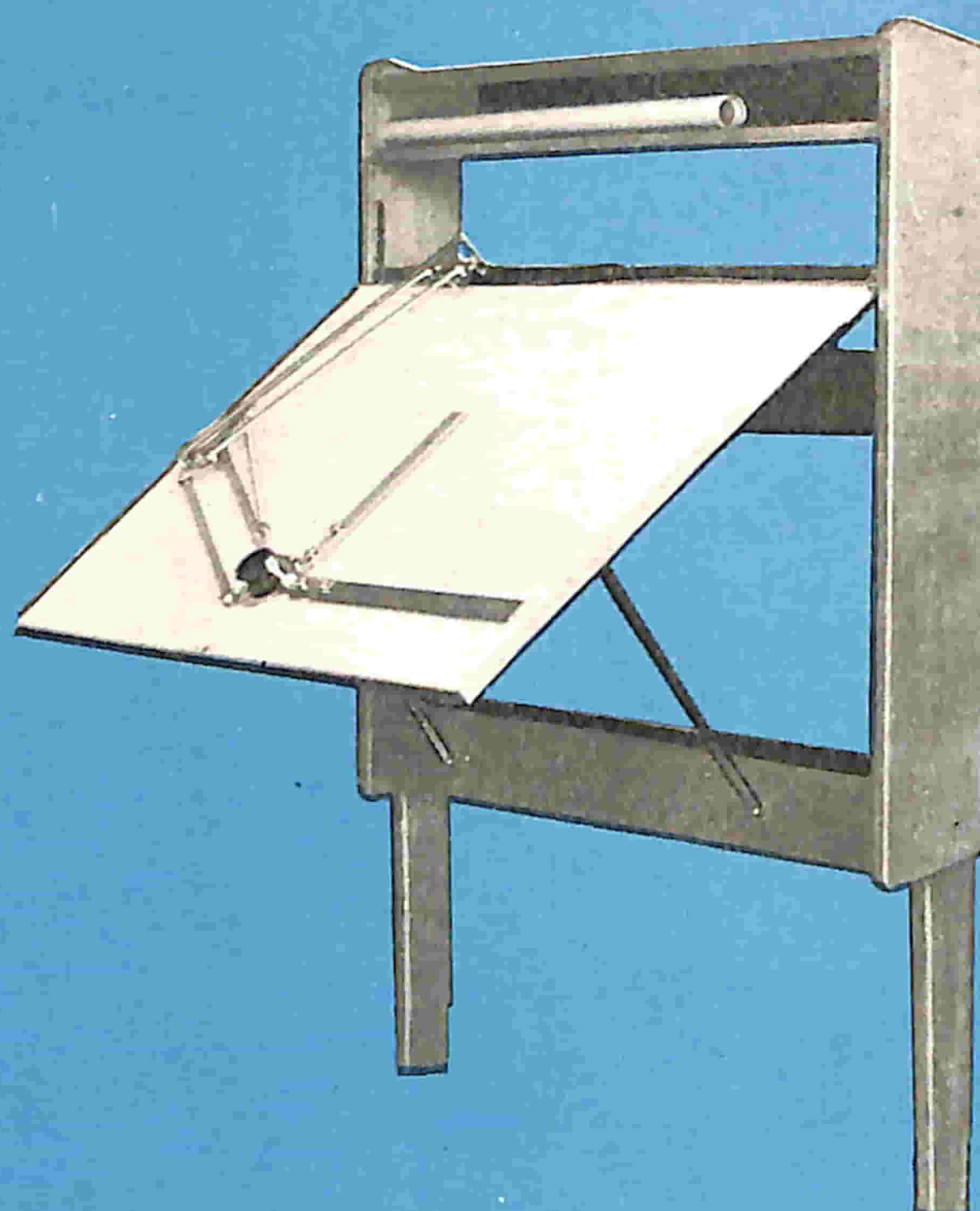


PUNTI 60.000

PUNTI 1.000

PUNTI 4.000

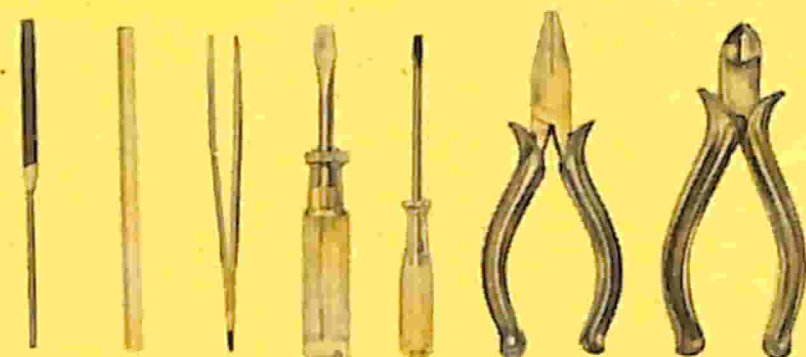
17



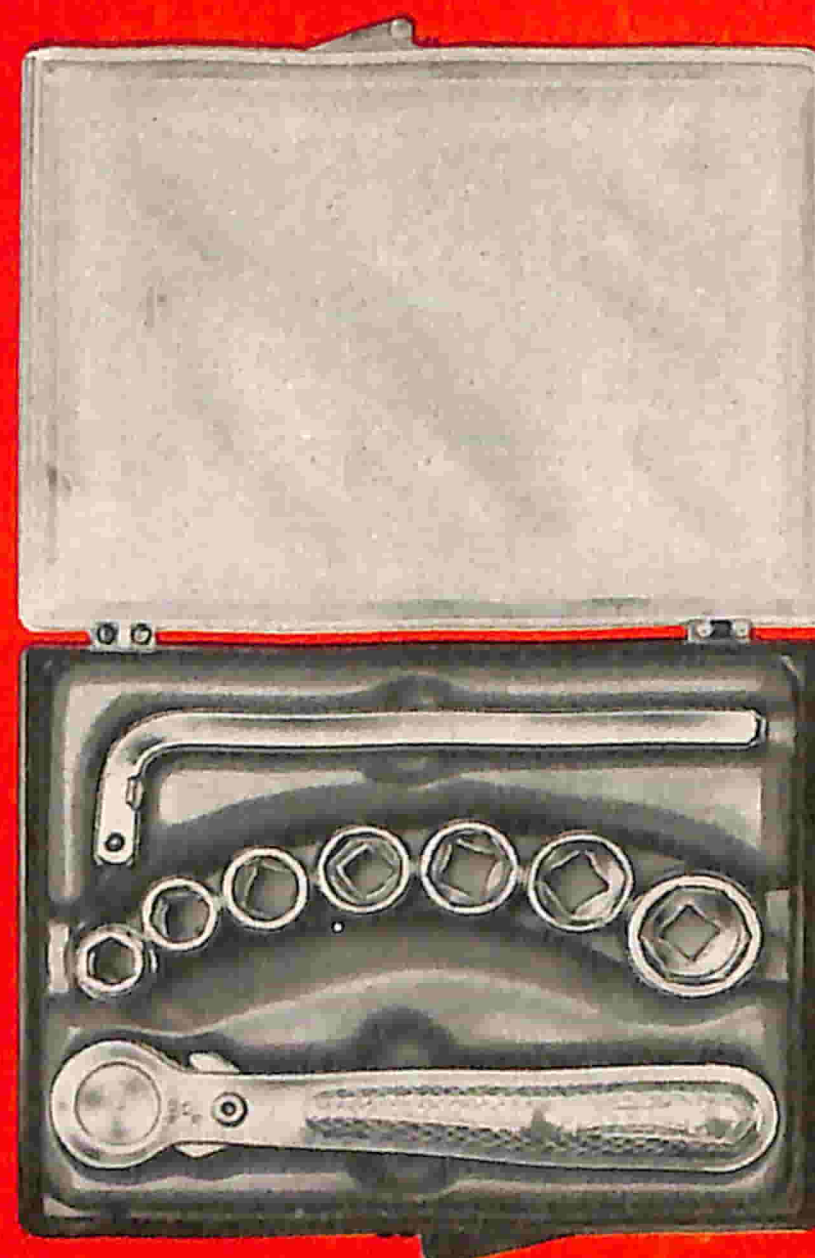
PUNTI 11.000

PUNTI 2.500

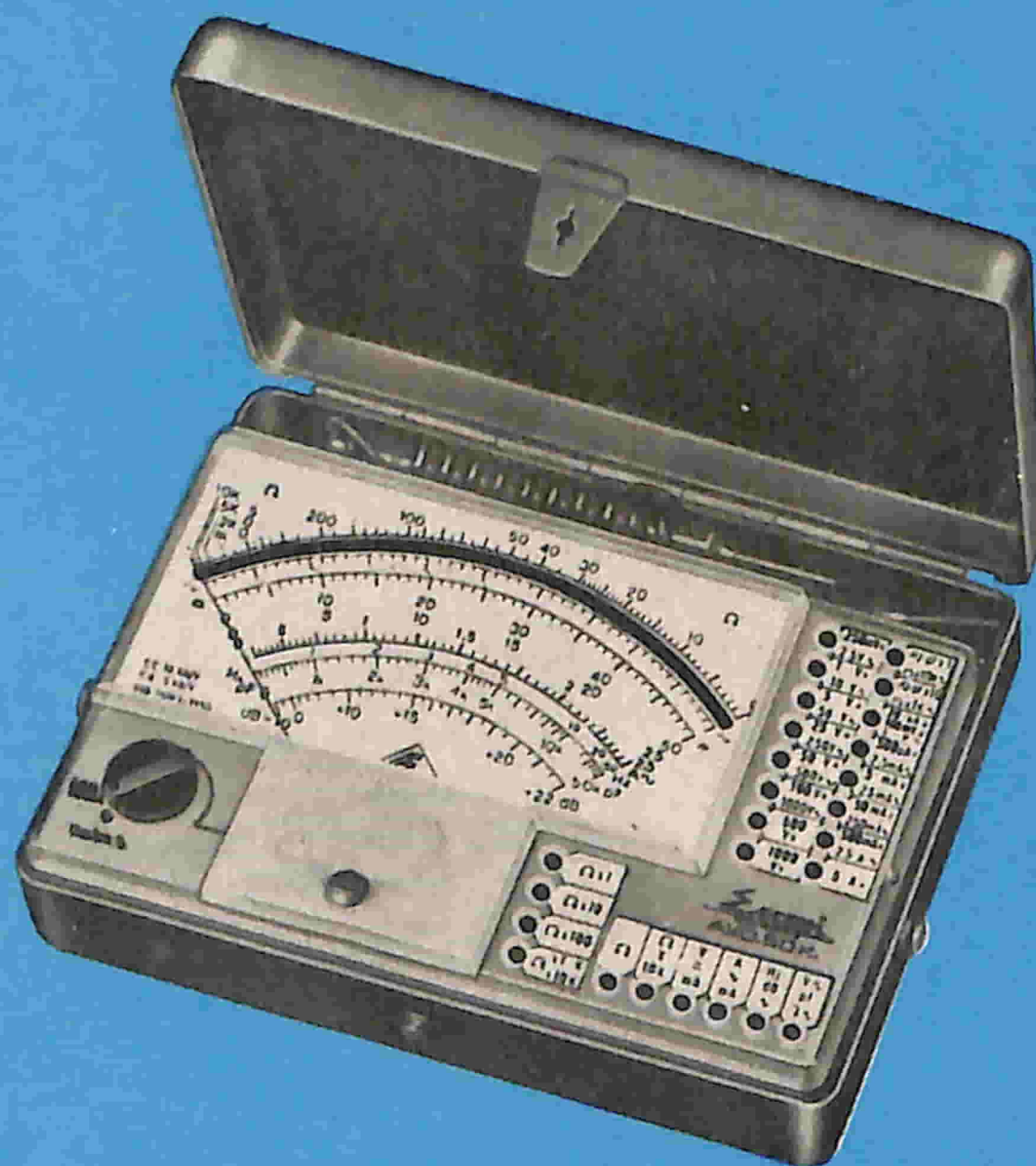
16

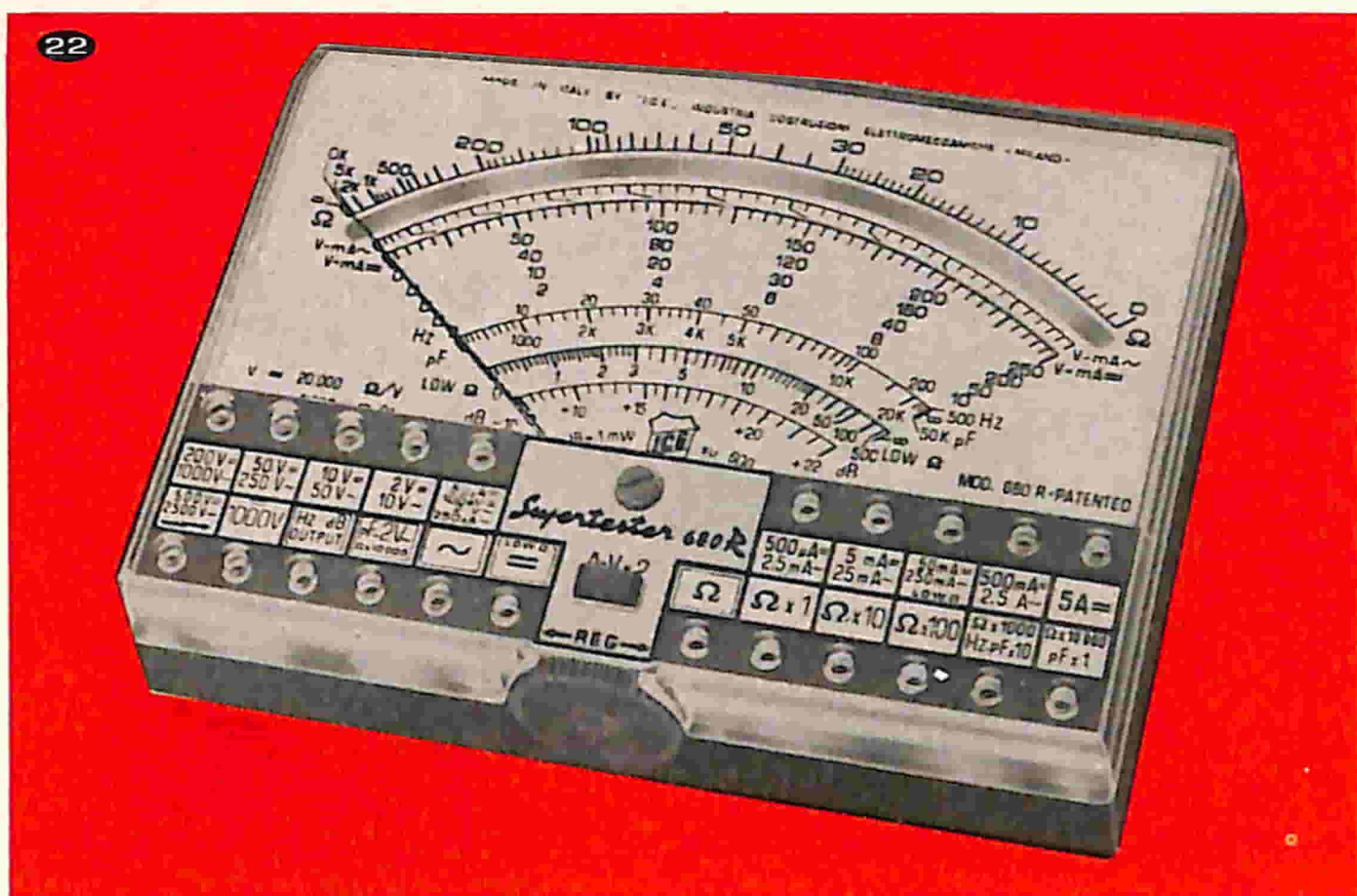
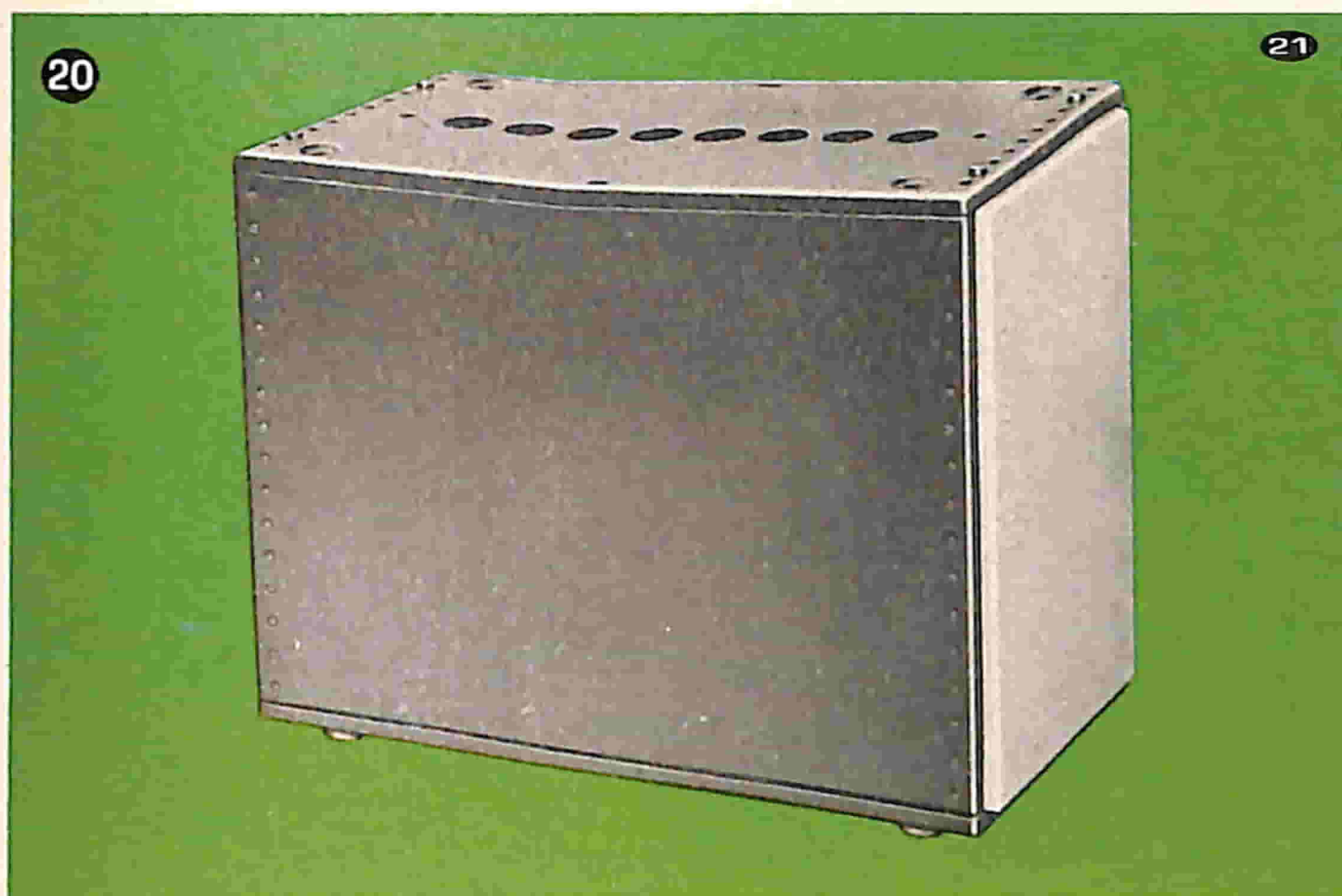


19



18





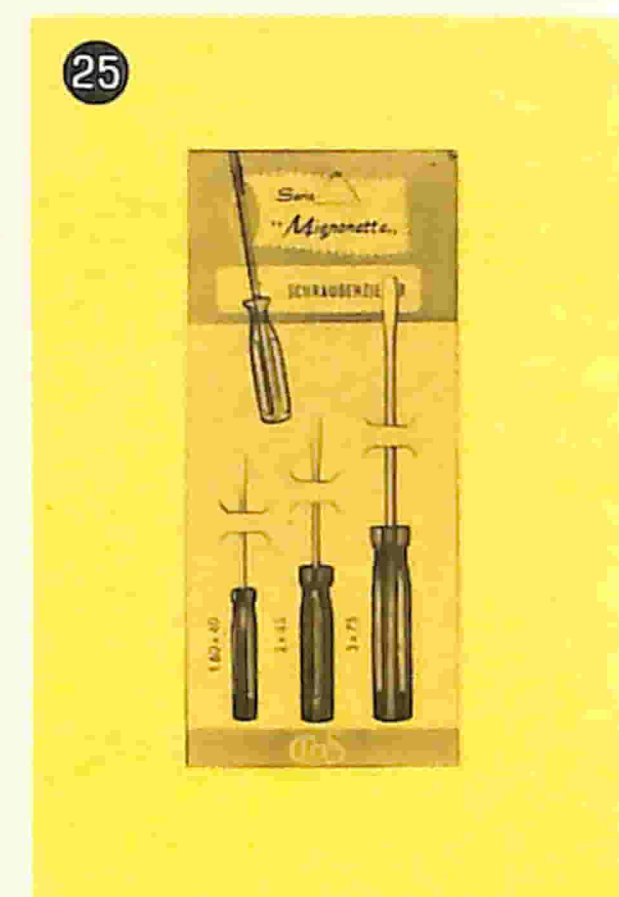
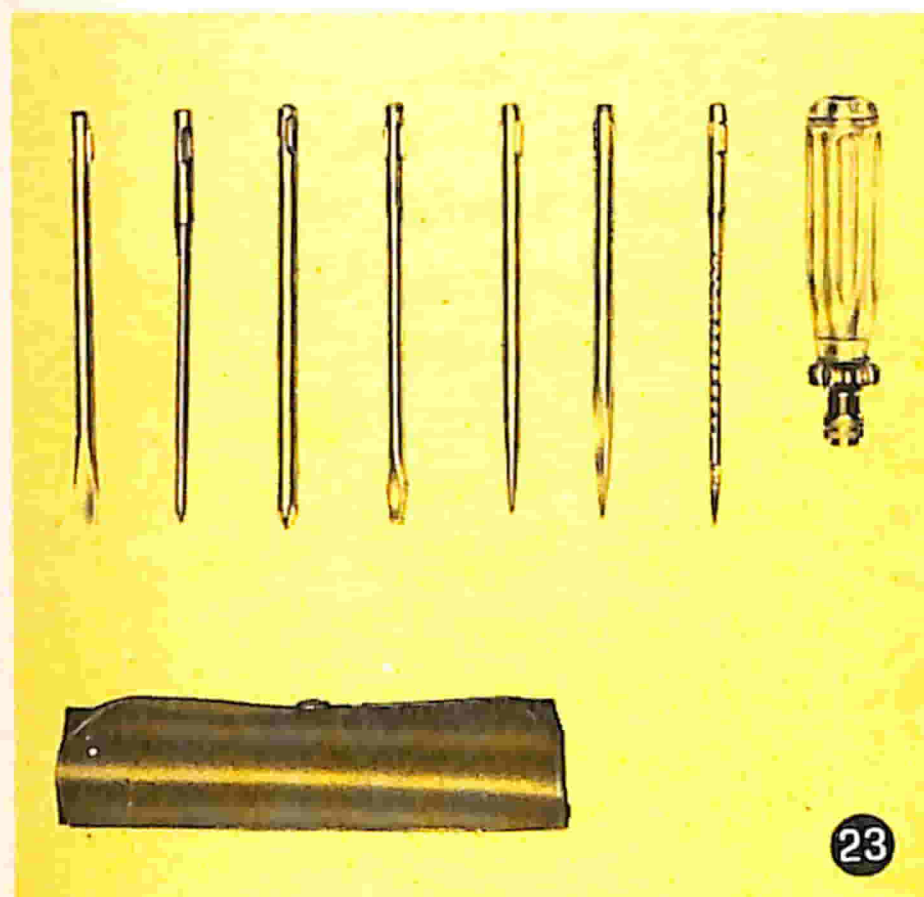
PUNTI
3.000
7.000

PUNTI
700

PUNTI
7.000

PUNTI
12.000

PUNTI
300



- 15 Saldatore leggero LU/3660
- 16 Trousse LU/3120
- 17 Tavolo da disegno con tecnigrafo a parete
- 18 Tester TS/2543 - ERREPI
- 19 Trousse LU/3220
- 20 Scatola Montaprint 00/3000
- 21 Scatola Montaprint 00/3004
- 22 Tester TS/2668 - ICE
- 23 Trousse LU/3050
- 24 Borsa porta utensili LU/6540
- 25 Cartella cacciaviti LU/1170

REGOLAMENTO

Il concorso è indetto fra tutti i clienti della G.B.C. acquirenti di parti staccate elettroniche.

La durata del concorso comprende il periodo dal 25-9-1969 al 31-7-1970.

Trascorso detto termine, la validità dei punti cadrà in prescrizione.

Durante il suddetto periodo saranno distribuiti bolli da 10 e da 50 punti, in proporzione agli acquisti, per un minimo non inferiore alle 5.000 lire, presso tutti i luoghi di vendita G.B.C. in Italia. Sono esclusi i televisori.

Il Cliente che avrà raggiunto un numero di punti sufficienti per l'assegnazione di un premio, dovrà consegnare la tessera completa di bolli **esclusivamente alla cassa del magazzino, in cui effettua abitualmente gli acquisti**, che provvederà a trasmetterli alla Sede.

S'intendono validi i punti pervenuti alla sede della G.B.C. entro il 15 Luglio 1970. Perdono quindi la validità gli eventuali punti che, per qualsiasi causa, giungano alla G.B.C. dopo il termine, anche se spediti prima.

Nel caso di esaurimento di un premio, la G.B.C. si riserva di sostituirlo con altro materiale di pari valore.

PUNTI DI VENDITA DELLA ORGANIZZAZIONE

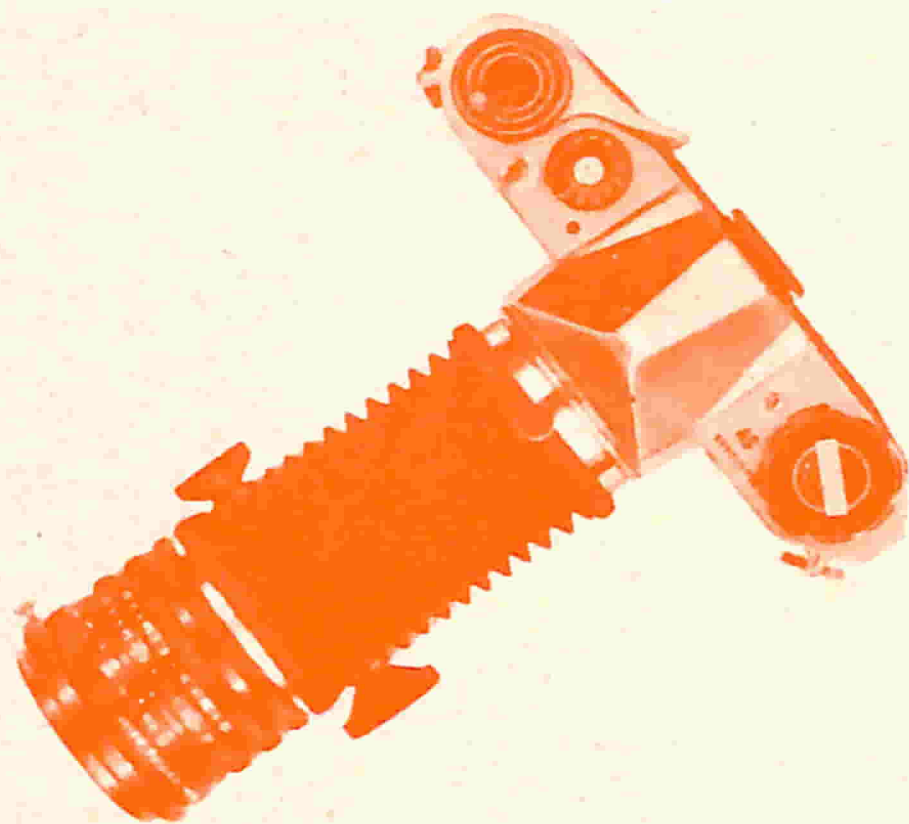
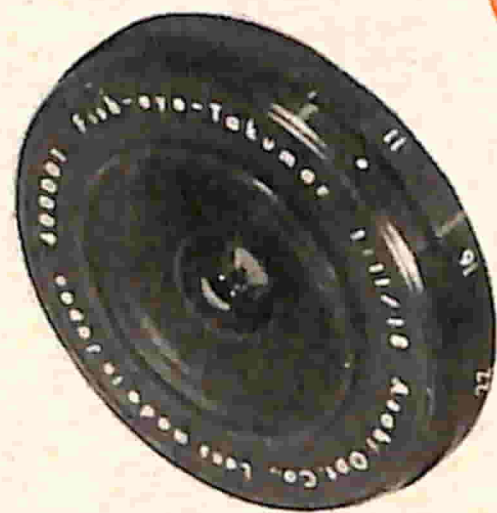
G.B.C.
italiana

IN ITALIA

- 
- | | | | |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 92100 AGRIGENTO | - Via della Vittoria, 91 | 20144 MILANO | - Via G. Cantoni, 7 |
| 15100 ALESSANDRIA | - Via Donizetti, 41 | 41100 MODENA | - Viale Monte Kosica, 204 |
| 60100 ANCONA | - Via De Gasperi, 40 | 80141 NAPOLI | - Via C. Porzio, 10/A 10/B |
| 11100 AOSTA | - Via Adamello, 12 | 28100 NOVARA | - Corso F. Cavallotti, 40 |
| 52100 AREZZO | - Via M. Da Caravaggio, 10-12-14 | 15067 NOVI LIGURE | - Via Amendola, 25 |
| 70122 BARI | - Via Principe Amedeo, 228-230 | 35100 PADOVA | - Via Alberto da Padova |
| 32100 BELLUNO | - Via Vittorio Veneto, 44 | 90141 PALERMO | - Piazza Castelnuovo, 48 |
| 24100 BERGAMO | - Via Borgo Palazzo, 90 | 43100 PARMA | - Via Alessandria, 7 |
| 13051 BIELLA | - Via Rigola, 10/A | 27100 PAVIA | - Via G. Franchi, 10 |
| 40122 BOLOGNA | - Via G. Brugnoli, 1/A | 06100 PERUGIA | - Via Bonazzi, 57 |
| 40138 BOLOGNA | - Via Lombardi, 43 | 61100 PESARO | - Via Verdi, 14 |
| 39100 BOLZANO | - Piazza Cristo Re, 7 | 65100 PESCARA | - Via Messina, 18/20 |
| 25100 BRESCIA | - Via G. Chiassi, 12/C | 29100 PIACENZA | - Via IV Novembre, 58/A |
| 09100 CAGLIARI | - Via Manzoni, 21/23 | 50047 PRATO | - Via F. Baldanzi, 16/18 |
| 93100 CALTANISSETTA | - Via R. Settimo, 10 | 51100 PISTOIA | - Viale Adua, 132 |
| 81100 CASERTA | - Via C. Colombo, 13 | 33170 PORDENONE | - Via S. Caterina, 2 |
| 21053 CASTELLANZA | - Via Lombardia, 59 | 97100 RAGUSA | - Via Ing. Migliorisi, 27 |
| 95128 CATANIA | - Largo Rosolino Pilo, 30 | 48100 RAVENNA | - Viale Baracca, 56 |
| 20092 CINISELLO B. | - Viale Matteotti, 66 | 42100 REGGIO EMILIA | - Viale Monte S. Michele, 5/EF |
| 62012 CIVITANOVA M. | - Via G. Leopardi, 12 | 47037 RIMINI | - Via Dario Campana, 8 A-B |
| 26100 CREMONA | - Via Del Vasto, 5 | 00141 ROMA | - Viale Carnaro, 18/A-C-D-E |
| 12100 CUNEO | - Via Negrelli, 30 | 00182 ROMA | - Largo P. Frassinetti, 12-13-14 |
| 72015 FASANO | - Via Roma, 101 | 00182 ROMA | - Viale Dei Quattro Venti, 152/F |
| 44100 FERRARA | - Via XXV Aprile, 99 | 45100 ROVIGO | - Via Porta Adige, 25 |
| 50134 FIRENZE | - Via G. Milanese, 28/30 | 63039 S. BENEDETTO
DEL TRONTO | - Viale De Gasperi, 2-4-6 |
| 47100 FORLI' | - Via Salinatore, 47 | 30027 S. DONA' DI PIAVE | - Piazza Rizzo, 30 |
| 16124 GENOVA | - Piazza J. Da Varagine, 7/8 | 28038 SAN REMO | - Via Martiri della Libertà, 75/77 |
| 16132 GENOVA | - Via Borgoratti, 23/i/r | 05100 TERNI | - Via Porta S. Angelo, 23 |
| 34170 GORIZIA | - Corso Italia, 187 | 10125 TORINO | - Via Nizza, 34 |
| 58100 GROSSETO | - Via Oberdan, 47 | 10152 TORINO | - Via Chivasso, 8/10 |
| 18100 IMPERIA | - Via Delbecchi - Palazzo G.B.C. | 38100 TRENTO | - Via Madruzzo, 29 |
| 19100 LA SPEZIA | - Via Fiume, 18 | 31100 TREVISO | - Via Mura S. Teonisto, 11 |
| 22053 LECCO | - Via Don Pozzi, 1 | 34127 TRIESTE | - Via Fabio Severo, 138 |
| 57100 LIVORNO | - Via Della Madonna, 48 | 33100 UDINE | - Via Marangoni, 87-89 |
| 62100 MACERATA | - Via Spalato, 48 | 30125 VENEZIA | - Campo S. Tomà 2918 |
| 46100 MANTOVA | - Piazza Arche, 8 | 37100 VERONA | - Via Aurelio Saffi, 1 |
| 98100 MESSINA | - Piazza Duomo, 15 | 55049 VIAREGGIO | - Via Rosmini, 20 |
| 30173 MESTRE | - Via Cà Rossa, 21/B | 36100 VICENZA | - Contrà Mure Porta Nuova, 8 |
| 20124 MILANO | - Via E. Petrella, 6 | | |

fotografiamo con l'occhio di pesce

di G. CARROSINO



Capita sempre più spesso di vedere in giro, in riviste, giornali e in immagini pubblicitarie, strane fotografie rotonde caratterizzate da un'insolita prospettiva che conferisce al soggetto rappresentato un aspetto irreal e alquanto curioso. In che modo sono state ottenute tali immagini? L'obiettivo usato per queste fotografie si chiama «fish-eye» che, tradotto nella nostra lingua, significa appunto «occhio di pesce».

Questo termine deriva dal fatto che tale obiettivo consente di «vedere» il soggetto in modo del tutto simile all'organo visivo di cui i pesci sono dotati: anche l'enorme angolo di campo abbracciato dal fish-eye appare del tutto analogo al campo visivo che questi abitanti del mare dispongono. Naturalmente l'analogia tra l'obiettivo fish-eye e l'organo visivo di un pesce, è possibile soltanto riferendosi ad un singolo occhio di quest'ultimo.

Osservando poi la lente anteriore del fish-eye, dalla caratteristica forma sporgente, è impossibile non notare la grande rassomiglianza di quest'ultima con l'occhio di cui la specie ittologica è dotata.

L'obiettivo fish-eye è in uso da lungo tempo e nel passato esso veniva usato sovente per la fotografia meteorologica. Tale uso però era evidentemente riservato ad una ristretta categoria di tecnici che adoperavano l'obiettivo per scopi scientifici e comunque altamente professionali.

Il primo obiettivo fish-eye costruito anche per un uso dilettantistico, è stato messo in commercio alcuni anni fa: tuttavia esso non ha avuto quella diffusione che taluni si aspettavano. La causa principale di tutto questo va ricercata nel prezzo d'acquisto che era veramente proibitivo, specie per un dilettante.

Recentemente, alcune ditte giapponesi hanno pensato di aggirare intelligentemente l'ostacolo, ed hanno progettato un elemento ottico afocale che, posto davanti al comune obiettivo dell'apparecchio fotografico, lo trasforma in un obiettivo fish-eye: non si tratta quindi di un vero e proprio obiettivo fish-eye, ma di un'aggiuntivo ottico che converte l'obiettivo della fotocamera in un occhio di pesce. Il costo di questo pre-obiettivo è molto ragionevole (40-50.000 lire) e ciò

consente anche ai meno abbienti di possedere un siffatto obiettivo e di provare quindi le soddisfazioni che un ottica del genere, razionalmente usata, può fornire.

EFFETTI

Vediamo in sintesi quali sono gli effetti conseguibili con l'obiettivo fish-eye.

Noi tutti sappiamo che l'ottica della nostra fotocamera, quella che viene definita «normale», ha una lunghezza focale che corrisponde pressappoco alla diagonale del formato dei negativi forniti dall'apparecchio: la ragione di tutto questo è che tale lunghezza focale consente all'obiettivo di «vedere» le cose così come, più o meno, le vede il nostro occhio. Le immagini ottenute in tal guisa sono dunque esenti da particolari deformazioni prospettiche che risulterebbero insolite ed apparentemente irreali al nostro occhio.

L'obiettivo fish-eye invece presenta una lunghezza focale estremamente ridotta, che gli consente di abbracciare un vastissimo angolo di campo, circa 180°!... La deformazione prospettica, e gli interes-



Fig. 1 - L'enorme angolo di campo abbracciato dal fish-eye, circa 180° sulla diagonale, è reso evidente dal confronto fra questa illustrazione e quella di fig. 2 eseguite rispettivamente con fish-eye montato sull'ottica standard 50 mm e con il solo obiettivo normale.

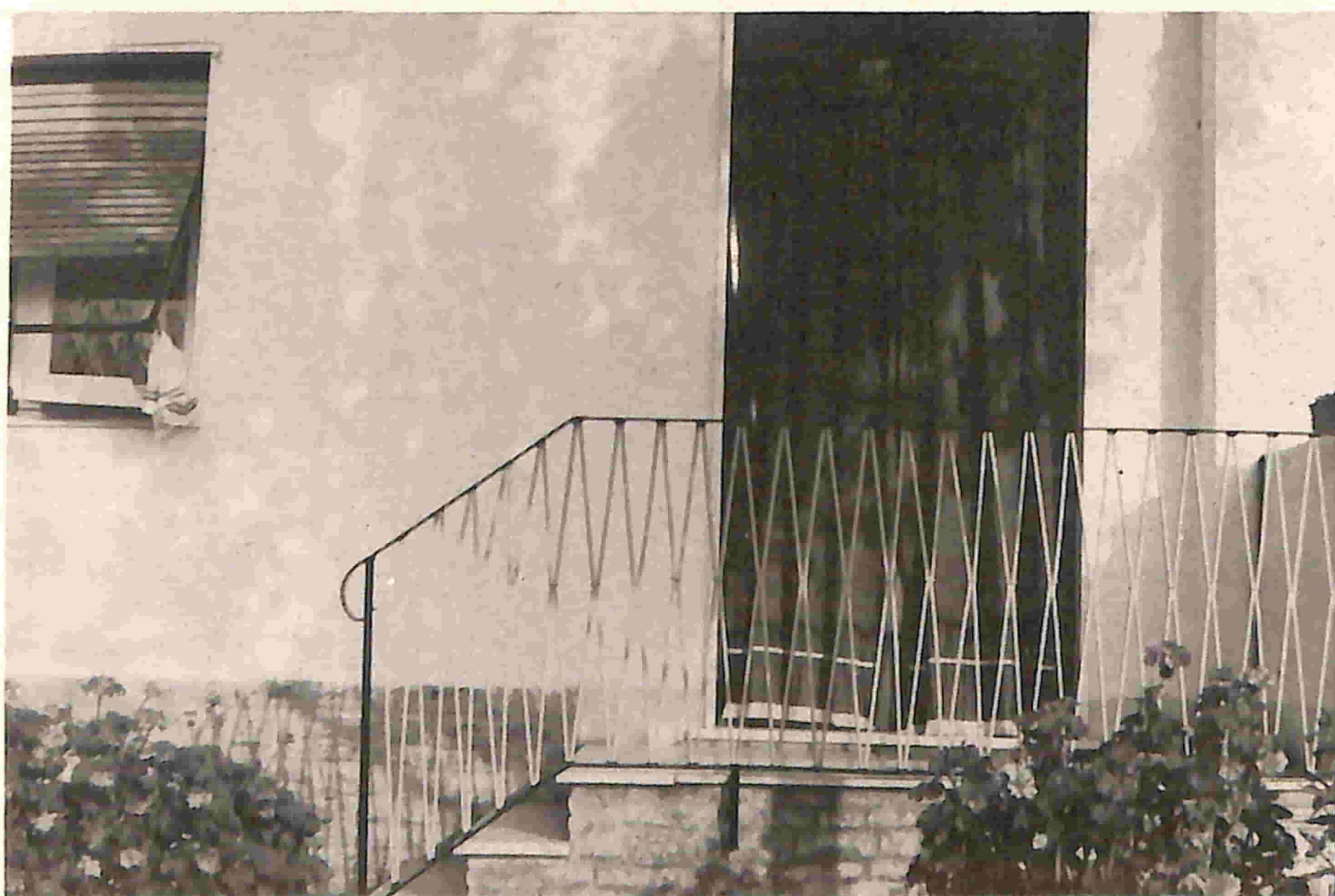


Fig. 2 - Stessa immagine della foto precedente ma ottenuta con un obiettivo normale di 50 mm.

santi effetti che essa determina, derivanti dall'uso del fish-eye, sono dovuti al fatto che, i 180° visti dall'obiettivo e intesi in senso sferico, devono essere trasferiti dall'ottica su un fotogramma il quale, a differenza dello spazio che ci circonda, è piano: le linee che in realtà sono rette; vengono riprodotte dal fish-eye come delle linee curve.

Fotografando con questo obiettivo un edificio, si nota immediatamente questa apparente deformazione prospettica che, se convenientemente sfruttata, può fornire interessanti e singolari immagini.

In pubblicità, tale effetto viene indirizzato verso la realizzazione di immagini che, grazie alla loro strana prospettiva, attraggono lo sguardo del pubblico esercitando su di esso uno stimolo di curiosità: il risultato farà sì che l'osservatore ricordi a lungo tale immagine e, con essa, il prodotto di consumo a questa legato. In tal modo si agisce sulla psiche dell'individuo, raggiungendo quindi il fine che è poi sempre quello di incrementare il volume delle vendite di un determinato prodotto.

Esistono sul mercato diversi tipi e marche di aggiuntivi ottici fish-eye: SUN, KENKO, METRO-IMPORT ecc. Quasi tutti sono costituiti da 9 oppure 10 lenti: per montarli davanti all'obiettivo della fotocamera è necessario servirsi di un apposito anello di raccordo che viene fornito con il fish-eye stesso. L'anello si avvita alla parte posteriore del fish-eye e il tutto va poi avvitato alla filettatura portafiltri dell'obiettivo della fotocamera: se si dispone di diversi obiettivi con diametro della filettatura differente, occorre acquistare un anello di raccordo per ogni diametro.

L'aggiuntivo fish-eye può essere adoperato con quasi tutte le fotocamere e con molte cineprese: è però ovvio che gli apparecchi reflex monobiettivo sono i più adatti per l'uso col fish-eye. Con tali apparecchi infatti il soggetto viene verso l'ottica, ed è pertanto possibile controllare gli effetti determinati dall'occhio di pesce ancor prima di scattare e, se necessario, apportarvi le opportune modifiche.

Con le fotocamere reflex biottica (tipo Rollei), le cose sono un po' più complicate: è infatti necessario montare il fish-eye sull'obiettivo superiore che funge da mirino, poi, effettuata l'inquadratura e la messa a fuoco, si trasporta il fish-eye sull'obiettivo di ripresa e si scatta. Si tenga comunque presente che tale manovra non presenta difficoltà di sorta e, dopo le prime prove, diventa quasi istintiva.

Adoperando fotocamere a mirino tradizionale (Galileiano) è necessario osservare direttamente, attraverso il fish-eye, gli effetti da esso determinati; quest'ultimo verrà quindi portato all'occhio dell'operatore e puntato sul soggetto: in tal modo sarà possibile giudicare gli effetti con buona approssimazione. Dopo di che, si potrà avvitare il fish-eye all'obiettivo della fotocamera ed effettuare l'esposizione.

In modo identico si opera anche con le cineprese a mirino Galileiano: con cinecamere che permettono la visione del soggetto attraverso l'ottica ci si comporterà invece come con le fotocamere reflex monobiettivo.

Esistono poi alcune limitazioni all'uso del fish-eye con le cineprese munite di obiettivo zoom: la causa di ciò va imputata al fatto che tali ottiche a focale variabile sono equipaggiate con un elevato numero di lenti. Sommando le 9 o 10 lenti del fish-eye a quelle dello zoom, si possono facilmente generare aberrazioni ottiche che deteriorano la qualità delle immagini in tal guisa ottenute. Ciò tuttavia non sempre accade: sarà quindi opportuno effettuare alcune prove in tal senso, verificando poi i risultati ottenuti.

IL DIAMETRO DELL'IMMAGINE

Come abbiamo precedentemente visto il fish-eye fornisce un'immagine rotonda: il diametro di tale immagine è strettamente legato alla lunghezza focale dell'obiettivo adoperato con l'occhio di pesce.

Forniamo qui di seguito una semplice formula che consente di determinare con sufficiente esattezza, il diametro del cerchio d'ima-

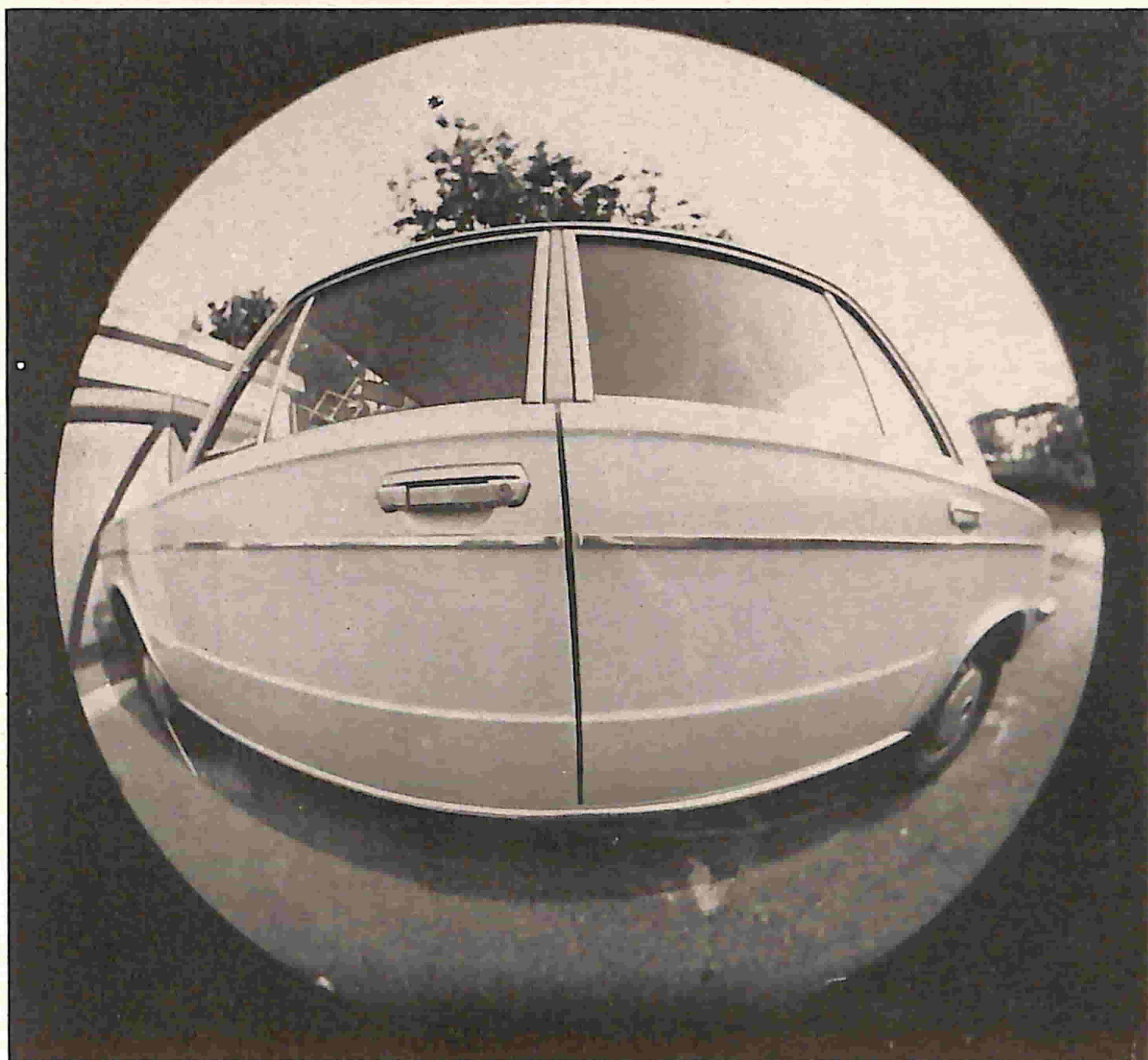


Fig. 3 - Un'automobile del futuro? Niente di tutto ciò: si tratta più semplicemente di una «125» ripresa lateralmente con l'aggiuntivo ottico fish-eye.

gine fornito dal fish-eye con una determinata lunghezza focale dell'obiettivo-base:

di diametro dell'immagine focale ottica-base $\times 0,418$.

Questa formula è utilissima per calcolare quale obiettivo risulta più adatto a sfruttare interamente il formato dei negativi che il nostro apparecchio produce; esempio: adoperando con il fish-eye un obiettivo da 58 mm di lunghezza focale otterremo il massimo sfruttamento dei negativi 24×36 mm. Infatti: $58 \text{ mm} \times 0,418 = 24,244 \text{ mm}$. In pratica 24 mm.

In tal modo la pellicola 35 mm viene sfruttata in tutta la sua larghezza. Da questa formula si rileva anche che il diametro dell'immagine aumenta coll'aumentare della lunghezza focale dell'obiettivo-base.

Per sapere invece qual'è la focale risultante con una determina-

ta combinazione obiettivo base-fish-eye, è sufficiente moltiplicare la lunghezza focale dell'ottica-base per il fattore d'ingrandimento del fish-eye, che è di $0,16 \times$. Quindi: focale risultante = focale obiettivo base $\times 0,16$.

Adoperando lo stesso obiettivo del precedente caso si avrà quindi: $58 \text{ mm} \times 0,16 = 9,28$; in pratica 9 mm.

Resta ora il problema della luminosità di cui si dispone anteposando il fish-eye ad un qualsiasi obiettivo. A questo proposito i progettisti dell'occhio di pesce hanno posto sul corpo del preobiettivo una ghiera sulla quale sono segnate le varie focali degli obiettivi-base: è sufficiente ruotare questa ghiera, disponendo la cifra che rappresenta la focale dell'obiettivo usato, fino a farla coincidere con un segno di riferimento; in tal modo appare una scala di aper-



Fig. 4 - La alterazione prospettica prodotta dal fish-eye appare evidentissima in questa immagine. Si notino le inusitate dimensioni del boccale e della mano, rispetto alle altre parti del soggetto che appaiono invece pressocchè normali.

ture che corrispondono ai vari diaframmi disponibili con quella combinazione. Nel caso che si adoperi un obiettivo con lunghezza focale diversa da quelle segnate sulla ghiera, sarà facilissimo determinare la massima luminosità disponibile: quest'ultima è infatti anch'essa legata alla lunghezza focale dell'obiettivo usato con il fish-eye.

Dividendo la focale dell'ottica-base $\times 9$, si ottiene direttamente la massima apertura disponibile.

Esempio:

obiettivo-base 58 mm : 9 = 6,4.

In queste circostanze dunque, la massima luminosità di cui potremo disporre sarà f/6,4.

USO PRATICO

Ed ora qualche suggerimento sull'uso pratico dell'occhio di pesce. Il fish-eye non dispone di regolazione della messa a fuoco: la ragione di ciò sta nel fatto che, essendo la focale estremamente ridotta, tutti i soggetti compresi tra 30 centimetri e l'infinito risulteranno perfettamente nitidi. E' necessario però tener presente che le migliori immagini con il fish-eye, si ottengono quando il soggetto si trova ad una distanza inferiore ai 30 centimetri (come nel caso di ritratti-caricatura ecc. ecc.). Spesso gli effetti più singolari si hanno ponendo la lente anteriore del fish-eye a due, tre centimetri dal naso del soggetto! In tali condizioni è però necessario operare una



Fig. 5 - Gli effetti caricaturali più interessanti si ottengono fotografando il soggetto da breve distanza: questo soggetto non appartiene alla fantascienza, ma è semplicemente una bella ragazza fotografata con l'occhio di pesce da una distanza di soli 10 centimetri.

novità

PRESTEL



AMPLIFICATORE D'ANTENNA A LARGA BANDA

A TRE TRANSISTORI

LB 3

Dimensioni $\varnothing$ 80 x 60 mm.

Lo stesso cavo di discesa serve ad alimentare i transistori. Possono essere resi «passanti» o «di linea» dissaldando da massa l'impedenza collegata al morsetto «entrata» e collegandola al + 24 V.

E' necessario miscelare prima tutti i segnali disponibili da amplificare (a mezzo nostri miscelatori MI oppure M). I segnali troppo deboli vanno amplificati prima della miscelazione. All'entrata del LB3 i segnali UHF devono risultare più forti di quelli VHF, in quanto mentre le linee e gli elementi passivi attenuano più facilmente i segnali UHF, gli amplificatori LB3 amplificano più facilmente i segnali VHF. Quanto sopra per evitare i fenomeni di saturazione o di intermodulazione. Non è consigliabile montare più di due LB3 in serie.

Amplificatore a larga banda	(40 ÷ 860 MHz)
Guadagno	15 ÷ 20 dB
Fattore di rumore	6 ÷ 9 Kto
Segnale massimo d'entrata	12 mV
Tensione massima d'uscita	110 mV
Impedenza entrata-uscita	75 Ω
Banda passante	40 ÷ 860 MHz



ALIMENTATORE STABILIZZATO

A2 L

A funzionamento continuo con qualsiasi stabilizzatore o direttamente sulla rete 220 Vc.a.

Alimentatore stabilizzato, atto ad alimentare uno o due amplificatori LB3 in serie.

220 Vc.a.

24 Vc.c. stabilizzati (— a massa)

Impedenza entrata-uscita 75 Ω

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

PRESTEL

s.r.l. 20154 MILANO - Corso Sempione, 48 - Telef. 312.336

accurata messa a fuoco che si otterrà come di consueto, ruotando la ghiera delle distanze dell'obiettivo-base e controllando nel mirino la nitidezza dell'immagine: questo è possibile solamente con gli apparecchi reflex, è ovvio. Con le fotocamere di diversa concezione sarà bene operare con il diaframma del fish-eye il più chiuso possibile, onde aumentare ulteriormente la già grande profondità di campo di cui l'occhio di pesce dispone.

Altro necessario accorgimento da mettere in pratica quando si adopera il fish-eye è questo: il diaframma dell'obiettivo-base deve restare sempre alla massima apertura, per ridurre la luminosità si deve agire esclusivamente sul diaframma del fish-eye; diversamente si rischierebbe di ottenere un'immagine vignettata, ossia, un diametro del cerchio d'immagine ancora più piccolo.

Chiudendo di due o tre valori il diaframma del fish-eye si consegue inoltre una migliore resa ottica di quest'ultimo, ottenendo quindi una nitidezza più uniforme tanto al centro che ai bordi dell'immagine.

Il fish-eye infatti, proprio per la sua particolare concezione costruttiva, tende a fornire un'ottima incisività al centro, a cui si contrappone una scarsa resa ottica verso i bordi dell'immagine: chiudendo il diaframma di qualche valore, la resa ottica diventa invece pressochè uniforme in tutti i punti dell'immagine.

Altro punto di capitale importanza, a cui siamo giunti dopo una lunga pratica d'uso, è il seguente: la lente anteriore del fish-eye deve essere assolutamente esente da corpuscoli estranei come polvere ecc. L'occhio di pesce infatti riesce a mettere a fuoco soggetti posti a contatto con la lente stessa e quindi, qualora esistano particelle di polvere depositatesi su quest'ultima, esse verranno riprodotte sulla pellicola, dando luogo a fastidiosi e antiestetici puntolini bianchi sulla copia positiva.

CAMPI DI UTILIZZAZIONE

Il fish-eye trova pratico impiego in diversi e numerosi campi della fotografia: pubblicità, architettura, fotografie-caricaturali ecc. ecc.

Quello che più interessa, e diverte, il fotografo dilettante è senza dubbio quello della foto-caricatura: qui, la fantasia dell'operatore può liberamente sbrigliarsi in ogni direzione, creando singolarissime immagini che stupiscono sempre per la loro originalità. Occorre solamente provare. Il resto verrà da sè.

Per quanto concerne la fotografia di architettura, la distorsione delle linee rette causata dal fish-eye può far pensare che esso non sia adatto per questo genere di lavoro fotografico. Le cose stanno invece ben diversamente: per realizzare immagini di interni angusti, piccoli locali ove per mancanza di spazio non è possibile utilizzare un normale grandangolare ecc., il fish-eye è quanto di meglio si possa desiderare. Sovente esso supera di gran lunga anche il migliore grandangolo del commercio.

In pubblicità poi, come già abbiamo detto, l'occhio di pesce trova ampia utilizzazione e, ultimamente, questo obiettivo è stato preso in seria considerazione anche dai fotografi che si occupano di moda.

**ABBONATEVI
PER IL 1970
ALLE NOSTRE
RIVISTE**

Sperimentare

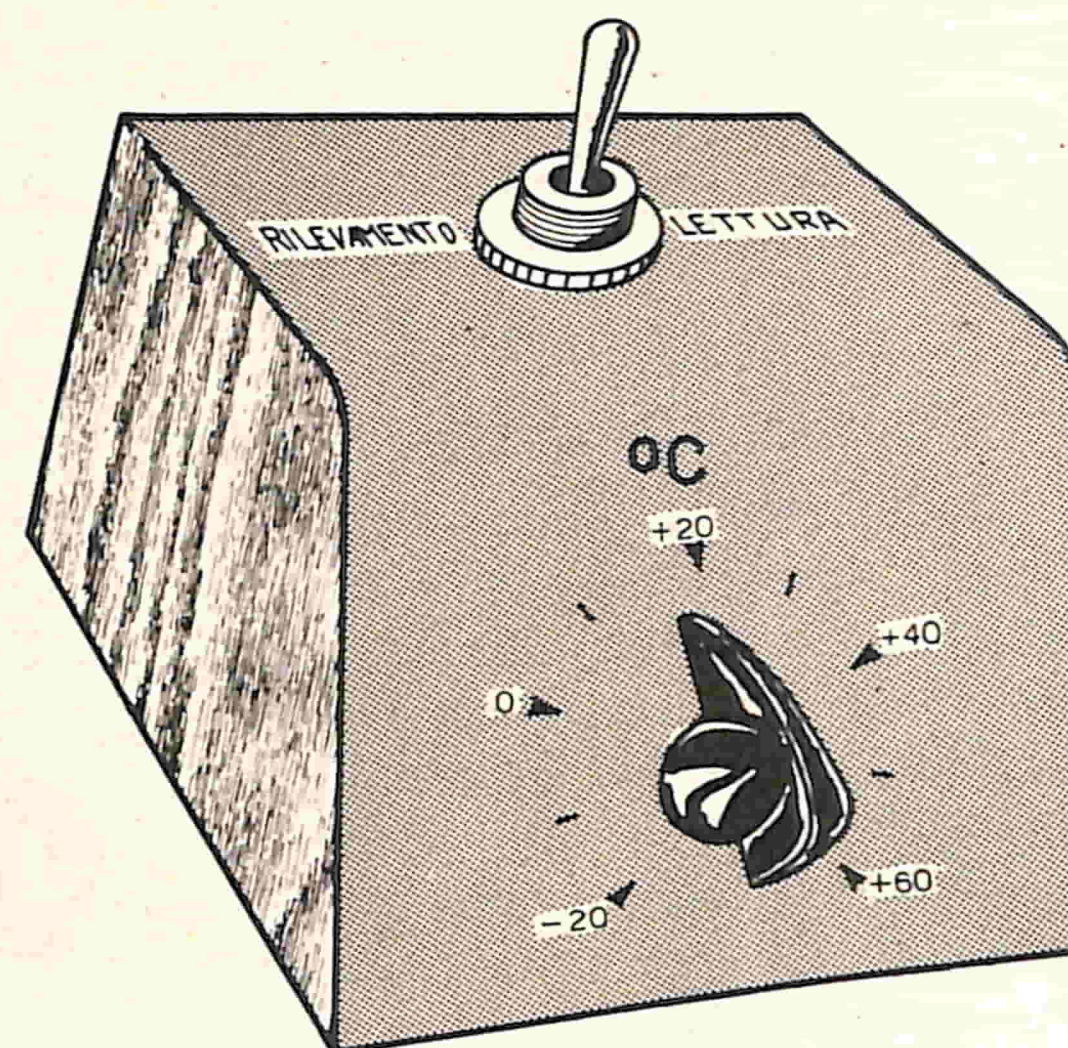
**SELEZIONE
RADIO - TV** *di tecnica*

elettronica *OGGI*

RIVISTE	PREZZI	
	ITALIA	ESTERO
SPERIMENTARE	3.500	5.000
SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV	5.000	7.000
ELETTRONICA OGGI	8.500	14.000
SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV	7.900	—
SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV + ELETTRONICA OGGI	13.500	—
SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV + ELETTRONICA OGGI	18.900	—

un termometrosonoro

di L. BIANCOLI



La temperatura ambientale, come pure quella dell'acqua di una vasca da bagno, della «pappa» per alimentare un neonato, ecc., può essere misurata in vari modi: tra questi figurano il termometro convenzionale, una striscia bimetallica regolabile mediante una manopola ad indice con quadrante graduato, oppure una termocoppia che comanda un dispositivo ad indicazione numerica.

Tutti questi metodi, semplici o complessi che siano, presentano però uno svantaggio in comune: in ogni caso, è **sempre** necessario essere in grado di **leggere** la temperatura indicata, per cui l'uso di questi dispositivi di misura è limi-

tato alle sole persone che... ci vedono, più o meno bene.

Se però consideriamo che molti tra i nostri lettori hanno un familiare o un amico cieco, al quale farebbero volentieri un dono che faccia pesare meno la loro minorazione, non è certo priva di interesse la possibilità che la moderna elettronica offre, di realizzare un semplice dispositivo che permetta di conoscere il valore di una temperatura attraverso un suono, anziché attraverso un'indicazione visiva.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Molti sanno che qualsiasi dispositivo che sia in grado di fornire

una certa amplificazione è anche in grado di oscillare, e che le oscillazioni prodotte possono avere una frequenza che varia col variare di determinati valori in gioco. Ad esempio, con un comune semiconduttore è possibile realizzare uno stadio oscillatore che produca un segnale la cui frequenza varia col variare di un valore resistivo, o di un valore capacitativo.

Ciò premesso, apparirà logico che, se si realizza uno stadio oscillatore la cui frequenza di oscillazione dipenda da un valore resistivo, e se le oscillazioni vengono prodotte nella gamma delle frequenze udibili, è possibile fare in modo che — confrontando tra loro due frequenze, di cui una prodotta con una resistenza variabile manualmente, ed una prodotta con una resistenza che varia in funzione della temperatura — anche una persona totalmente priva del senso della vista è in grado di stabilire con sufficiente esattezza il valore di una temperatura.

La figura 1 è costituita dallo schema elettrico del dispositivo che intendiamo descrivere. Esso consiste in un transistor del tipo a giunzione singola, provvisto cioè di un emettitore (e), e di due basi

Nulla è più avvilente per un essere umano che vedere venir meno una delle facoltà che ci consentono di appartenere alla comunità, e di apportare il nostro contributo — per modesto che sia — alla vita di tutti. Su queste stesse pagine, e precisamente nel numero di Aprile 1967, abbiamo descritto un apparecchio acustico per deboli di udito, e — fedeli alla nostra tradizione — proponiamo questa volta un'altra interessante applicazione. Si tratta di un termometro che permette di conoscere la temperatura ambiente mediante un suono, anziché osservando la lunghezza della ben nota colonna di mercurio rispetto ad una scala graduata. Grazie a ciò, anche un cieco ha la possibilità di conoscere la temperatura ambiente, senza dipendere da altri.

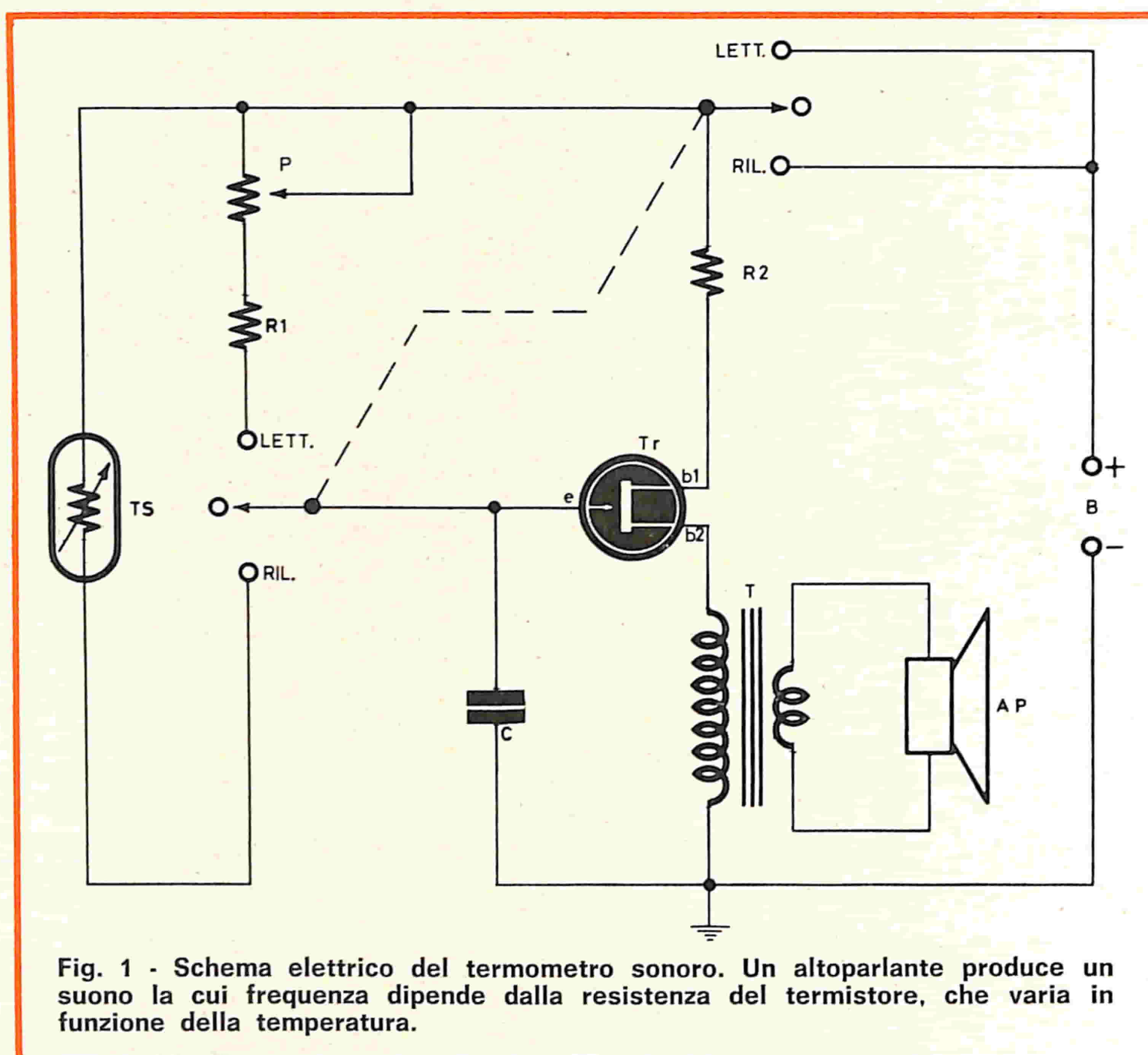


Fig. 1 - Schema elettrico del termometro sonoro. Un altoparlante produce un suono la cui frequenza dipende dalla resistenza del termistore, che varia in funzione della temperatura.

(b1 e b2). Grazie a questa particolare disposizione circuitale, ossia alla presenza di un valore resistivo tra l'emettitore e la linea di alimentazione positiva, della resistenza R_2 , e dell'altoparlante AP, collegato tramite un apposito trasformatore in serie al circuito della base «b2», questo transistor entra in stato di oscillazione ogni qualvolta all'intero circuito viene applicata la tensione di alimentazione di 9 V fornita dall'apposita batteria (B).

La caratteristica peculiare di questo circuito risiede però nel fatto che in primo luogo la frequenza delle oscillazioni prodotte è sempre compresa nella gamma delle frequenze acustiche: oltre a ciò, il valore della suddetta frequenza dipende da due valori variabili, ciascuno dei quali può essere inserito alternativamente, tramite il doppio deviatore costituito da un commutatore a leva avente due vie, tre posizioni.

Il suddetto commutatore può assumere dunque tre posizioni: in posizione centrale, la sezione il cui contatto comune fa capo all'emettitore del transistor non chiude alcun circuito, mentre la sezione il cui contatto centrale fa capo alla resistenza R_2 , al terminale superiore ed al cursore del potenziometro P, ed al terminale superiore di TS, non inserisce la tensione positiva fornita dalla batteria B sul circuito della base «b1».

Il commutatore in questione può quindi però assumere due diverse posizioni utili, laterali rispetto a quella centrale: tali posizioni vengono individuate dalle diciture **LETTURA** e **RILEVAMENTO**, che — come vedremo — possono essere trascritte sull'involucro dell'apparecchio.

Quando il commutatore viene spostato sulla posizione **RILEVAMENTO**, la tensione di alimentazione fornita dalla batteria viene applicata al circuito della base «b1», mentre tra l'emettitore e la linea

di alimentazione positiva viene inserito un **termistore**, indicato nello schema dalla sigla TS, il cui valore resistivo dipende dalla temperatura alla quale questo componente risulta esposto. Va quindi da sé che — eseguendo tale commutazione — il transistor entra in stato di oscillazione, e le oscillazioni prodotte hanno una frequenza il cui valore dipende da quello che il termistore presenta, in relazione alla temperatura.

Le oscillazioni prodotte consistono in una variazione periodica dell'intensità della corrente alternata che scorre anche nel circuito della base «b2», e quindi nel primario del trasformatore T. Di conseguenza, è logico che tali variazioni vengano indotte nel secondario dello stesso trasformatore. A causa di ciò, l'altoparlante produce un suono la cui frequenza è in stretta relazione con il valore resistivo presentato da TS, il quale — come sappiamo — dipende a sua volta dalla temperatura.

Quando invece il commutatore viene spostato dalla posizione centrale a quella contrassegnata **LETTURA**, la tensione di alimentazione positiva risulta del pari applicata alla base «b1» del transistor tramite R_2 , attraverso l'altro contatto del commutatore, mentre al posto del termistore, nel circuito dell'emettitore, viene inserita la combinazione in serie del potenziometro P e della resistenza R_1 .

Quest'ultima ha il solo compito di impedire che — quando il cursore di P si trova in posizione tale da ridurre a zero la resistenza inserita del potenziometro — l'emettitore venga ad essere cortocircuitato verso la linea di alimentazione positiva, ciò che potrebbe seriamente danneggiare il semiconduttore.

Il lettore non stenterà a questo punto a comprendere il funzionamento del dispositivo: quando il commutatore doppio è in posizione centrale, esso è inattivo in quanto il circuito della batteria di ali-

mentazione è interrotto dal lato positivo. Non appena esso viene spostato sulla posizione **RILEVAMENTO**, il transistor entra in oscillazione, e l'altroparlante produce un suono, con una frequenza che dipende dalla temperatura. Una volta udito tale suono, occorre spostare il commutatore nella posizione opposta, e regolare il valore di P in modo che il valore resistivo totale dato da $P + R1$ sia pari a quello del termistore. In tal caso, si otterrà una regolazione manuale della frequenza del suono prodotto, tale da ottenere esattamente il medesimo timbro ottenuto col termistore inserito. Ciò fatto, se si dispone di un mezzo mediante il quale l'utente può leggere la temperatura in funzione del valore di $R1 + P$, egli avrà la possibilità di conoscere istantaneamente il valore della temperatura di ambiente.

Per la realizzazione di questo originale termometro si fa uso di un termistore di produzione Siemens, avente caratteristiche tali che la sua resistenza ammonta a 10.000Ω quando il corpo termosensibile ha una temperatura di 20°C . Oltre a ciò, trattandosi di una resistenza a **coefficiente termico negativo**, si sa a priori che la sua resistenza varia del 4% in meno (ossia diminuisce del 4%), per ogni grado centigrado di aumento della temperatura, e viceversa. Ne deriva che alla temperatura di 21°C , esso presenterà una resistenza di

$$\begin{aligned} R_{TS} &= 10.000 \Omega - 4\% \\ &= 10.000 \Omega - 400 \\ &= 9.600 \Omega \end{aligned}$$

Per contro, alla temperatura di 19°C esso presenterà una resistenza di

$$\begin{aligned} R_{TS} &= 10.000 \Omega + 4\% \\ &= 10.000 \Omega + 400 \\ &= 10.400 \Omega \end{aligned}$$

Per calcolare la resistenza che esso presenterà alle temperature di 18° e di 22°C occorrerà ripetere il calcolo di cui sopra rispettivamente aggiungendo il 4% al valore di 10.400Ω , e sottraendo il 4% dal valore di 9.600Ω , e così via.

Sotto questo aspetto, la tabellina che segue riporta tutti i valori che il termistore presenta per le temperature comprese tra i 16°C e 24°C , rispetto alla temperatura ed al valore di riferimento (10.000Ω a 20°C), riportati in neretto. Osservando la variazione, è facile notare che essa ha un andamento logaritmico, e non lineare: questo è il motivo per il quale anche il potenziometro deve presentare una curva di variazione logaritmica (e nel senso giusto), poiché — in caso contrario — sarebbe assai difficile regolarne il valore resistivo per ottenere un suono della medesima frequenza di quello prodotto con termistore inserito.

Temperatura in $^\circ\text{C}$	Resistenza in Ω
16	11.697
17	11.248
18	10.816
19	10.400
20	10.000
21	9.600
22	9.216
23	8.847
24	8.514

Naturalmente, la variazione dichiarata del -4% per $^\circ\text{C}$ non va intesa in senso assoluto, in quanto potrà essere anche del 4,1% o del 3,9%: tuttavia, il dato è abbastanza approssimato per effettuare un calcolo con esattezza sufficiente. Infatti, con una rapida valutazione, è possibile prevedere che la resistenza del termistore si riduce a poche centinaia di ohm alla temperatura di 60°C , ed aumenta ad oltre 35.000Ω alla temperatura di -15°C . Di conseguenza, attribuendo ad $R1$ il valore prudenziale di 150Ω , ed a P una variazione logaritmica di 50.000Ω , si può avere la

certezza di coprire con la somma dei valori di $R1 + P$ tutti i valori resistivi che TS può assumere per temperature comprese tra -15°C e $+60^\circ\text{C}$.

COME REALIZZARE IL CIRCUITO

Questo montaggio è talmente semplice, che non occorre neppure allestire una basetta per il fissaggio dei componenti: l'intero apparecchio potrà essere racchiuso in una scatola di metallo, di legno o di plastica, avente più o meno l'aspetto illustrato a fianco del titolo. In alto è possibile predisporre la leva del commutatore, contrassegnando le due posizioni nel modo illustrato. Sulla parte anteriore inclinata è disposta la manopola per la regolazione del potenziometro P , del tipo ad indice e con una scala consistente in numeri incisi sul pannello, esprimenti i valori di temperatura. L'altoparlante verrà invece installato in modo che i suoni escano dalla parte posteriore (non visibile in figura), attraverso appositi fori coperti da un frammento di tela per evitare l'ingresso della polvere.

Il termistore deve essere collegato al circuito tramite un tratto di piattina per collegamenti elettrici, e può essere installato sia all'interno dell'apparecchio, sia all'esterno, nel punto in cui si desidera controllare la temperatura.

Più avanti preciseremo come è possibile adattare l'apparecchio alla lettura diretta da parte di un cieco.

La **figura 2** è una seconda versione dello schema, illustrante i componenti nella loro forma effettiva. La disposizione non è critica, e potrà essere variata a piacere. Ciò che conta è che il potenziometro venga collegato nel modo illustrato, affinché la sua resistenza diminuisca con la rotazione in senso orario, ossia con l'aumentare della temperatura riportata sulla scala.

TARATURA DEL TERMOMETRO

Agli effetti della taratura, occorre procedere con un po' di pazien-

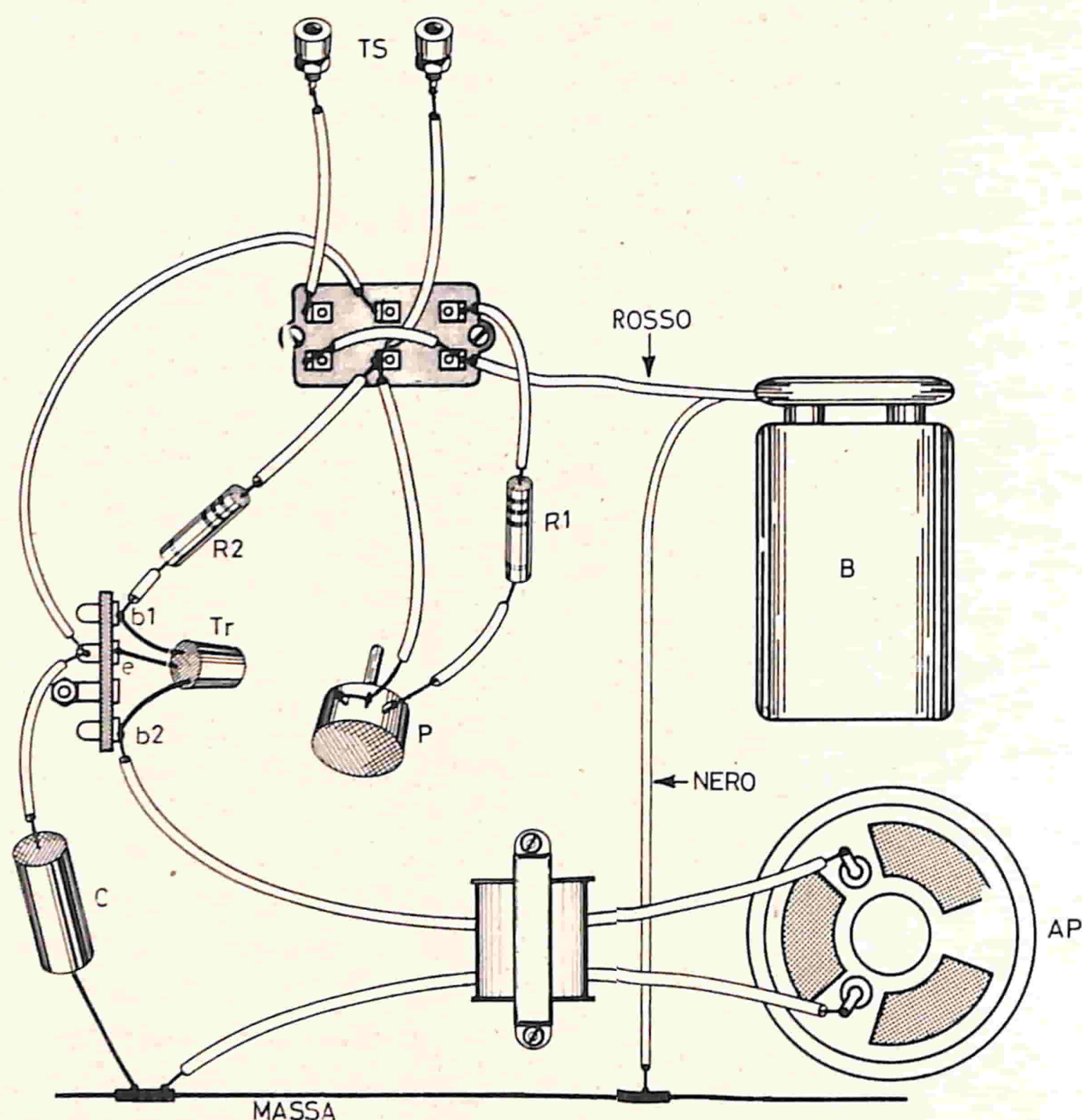


Fig. 2 - Circuito pratico, riproducente l'aspetto dei vari componenti.

za e con una certa disponibilità di tempo. Se si immerge il termistore in acqua, per due terzi della sua lunghezza, facendo anche attenzione che i terminali non siano in contatto tra loro attraverso il liquido, si potrà variare la temperatura dell'acqua stessa prima con l'aggiunta di ghiaccio, e poi con quella di acqua calda, **controllandola con un termometro normale**. Procedendo di grado in grado, ed aspettando almeno qualche minuto ad ogni variazione per dar tempo al termistore di stabilizzarsi, sarà possibile effettuare la taratura della scala tra circa 2 o 3 °C ed un massimo di 60 °C. Per effettuare invece la taratura con temperature al di sotto di 2 °C, occorrerà aspettare l'inverno, ed esporre il termistore alla temperatura esterna, mano a mano che essa diminuisce. Potendo disporre di un moderno frigorifero con congelatore (nel quale si raggiunge la temperatura di -25 °C), l'operazione potrà essere più rapida.

Diversamente, è possibile misurare il valore resistivo alla temperatura ambiente, e controllarlo dopo l'aumento di 1 °C e dopo la diminuzione di 1 °C, col sistema dell'acqua: ciò fatto, una volta accertata la percentuale esatta di variazione, si potranno calcolare i valori corrispondenti a tutti i gradi della scala, ossia da -15 a +60, e tarare in seguito la scala con l'aiuto di un comune ohmetro.

Quest'ultimo metodo potrà essere più o meno preciso, a seconda della scrupolosità con cui si effettua il primo controllo. In ogni modo, se la taratura è accurata, l'apparecchio potrà funzionare indefinitamente per anni ed anni, con la sola manutenzione dovuta alla sostituzione della batteria ogni due o tre anni, a meno che essa non si deteriori indipendentemente dall'uso.

USO DELL'APPARECCHIO

La tecnica di impiego è già stata chiarita in precedenza: ciò che occorre rammentare è che il ter-

I MATERIALI		Numero di Codice G. B. C.
R1	: resistore da 150 Ω - $\frac{1}{2}$ W - 10%	DR/0110-99
R2	: resistore da 27 k Ω - $\frac{1}{2}$ W - 10%	DR/0112-07
P	: potenziometro logaritmico a grafite da 47 k Ω	DP/0853-47
C	: condensatore in poliestere da 0,45 μ F	BB/1820-30
T	: trasformatore d'uscita	HT/2050-00
TR	: transistor a giunzione singola 2N2646 o 2N2647	—
TS	: termistore da 10 k Ω a 20 °C	DF/0510-00
AP	: altoparlante	AA/2155-00
1	: pila da 9 V	II/0762-00
1	: attacco per pila	GG/0010-00
1	: deviatore - 2 vie - 3 posizioni	GL/3560-00
1	: ancoraggio a 4 posti di cui 1 a massa	GB/2820-00
1	: manopola ad indice	FF/0014-00

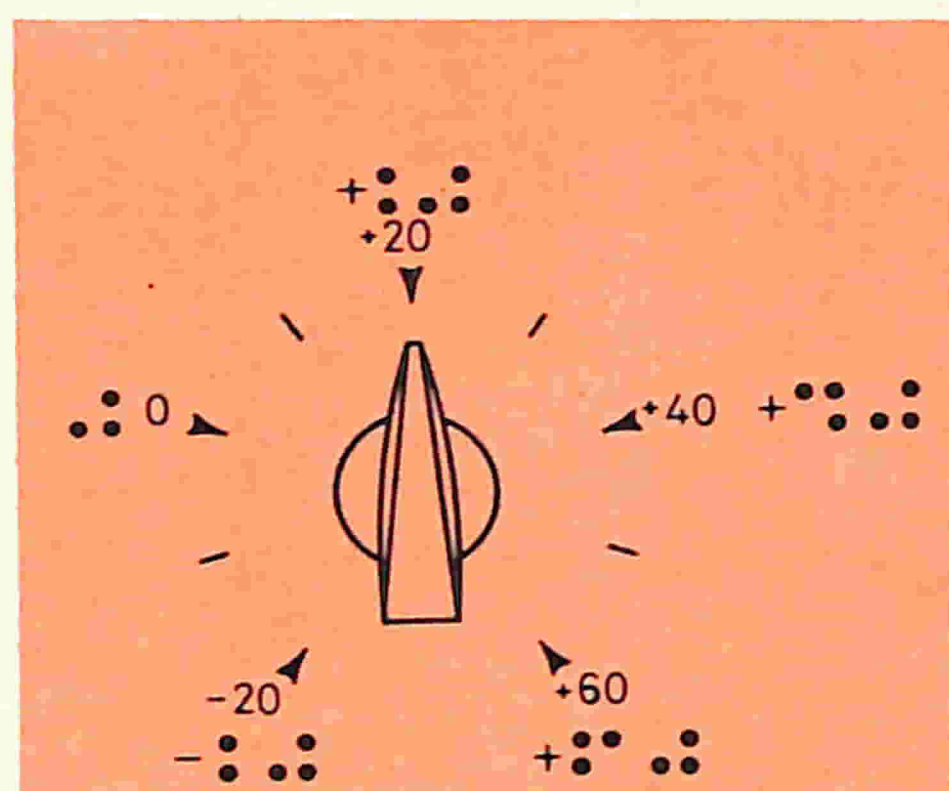


Fig. 3 - Trascrizione in codice Braille a sbalzo dei contrassegni principali della scala graduata, per consentire la lettura della temperatura anche da parte di un cieco.

mistore presenta una notevole inerzia, nel senso che la sua variazione di resistenza non è istantanea col variare della temperatura; ciò in quanto occorre che tutta la massa del materiale semiconduttore abbia assunto la temperatura ambiente, prima che la sua resistenza raggiunga il valore ad essa relativo. D'altra parte, ciò non costituisce un inconveniente, in

quanto anche i noti termometri a mercurio hanno un'inerzia analoga. D'altra parte, non accade se non in condizioni insolite che la temperatura di un ambiente vari di punto in punto di molti gradi.

In sostanza, si tratta di portare la leva sulla posizione **RILEVAMENTO**, ed ascoltare il suono prodotto. Ciò fatto, si sposta la leva dal lato opposto, in posizione **LETTURA**, e si regola la manopola fino ad ottenere la stessa nota. Dopo tale regolazione, la manopola indicherà direttamente sulla scala la temperatura ambiente.

Agli effetti dell'uso da parte di un cieco, occorre un'aggiunta tutt'altro che complessa. Se l'involucro è in metallo, è possibile — agendo dall'interno con un bulino — applicare a sbalzo dei segni convenzionali rappresentanti dei numeri col sistema Braille. Il metodo è visibile in **figura 3**, che illustra la scala contrassegnata sia con numeri normali, sia con numeri nel sistema Braille. Ovviamente, la scala potrà essere contrassegnata di 10 in 10 gradi, come illu-

strato, aggiungendo solo dei segni intermedi ogni 5 gradi.

Volendo ottenere una precisione maggiore, si potrà contrassegnare la scala di grado in grado. I segni intermedi potranno essere riportati a bulino dall'interno, come per i numeri.

Se invece l'involucro è in plastica o in legno, i vari segni potranno essere costituiti dalla testa di appositi chiodini in ottone, facilmente percepibile al tatto.

Affinché un cieco possa anche individuare e distinguere le posizioni della leva del commutatore, non è necessario alcun contrassegno: ciò in quanto nella posizione **RILEVAMENTO** la rotazione della manopola non fa variare la frequenza del suono prodotto, cosa che accade invece nella posizione **LETTURA**.

A parte l'interesse che questo dispositivo può destare dal punto di vista dello sperimentatore, si tratta di uno strumento che può certamente costituire un dono utile e gradito.

ISTITUTO di TECNICA ELETTRONICA

"G. MARCONI"

SCUOLA MEDIA DI SPECIALIZZAZIONE

COMUNICATO

Con attuazione completa nel periodo di tre mesi viene svolto un **CORSO** per corrispondenza sulla tecnica della

TELEVISIONE A COLORI

Per poter usufruire del Corso è necessaria l'iscrizione con apposito modulo che viene inviato a semplice richiesta; unire solamente lit. 100 in francobolli per rimborso spese postali. La domanda del modulo non comporta impegno alcuno. Indirizzare la richiesta come segue:

Segreteria dello

ISTITUTO di TECNICA ELETTRONICA "G. MARCONI" - Sez. T - Corso Porta Nuova, 34 - 20121 MILANO

Basi tecniche dei sistemi europei, analisi dettagliata di un ricevitore a colori del tipo più moderno (transistorizzato), il decodificatore, il tubo a maschera, alimentazione, forme d'onda, equipaggiamento e procedure di misura, ricerca dei guasti, circuiti tipici, ecc.

È un corso svolto per i tecnici e gli studiosi che nei prossimi mesi intendono dedicarsi alla manutenzione ed al servizio dei televisori a colori; è valido indipendentemente dal sistema che sarà adottato in Italia.

Assistenza individuale durante il Corso. Domande di controllo per ciascuna lezione. Risposte con correzioni per ciascun allievo. Rilascio di Certificato.

Quota di Iscrizione e tassa per l'intero Corso (comprese le dispense): lit. 16.000. Nessun'altra spesa. Pagamento frazionabile.

Descriviamo in questo articolo un sistema per ottenere un'antenna ohmica fittizia che pensiamo possa interessare a coloro che si diletano con i trasmettitori.

antenna ohmica fittizia

La costruzione di un carico fittizio è un lavoro molto semplice; la fig. 1 quindi non ha bisogno di spiegazioni.

Di solito il numero di resistenze da montare in parallelo sarà uguale alla potenza che il trasmettitore può dissipare. Dopo alcune prove che verranno fatte sul trasmettitore, non sarà più necessario collegare l'antenna.

Naturalmente la resistenza totale deve corrispondere alla impedenza Z_0 del cavo; nel nostro caso,

la potenza massima assorbita potrà essere di 30 W, per un carico di lunga durata. L'impedenza Z_0 del cavo è di 70Ω . Nel caso di un montaggio in parallelo di 30 resistenze da 1 W, si avrà $30 \times 70 \Omega = 2100 \Omega$. Bisogna fare attenzione affinché le resistenze siano leggermente staccate tra loro, al fine di assicurare una sufficiente circolazione d'aria.

Per ottenere una buona schermatura, sarà sufficiente rinchiudere l'antenna fittizia in un contenitore di latta. Suddividendo il con-

tenitore in due scomparti e accoppiando il conduttore esterno al conduttore interno, potremo costruire un wattmetro RF (vedere la fig. 2). Quando l'antenna fittizia è costruita secondo uno di questi metodi, è solo per caso che essa si comporterà come una resistenza ohmica pura.

Utilizziamo il circuito rappresentato in fig. 3; il funzionamento è basato su accoppiamenti capacitivi e induttivi fra i conduttori interni ed esterni (fig. 4).

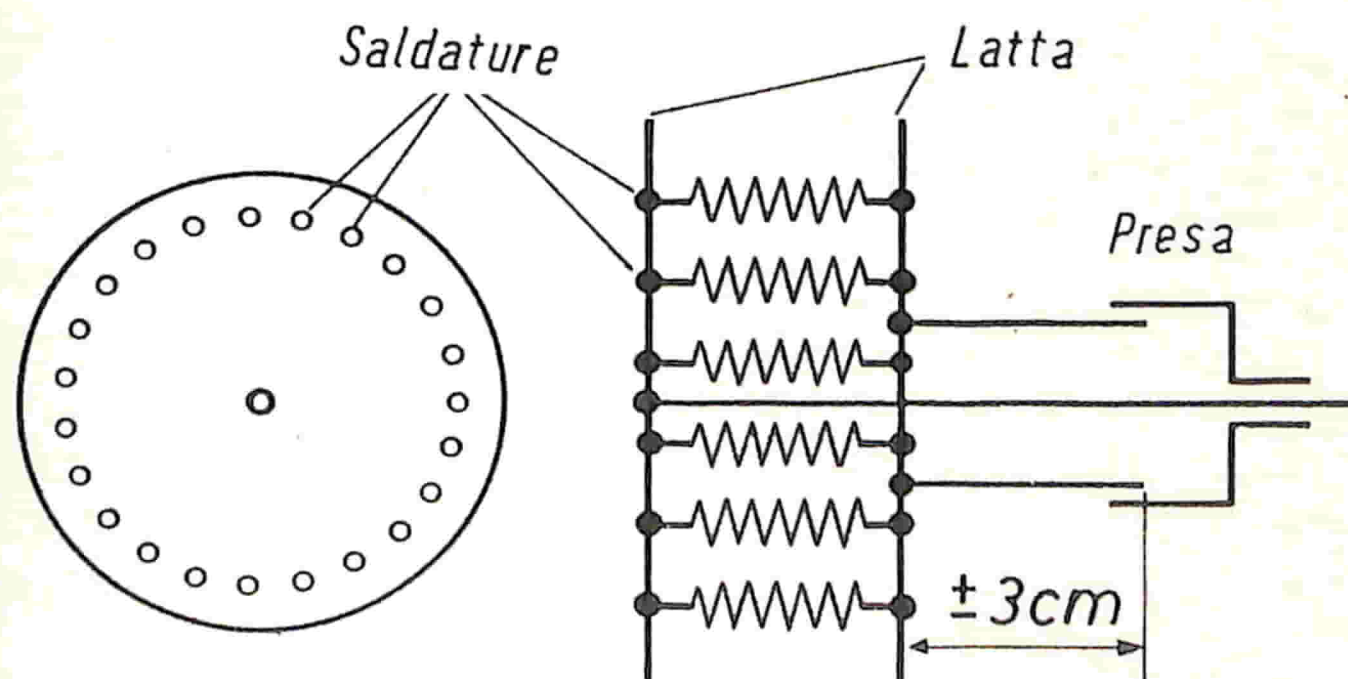


Fig. 1 - Esempio di costruzione di un carico fittizio.

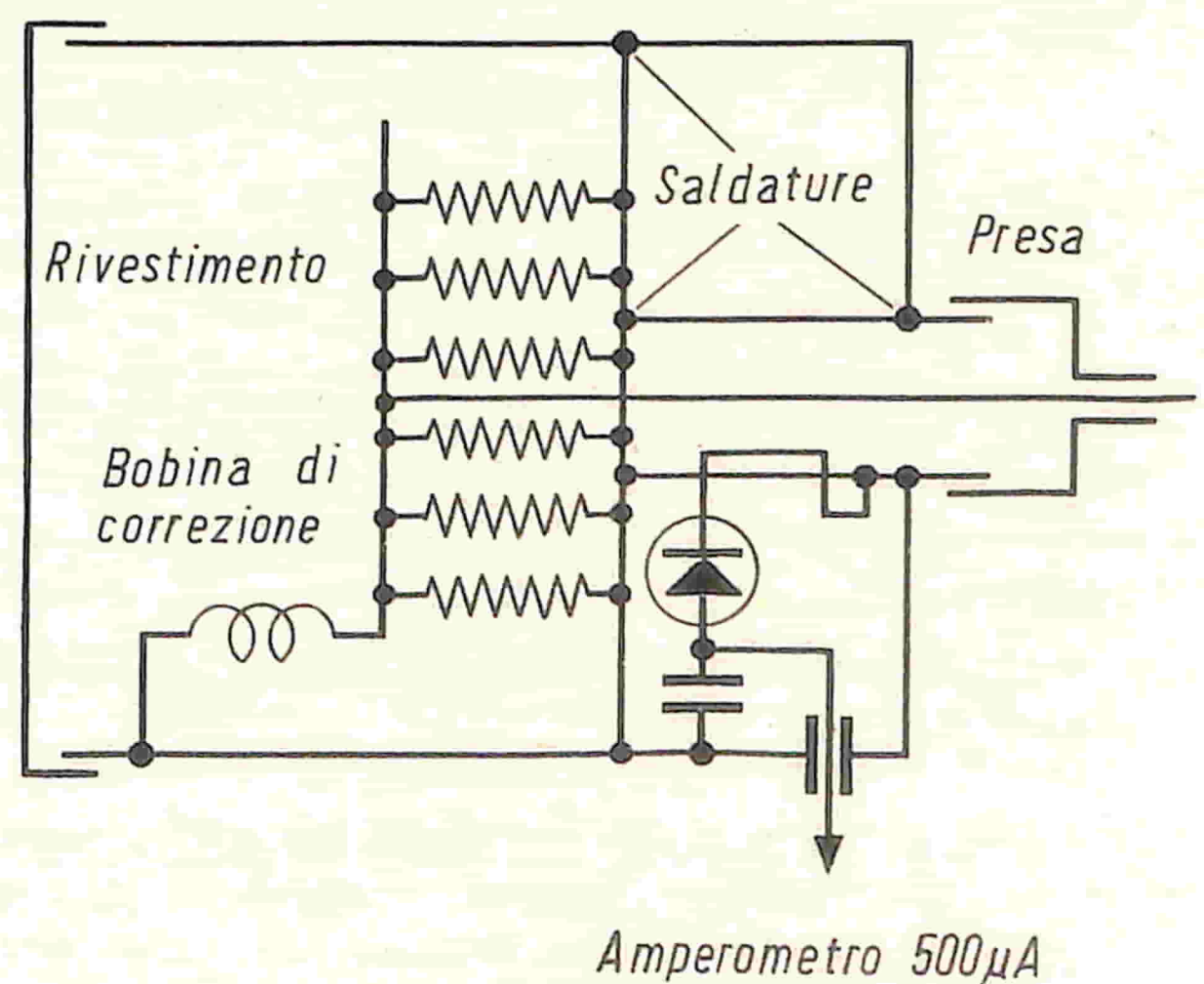


Fig. 2 - Esempio di circuito elettrico di un wattmetro RF.

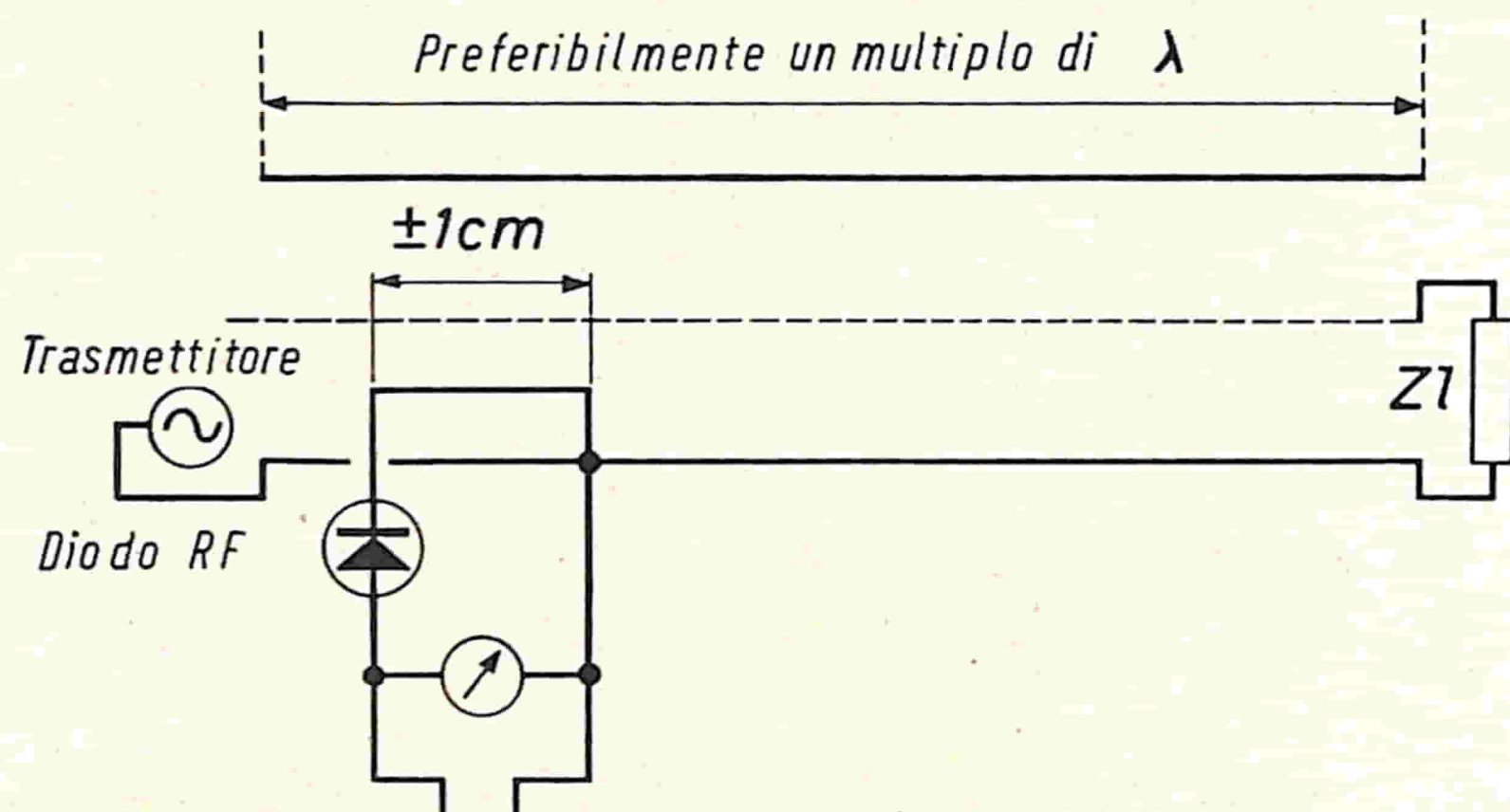


Fig. 3 - Circuito di impiego. La distanza fra l'anello di accoppiamento e il trasmettitore deve essere di $\pm 3/8 \lambda$ o un multiplo di questo valore.

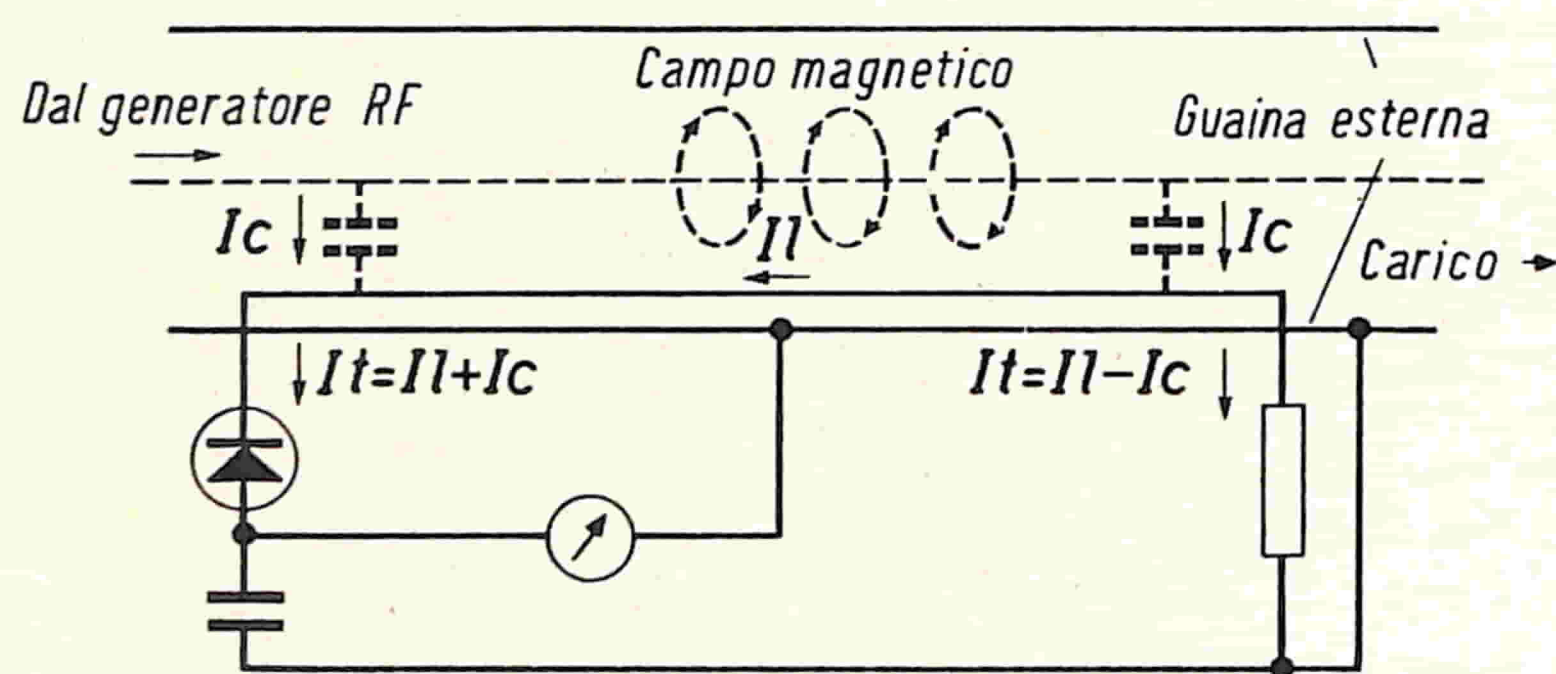


Fig. 4 - Esempio di accoppiamenti capacitivi e induttivi fra i conduttori interni ed esterni.

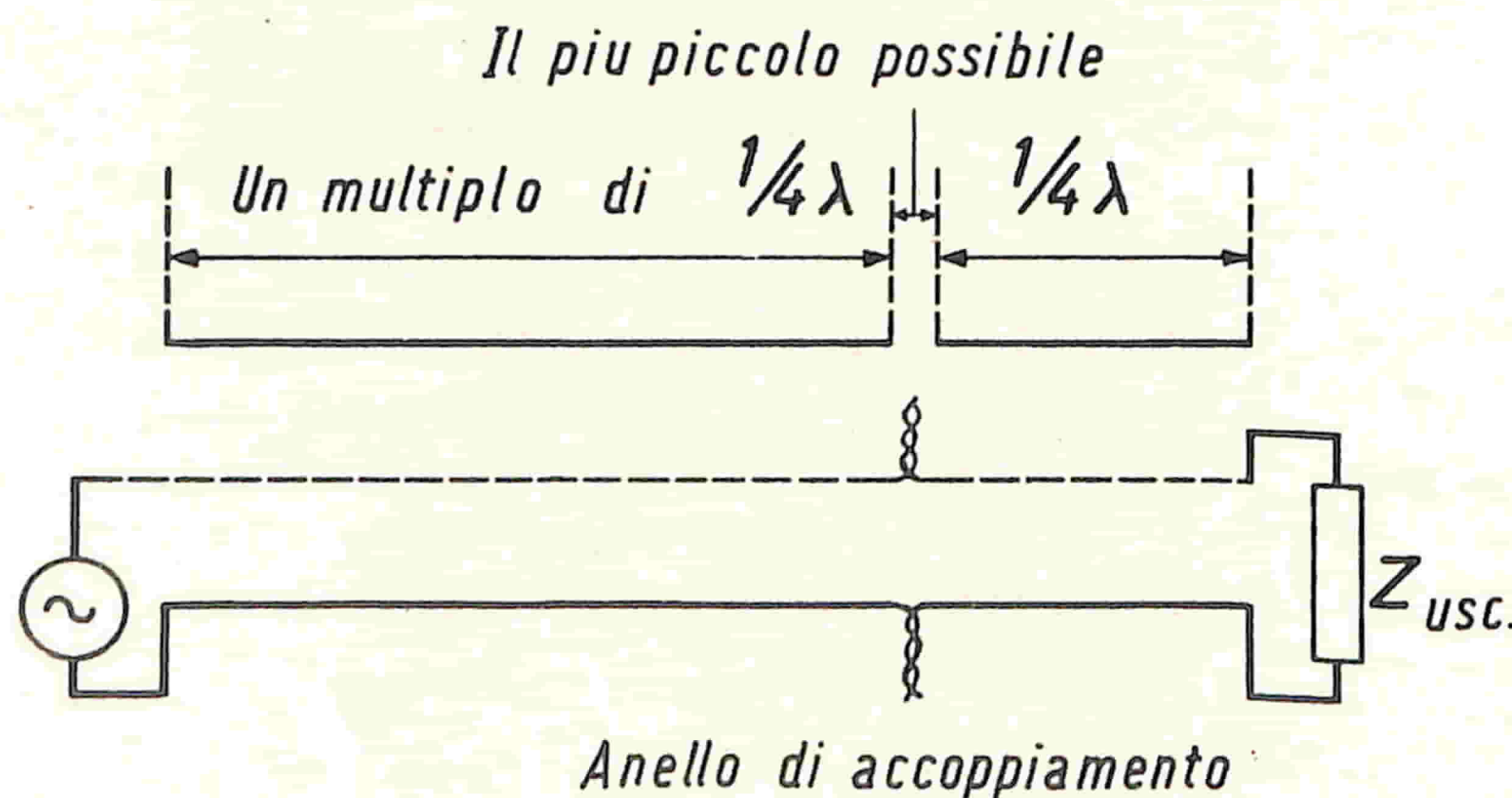


Fig. 5 - Inserimento di un pezzo di cavo nella linea.

In questo caso, si avranno quindi delle difficoltà per ottenere un accoppiamento capacitivo e un disaccoppiamento induttivo uguale. Tuttavia, questa condizione deve essere soddisfatta. Se voi passate fra l'isolante del conduttore interno e quello del conduttore esterno di un cavo coassiale un filo di ± 1 cm di lunghezza, l'accoppiamento capacitivo e quello induttivo non saranno certamente più uguali. Questo circuito è molto sensibile al cambiamento che si produce nel comportamento della resistenza di chiusura, per esempio, quando questa passa da un carico induttivo a un carico capacitivo.

Un carico capacitivo applicato alla linea diventerà induttivo, se si inserisce fra il carico e la linea un pezzo di cavo pari a $1/4 \lambda$ (fig. 5).

Se si ha a che fare con un carico che si compone di una parte ohmica e di una parte capacitiva, il comportamento capacitivo, visto dal lato della linea, diventerà induttivo, se si monta fra la linea e il carico un pezzo di cavo di lunghezza pari a $1/4 \lambda$.

Si deve notare che, se si collega al trasmettitore un cavo coassiale munito di uno strumento di controllo come descritto, questo darà una deviazione determinata. Nel caso di una deviazione troppo elevata, si potrà diminuire la tensione di uscita del trasmettitore, oppure ridurre l'anello di accoppiamento o montare una resistenza R in serie con lo strumento di misura. Come sapete, lo strumento reagisce a una variazione nel comportamento della linea. Sarà utile ricercare la causa. I punti in cui sono posti, sulla linea, il minimo e il massimo delle onde di tensione e di corrente dipendono dal comportamento della linea perchè il grado e la direzione della riflessione dipende dalla chiusura della linea.

Regolazione

Se il carico fittizio non si comporta più come una resistenza ohmica pura, lo strumento di misura darà una certa deviazione che va-

migliorate l'HI-FI con diffusori



1) Diffusore «G.B.C.» AA/5700-00

Mobile in legno di noce - di tipo completamente chiuso - Potenza nominale: 10 W - Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 1 woofer 1 tweeter - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 498 × 278 × 152.

2) Diffusore «G.B.C.» AA/5695-00

Mobile di linea moderna - Potenza nominale: 7 W - Campo di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 1 di tipo speciale - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 400 × 280 × 230.

3) Diffusori «G.B.C.» AA/5675-00 colore legno AA/5680-00 colore arancio AA/5685-00 colore giallo AA/5690-00 colore verde

Mobile di linea moderna - Potenza nominale: 8 W - Campo

di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 300 × 162 × 265.

4) Diffusore «G.B.C.» AA/5740-00

Mobile in legno di noce di tipo completamente chiuso con frontale in metallo verniciato a fuoco - Potenza nominale: 30 W - Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 3 a bassissima distorsione - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 520 × 300 × 270.

5) Diffusore «G.B.C.» AA/5735-00

Mobile in legno di noce con frontale in metallo pressofuso verniciato a fuoco - Potenza nominale: 20 W - Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 2 di tipo speciale - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 505 × 285 × 270.

G.B.C. QUALITÀ • G.B.C. GARANZIA • G.B.C. GIUSTO PREZZO

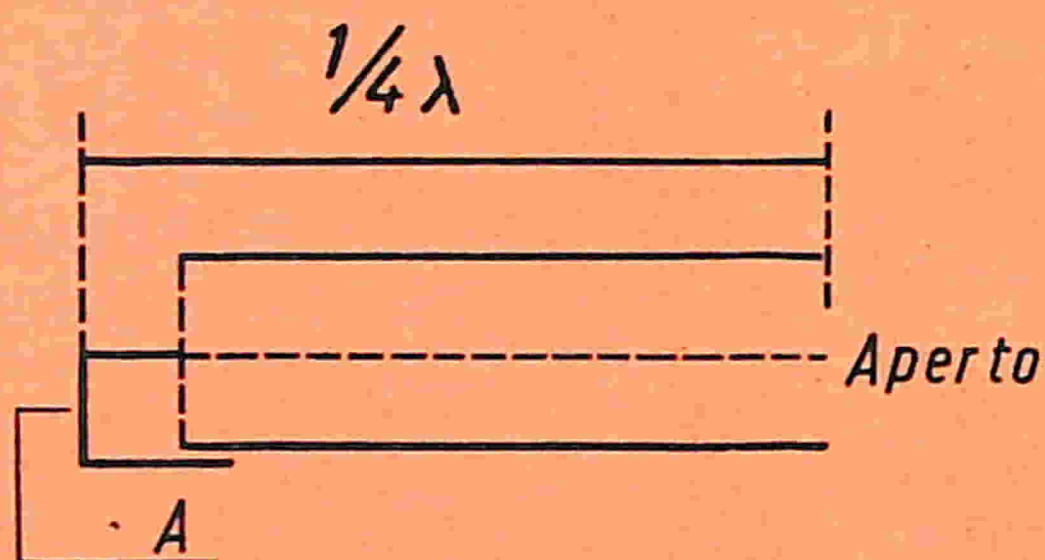


Fig. 6 - Esempio di misura. Nel punto A va inserito lo strumento di misura (grid-dip) per determinare la minima tensione di griglia.

rierà se il cavo viene allungato di $1/4 \lambda$. Per apportare una correzione, sarà indispensabile effettuare qualche misura, alternativamente con e senza cavo supplementare di $1/4 \lambda$. Il meglio sarebbe di spiegare all'inizio il metodo di regolazione che abbiamo seguito noi stessi e sul quale, voi potrete eventualmente basare il vostro sistema. Essendo necessario un punto di partenza il carico deve essere shuntato da un condensatore d'allineamento di 10 pF.

Durante l'aumento della capacità, si è constatato che la deviazione differisce maggiormente. Si conclude che il carico è capacitivo. Così si è provato ad eliminare, per mezzo di una induttanza, l'influenza della capacità, allo scopo di spostare l'insieme di L e di C in risonanza e questo alla frequenza alla quale il carico verrà utilizzato. (A causa del grande smorzamento la banda passante del circuito in parallelo così ottenuto è molto grande).

Dopo qualche misura e correzione, si sono potute ottenere, sullo strumento di misura, delle deviazioni uguali. A questo fine, 4 spire del filo di montaggio sono state montate in parallelo sul supporto della bobina col nucleo. Di preferenza, la linea dove si fa intercalare lo strumento di misura sarà costituita da un tronco di lunghezza d'onda qualsiasi, questo per ridurre al minimo l'influenza dei salti d'impedenza provocati dai collegamenti del tronco di $1/4 \lambda$ e del

carico. Si deve ancora notare quanto segue. Può darsi che immediatamente dopo il montaggio e senza correzione, le deviazioni dello strumento siano uguali nei due casi. Questo sarà il caso in cui la linea essendo accorciata di $\pm 1/8 \lambda$, darà dei risultati uguali.

Se le misure non daranno i risultati uguali desiderati, si ritocchi la regolazione nel senso della linea accorciata.

Sebbene, per le considerazioni sopradette, si è partiti dalla lunghezza d'onda di 2 m, la costruzione descritta si utilizza anche per altre frequenze.

La cosa migliore sarà di cercare, per il tronco di linea di $1/4 \lambda$, la tensione minore e procedere nel modo già noto (fig. 6). Si parta da un tronco di $1/4 \lambda$ e ci si basi sulla velocità di propagazione nello spazio: $\lambda = 3 \cdot 10^8 / f$ dove λ è espresso in metri.

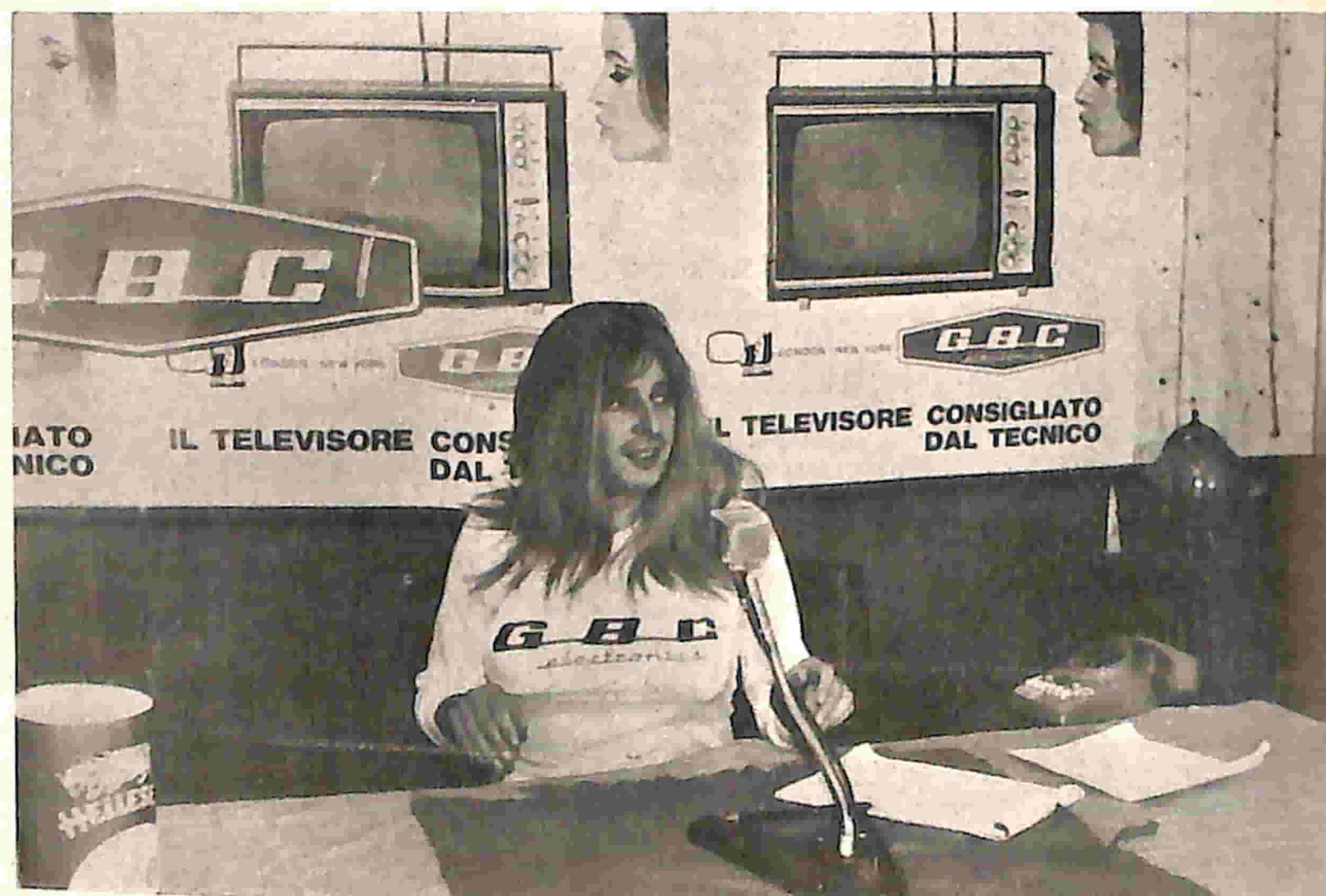
Si effettuino delle misure di minima, lo strumento di misura (grid-dip) si trova a destra in fig. 6 e si accoppi ogni volta a ciascuno un pezzo di linea di modo che il minimo di tensione misurata coincida con la frequenza desiderata.

IN COSTRUZIONE NELLA GERMANIA OCCIDENTALE UN MAGNETE SPECIALE

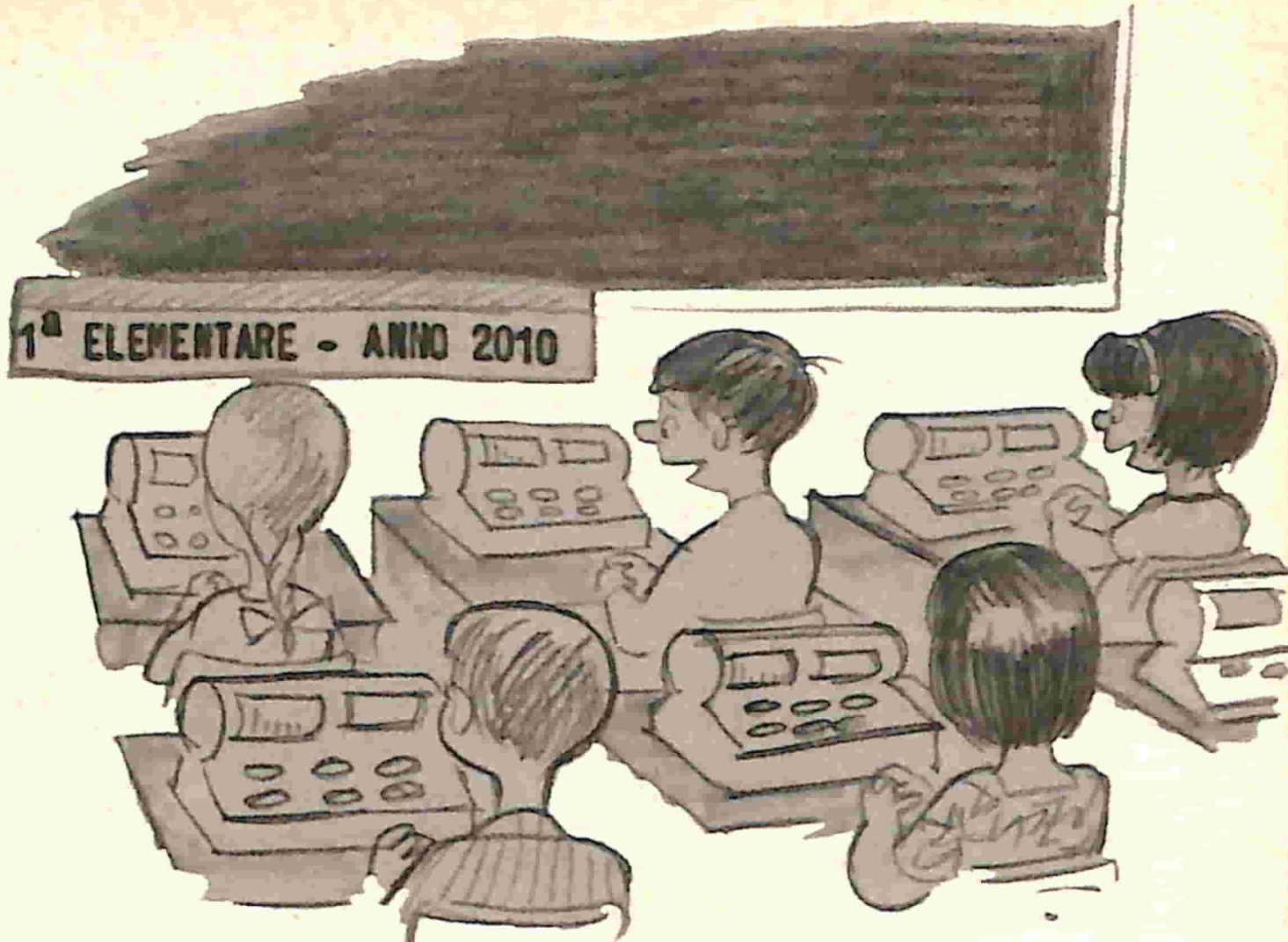
Nel primo laboratorio della Germania Occidentale per gli studi sui magneti, sono in corso degli esperimenti nel campo della fisica allo stato solido nonché dei materiali semiconduttori e superconduttori, attraverso un impianto del costo di 1,4 milioni di dollari, in fase di costruzione presso l'Università Tecnica di Braunschweig. Quando l'impianto verrà completato verso la fine del 1970, esso potrà funzionare con due o tre elettromagneti forniti dagli Stati Uniti, della potenza di 160 kilogauss, ossia con elettromagneti simili a quelli funzionanti presso il National Magnet Laboratory, negli Stati Uniti.

Durante il secondo stadio del progetto tedesco — che è in parte finanziato dall'organizzazione Volkswagen — il laboratorio potrà disporre di magneti con una intensità di campo superiore a 200 kilogauss.

Miss G.B.C. crepuscolare. Primo premio assoluto dello Spaventapasseri Elettronico. Chi abita dalle parti di Mestre la riconoscerà. Non ci vuole molta fatica.



Impariamo a trasmettere e a ricevere la radiotelegrafia



di Piero SOATI

Contrariamente a chi afferma che imparare la radiotelegrafia è una cosa semplice, per il solo fatto che in questa attività ha certamente ben poca esperienza, vi diciamo subito che imparare a trasmettere ed a ricevere correttamente in radiotelegrafia è cosa alquanto difficile e che risultati sufficienti si possono ottenere dopo un lungo periodo di applicazioni giornaliere, che dovrà essere prolungato per alcuni mesi. Per specializzarsi in campo professionale è indispensabile possedere delle buone doti di costanza e di buona volontà, dato che la preparazione deve essere proseguita per alcuni anni. Infatti per conseguire il brevetto internazionale, di prima o di seconda classe, che è richiesto per l'imbarco in qualità di ufficiale a bordo delle navi mercantili occorre sostenere una serie di esami alquanto difficoltosi che prevedono anche delle prove pratiche di ricezione e di trasmissione per superare le quali è necessaria, oltre ad una ottima preparazione, una buona dose di imperturbabilità, cosa questa che del resto è richiesta dalla professione stessa.

Quale sia la preparazione in tale campo da parte dei radioamatori può essere accertato mettendosi in ascolto per una mezz'oretta nel-

le varie gamme ad essi riservate. C'è veramente da chiedersi come molte persone abbiano potuto superare certi esami che pur essendo del tutto elementari, dovrebbero dare una certa garanzia circa quel minimo di competenza in fatto di alfabeto Morse che è richiesto a questa categoria.

COME IMPARARE I SEGNALI DELL'ALFABETO MORSE

Se ad un radiotelegrafista di una stazione costiera o di bordo chiedete a bruciapelo a che cosa corrisponda in alfabeto Morse la lettera «B» egli impiegherà prima di rispondervi un periodo di tempo che, seppur breve, vi lascerà perplessi circa le sue effettive capacità professionali. Eppure non potrete credere che egli ignori quell'alfabeto che è la caratteristica principale del suo lavoro giornaliero. La risposta al vostro interrogativo la potrete avere facendo lavorare brevemente le cellule grigie del vostro cervello, cioè con il ragionamento. Un radiotelegrafista quando non effettua la ricezione tramite telescrivente deve ricevere dei segnali la cui velocità varia dai 100 ai 140 caratteri al minuto; se egli dovesse eseguire la traduzione mentale dei segnali ricevuti nei corrispondenti caratteri dell'alfa-

beto, cioè pensare, ad esempio: ho ricevuto «linea punto punto» (—..), ciò corrisponde alla lettera «d», potrebbe a mala pena ricevere dei segnali con velocità dell'ordine di venti caratteri al minuto. La verità è che il radiotelegrafista riconosce ogni segnale dal suo suono caratteristico, che si differenzia da qualunque altro, a qualsivoglia velocità di emissione, naturalmente entro quei limiti massimi consentiti dalla scrittura a mano o a macchina da scrivere. Egli è dunque in grado di identificare i segnali Morse come li sentisse pronunciare da una voce umana.

E' evidente perciò che anche il principiante si dovrà adeguare a questo metodo che del resto è l'unico che consenta di ottenere dei risultati positivi, applicando la seguente regola:

Si ritenga il «punto» equivalente al suono della sillaba «ti» e la linea equivalente al suono della sillaba «ta», prendendo l'abitudine di considerare ciascun componente i segnali Morse, cioè i punti e le linee, sempre sotto questo aspetto.

Ad esempio quando si pensa alla lettera «n» (enne), non bisogna abituarsi a dire che essa, nell'alfabeto Morse, corrisponde a (—.) cioè «linea punto», ma bensì che equivale al suono «ta ti»; la lettera «c» in questo caso corrisponde-

rà al suono «ta ti ta ti» (—.—.), e così via.

In qualche articolo dedicato a questo argomento abbiamo letto il suggerimento di considerare il punto equivalente al suono «dih» (!) e la linea equivalente al suono «dah». Si tratta evidentemente di rielaborazioni di articoli esteri, di lingua inglese, la cui applicazione è del tutto sconsigliabile perchè certamente più difficoltosa data la maggiore facilità con la quale la nostra lingua si adatta ad esprimere certi suoni.

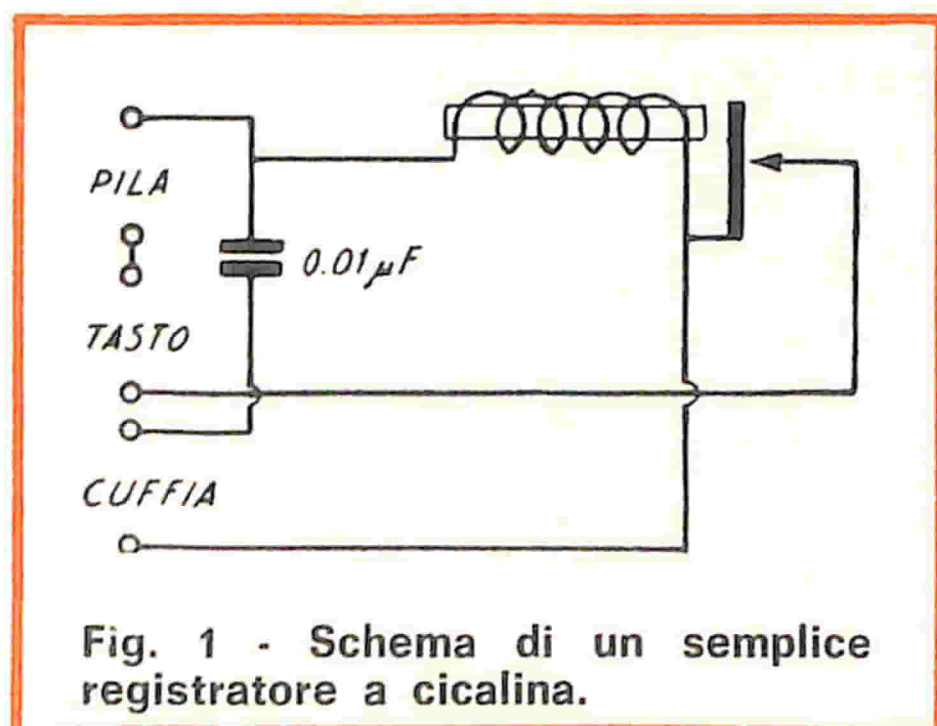
APPARECCHI PER ESERCITAZIONI

Quando ci si dedica all'apprendimento della ricezione e della trasmissione dei segnali Morse in primo luogo occorre ovviamente munirsi di un buon tasto, cioè di un manipolatore, rifuggendo nel modo più assoluto dall'usare quei tasti di costruzione domestica con i quali è impossibile ottenere una buona manipolazione, salvo ad avere acquisito in proposito una buona esperienza.

Nulla di meglio, a scopo didattico, di un buon tasto telegrafico; per intenderci uno di quei tasti che sono usati comunemente negli uffici postali (figura 3).

Il tasto manipolatore dovrà essere collegato ad un apparecchio che consenta di trasformare il ticchettio in altrettante emissioni sonore la cui riproduzione sia possibile in cuffia ed in altoparlante, a scelta. Per le esercitazioni di ricezione l'ascolto in cuffia è indispensabile dato che consente di estraniarsi dai rumori esterni.

A questo proposito si potrà realizzare uno dei soliti ronzatori a cicala, il cui schema è indicato in figura 1, che pur avendo il difetto



di dare nelle note basse poco musicali può essere utile, anche come apparecchio di riserva, per abituare l'orecchio alla ricezione di suoni poco gradevoli. L'oscillatore di nota, il cui schema elettrico è riportato in figura 2 è senz'altro più adatto allo scopo. Esso è stato realizzato dalla G.B.C. e messo da questa in vendita sotto forma di scatola di montaggio con la sigla UK 60.

Non ci dilunghiamo nella descrizione del circuito, d'altronde già pubblicata sulla rivista, che comunque potrà essere richiesta alla G.B.C. Consigliamo soltanto la sostituzione del resistore R_1 con un potenziometro da 200 k Ω , con in serie un resistore da 60 k Ω , che consenta di variare la nota da 300 a qualche migliaio di Hertz. Ciò infatti è della massima importanza al fine di abituare l'orecchio a ricevere qualsiasi genere di tonalità.

L'ALFABETO MORSE

I segnali dell'alfabeto Morse sono i seguenti:

Nelle emissioni in telegrafia è cosa della massima importanza mantenere sempre inalterato il rapporto fra la durata dei punti, quella delle linee e quella degli intervalli. Detti valori dovranno essere i seguenti:

punto	= unità di misura
linea	= tre punti
intervallo fra segno e segno	= un punto
intervallo fra lettera e lettera	= tre punti
intervallo fra parola e parola	= cinque punti

Il motivo per cui i suddetti rapporti debbano essere mantenuti inalterati a qualsiasi velocità è evidente. Se, ad esempio, la lettera «V» (...—) venisse trasmessa con un certo distacco dopo l'emissione dei tre punti, chi riceve il

ALFABETO MORSE																											
a	h	q - - - - .	ch - - - - .																								
äa	i	r	1																								
à	l	s	2																								
b	m	t	3																								
c	n	u	4																								
c	j	uü	5																								
d	k	v	6																								
e	ñ	x	7																								
e	o	y	8																								
f	oò	w	9																								
g	p	z	0																								
<table> <tr> <td>. punto</td><td>.</td><td>+ crocetta</td><td>.</td></tr> <tr> <td>, virgola</td><td>.</td><td>() parentesi</td><td>.</td></tr> <tr> <td>? interrogativo</td><td>.</td><td>= due linee</td><td>.</td></tr> <tr> <td>! esclamativo</td><td>sospeso</td><td>— tratto</td><td>.</td></tr> <tr> <td>: due punti</td><td>.</td><td>— sottolineato</td><td>.</td></tr> <tr> <td>/ frazione</td><td>.</td><td>errore</td><td>.</td></tr> </table>				. punto		+ crocetta		, virgola		() parentesi		? interrogativo		= due linee		! esclamativo	sospeso	— tratto		: due punti		— sottolineato		/ frazione		errore	
. punto		+ crocetta																									
, virgola		() parentesi																									
? interrogativo		= due linee																									
! esclamativo	sospeso	— tratto																									
: due punti		— sottolineato																									
/ frazione		errore																									

segnale sentirebbe in cuffia prima i tre punti e successivamente, più staccata la linea, la qualcosa gli farebbe scrivere anzichè «V» le due lettere «ST». Infatti mentre S è uguale a tre punti e «T» corrisponde ad una linea (V = ...—; ST = ... —).

Tenuto conto che i principianti hanno la tendenza a trasmettere le linee più corte del normale consigliamo loro, allo scopo di impararne la esatta lunghezza, di aumentare di un'unità la loro esecuzione. Cioè, nella fase iniziale, alla linea si dovrà dare la lunghezza di quattro punti anzichè tre.

LA MANIPOLAZIONE

Non sono pochi coloro che ritengono che la manipolazione sia cosa molto più facile della ricezione. Ciò in effetti è vero soltanto parzialmente dato che **trasmettere bene** è piuttosto difficile.

A parte il fatto che una cattiva manipolazione rende difficile, talvolta impossibile, il compito di chi deve ricevere i segnali, se si ha cura di controllare che la trasmissione dei segnali, tramite il tasto, sia eseguita, fin dai primi esercizi, secondo le buone regole, si evita di acquisire certi «vizi di trasmissione» così difficili da eliminare quando siano entrati a far parte delle abitudini.

La posizione di chi trasmette, rispetto al tasto, è della massima importanza specialmente nella fase iniziale. E' necessario abituarsi a mantenere corretta la propria posizione dinnanzi al tavolo sul quale si trova il tasto, che dovrà essere fissato allo stesso, avendo cura di usare una sedia che abbia un'altezza tale da consentire l'appoggio dell'avambraccio destro sul tavolo in modo che formi con il tasto un angolo inferiore ai 45°.

Il pomello del tasto, come è indicato nella figura 3 sarà preso nella parte inferiore-laterale sinistra con il dito pollice mentre il medio e l'indice saranno appoggia-

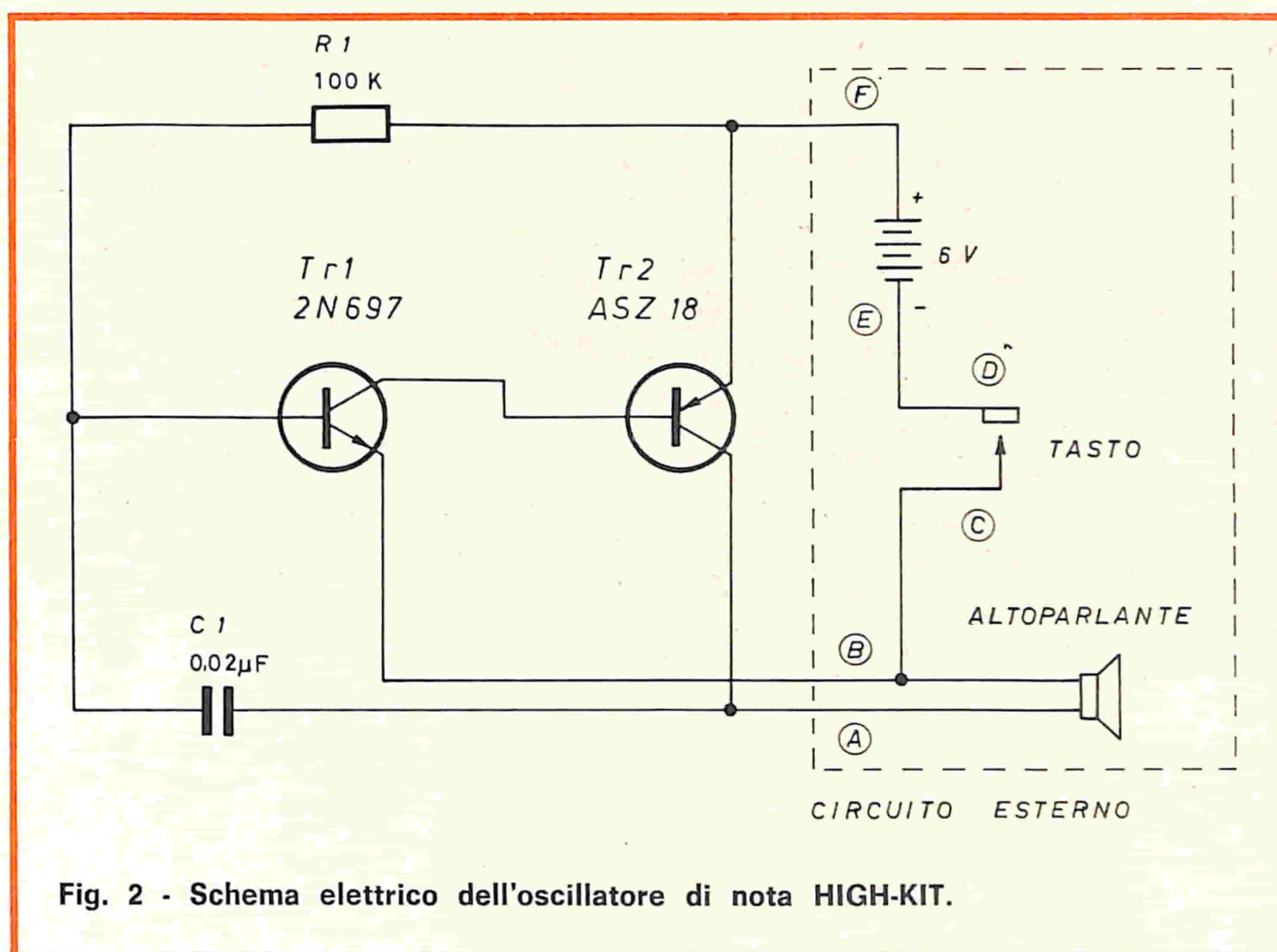


Fig. 2 - Schema elettrico dell'oscillatore di nota HIGH-KIT.

ti, senza sforzo alcuno, sulla parte superiore.

Durante la manipolazione bisogna evitare, nel modo più assoluto, di irrigidire la mano, il polso e l'avambraccio come si trattasse di un'unica leva oppure, come succede più comunemente, di agire sul tasto mediante il solo movimento della mano, cioè tenendo rigidi il polso e l'avambraccio: ciò, oltre a

rendere impossibile l'uniformità dei segni trasmessi, stanca dopo brevissimo tempo.

Il movimento della leva del tasto dovrà essere invece comandato ad opera del solo polso che dovrà compiere dei moti alternativi, cioè delle oscillazioni, dall'alto al basso, e viceversa, in conformità della durata dei segni e della velocità di trasmissione.

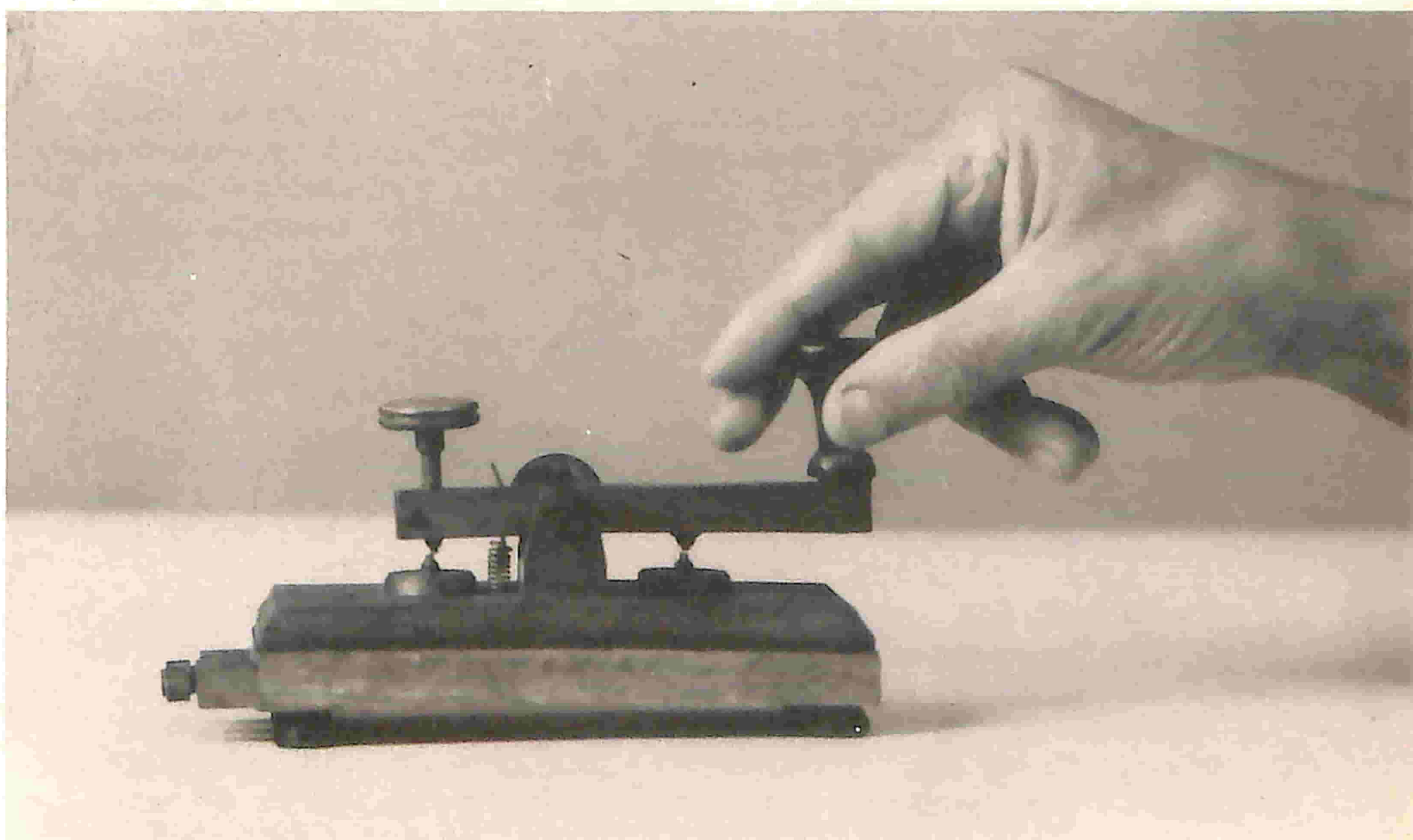


Fig. 3 - Esempio pratico circa la posizione delle dita durante la manipolazione. Il tasto si trova nella posizione di riposo o d'intervallo. Il polso è spostato verso l'alto.

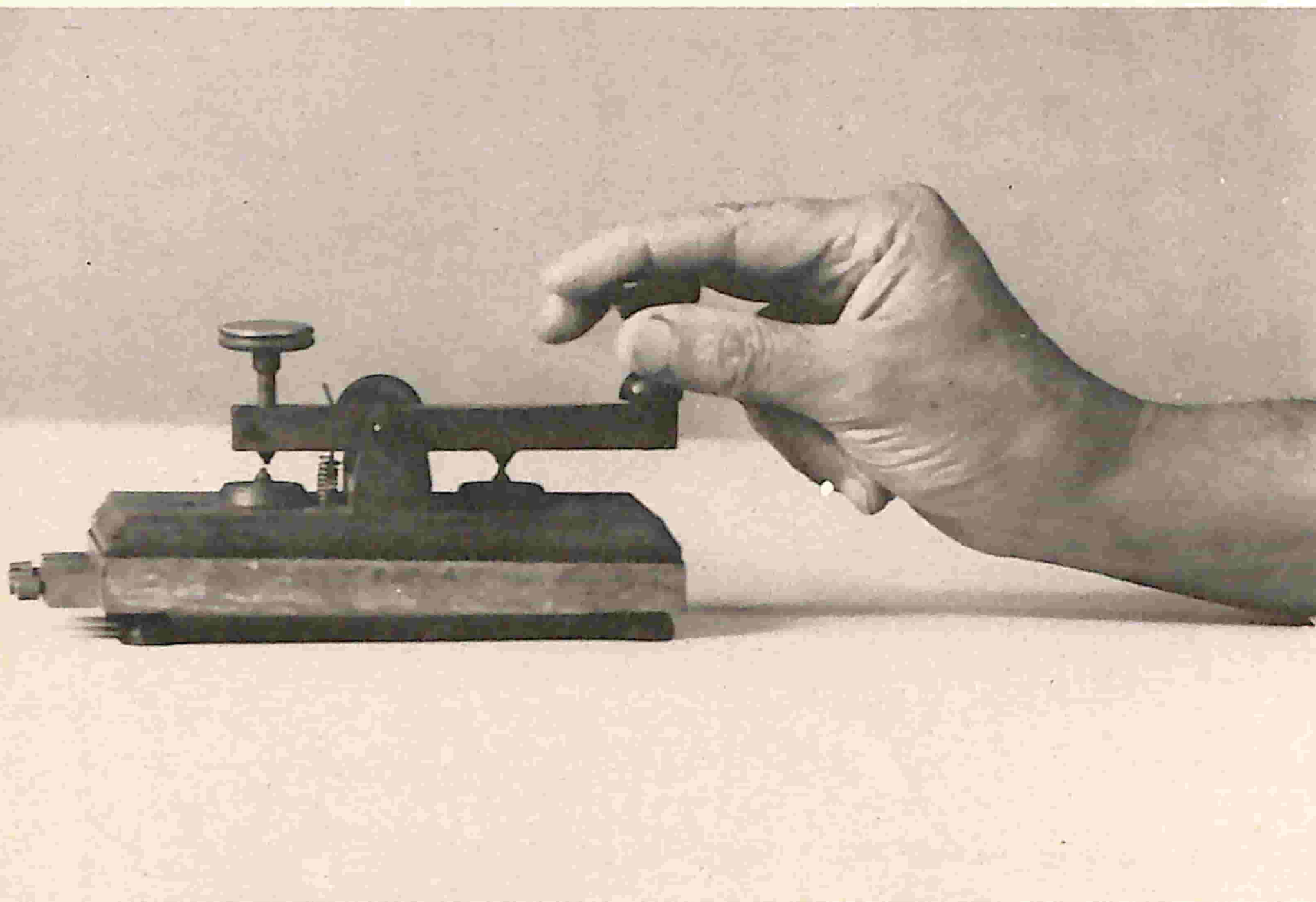


Fig. 4 - Durante la trasmissione il tasto è abbassato soltanto ad opera del polso (confronto con la figura 3).

La figura 3 indica la posizione della mano e del polso quando il circuito del tasto è aperto, cioè nella posizione di riposo oppure di intervallo fra un segno e l'altro, mentre la figura 4 mostra la posizione del polso quando il tasto è abbassato.

Dalle due figure si può notare come lo spostamento della leva del tasto sia stato effettuato esclusivamente ad opera del polso.

Questo metodo, che è l'unico ammissibile, inizialmente presenta qualche difficoltà di esecuzione ma dopo che vi si è fatta l'abitudine sembrerà del tutto naturale e consentirà di manipolare il tasto per molto tempo senza avvertire il minimo segno di stanchezza.

Allo scopo di snellire il polso e di adattarlo alle esigenze, prima di iniziare gli esercizi di manipolazione veri e propri è consigliabile fare delle lunghissime serie di punti della durata di cinque minuti circa ciascuna, facendole seguire da emissioni alternate di linee e quindi di punti e linee, avendo cura naturalmente che tutti i movimen-

ti siano eseguiti esclusivamente ad opera del polso. Successivamente si passerà all'esecuzione degli esercizi che saranno effettuati molto lentamente lasciando da parte ogni velleità di aumentare la velocità di trasmissione. Quest'ultimo è un fattore di secondaria importanza che si raggiunge facilmente con il passare del tempo, ciò che invece è molto difficile ottenere è la giusta «**cadenza**», ossia quel ritmo caratteristico con il quale si individua immediatamente una buona manipolazione, eseguita con durate ed intervalli esatti, e che si acquisisce soltanto dopo mesi e mesi di esercizi a bassa velocità.

E' opportuno che gli esercizi di trasmissione siano effettuati con l'oscillare di nota escluso allo scopo di abituarsi a regolare la propria trasmissione sul ritmo del tasto. L'oscillatore tuttavia potrà essere inserito saltuariamente per il solo controllo della manipolazione mediante la nota modulata, specialmente da parte di terzi, controllo che se possibile sarebbe bene eseguire tramite una comune macchina telegrafica Morse, maga-

ri con la compiacenza del telegrafista dell'ufficio postale. Ciò è veramente utile perchè serve a mettere in evidenza gli eventuali difetti.

LA RICEZIONE DEI SEGNALI RADIOTELEGRAFICI

Nelle scuole RT la trasmissione dei segnali agli allievi viene effettuata mediante degli appositi apparati che consentono di variare a piacere la velocità di trasmissione e la loro tonalità (figura 5). Ciò evidentemente non è possibile a un dilettante trattandosi di apparecchiature piuttosto costose, per cui egli dovrà ricorrere all'aiuto di un amico che sia in grado di ricevere e di trasmettere alla perfezione i segnali Morse oppure a dei nastri magnetici appositamente preparati. Sconsigliamo nel modo più assoluto di valersi dell'opera di persone che non abbiano in proposito una buona preparazione perchè in tal caso i risultati saranno con tutta certezza fallimentari.

L'apprendimento della ricezione dei segnali RT dovrà procedere con la massima lentezza possibile. Eseguendo degli esercizi con regolarità per la durata di un'ora e mezza al giorno dopo due mesi si dovrebbe essere in grado di ricevere tutti i segnali alla velocità di 30 caratteri al minuto; questa comunque non dovrà mai essere aumentata se non si è ben sicuri di ricevere tutti i segnali alla velocità per la quale ci si è esercitati.

A questo scopo al termine del presente articolo pubblichiamo una serie di esercizi che dovranno essere ripetuti più volte fino all'apprendimento totale dei segnali.

Passando dall'esercizio 1 all'esercizio 2 e all'esercizio 3, si dovranno ripetere alcune volte anche gli esercizi precedenti. Quando si sarà certi di aver appreso tutti i segnali si ripeteranno gli esercizi ad una velocità leggermente superiore alternandoli con qualche brano tratto da riviste estere. Brani di riviste italiane potranno essere ricevuti soltanto in un tempo successivo per evitare di prendere l'abi-

tudine a ricevere a memoria, la qualcosa certe volte è causa di errori.

E' opportuno ricordare che la ricezione in radiotelegrafia si differenzia nettamente da quella telegrafica la quale ultima avviene per zona o, se ad orecchio, è limitata alla ricezione di un solo apparato per volta.

Nella ricezione radiotelegrafica si è costretti a captare delle emissioni che sovente sono interferite da altre per cui è molto utile abituarsi a ricevere dei segnali che varino di tonalità e di intensità e soprattutto è indispensabile mantenere la calma. Non è raro il caso che una persona che abitualmente riceva molto bene, perda il filo del discorso (cioè della ricezione...), per il solo fatto che un amico guarda ciò che egli scrive.

Nella fase iniziale bisogna pure porre attenzione ad evitare di acquisire quei difetti di ricezione così comuni nei principianti che consistono, ad esempio, nel ricevere come «e» le lettere «i», come «l» le lettere «f», o viceversa. Ciò si evita, non ci stancheremo mai di ripeterlo, abituandosi a ricevere i segnali a bassa velocità ed aumentando la stessa soltanto dopo una serie di esami che abbiano dato esito favorevole.

Superata la fase iniziale, che può durare dai quattro ai sei mesi, si potrà cercare di esercitarsi a ricevere qualcuna delle molte stazioni RT che nella gamma delle onde corte trasmettono il servizio stampa e quello meteo (quest'ultimo a base di numeri). E' ben vero che si tratta di stazioni che in genere trasmettono a velocità superiori ai 100 caratteri al minuto, ma è sufficiente esercitarsi a trascrivere il maggior numero possibile dei segni che si è riusciti ad individuare non curandosi di quelli non identificati, anche se quest'ultimi saranno numerosissimi. A questo proposito è opportuno ricordare che se durante la ricezione, e ciò in qualsiasi caso, ci si preoccupa di insistere nel pensare a che cosa potesse corrispondere un segno non bene identificato si perderanno un'altra decina di se-

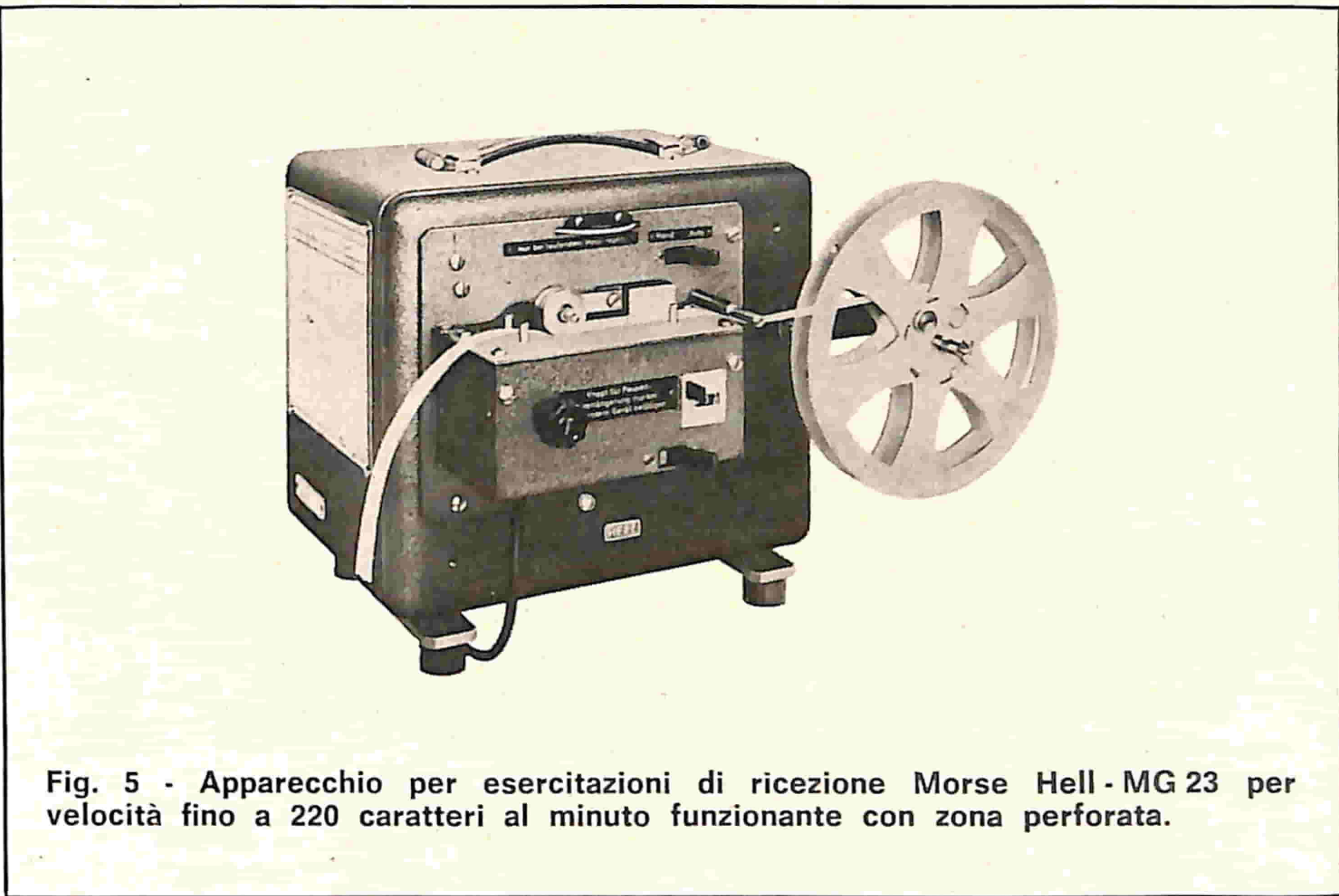


Fig. 5 - Apparecchio per esercitazioni di ricezione Morse Hell - MG 23 per velocità fino a 220 caratteri al minuto funzionante con zona perforata.

gni con la conseguenza di non riuscire più a mettere insieme il nesso del testo ricevuto.

Per coloro che desiderino avere a disposizione un numero maggiore di esercizi ricordiamo che l'autore di questo articolo ha pubblicato

Un corso pratico di radiocomunicazione per lo studio dei segnali Morse, il cui costo è di lire 350.

Esercizi di trasmissione e ricezione contenenti lettere, numeri e segni di interpunzione disposti in modo progressivo.

ESERCIZI DI TRASMISSIONE

N. 1: lettere e i s h

eeee	iiii	eieie	ssss	sieis	essie	caratteri 180
hhhh	hseih	essih	hiese	siehe	hesse	
esehe	seeis	ssshh	eeshi	ishei	seihi	
shesi	shesi	siess	ihsie	hsiss	hshsi	
hsies	hsseh	iissh	hhssi	eishh	hssii	
hssih	hsihh	esses	ehhes	iseis	sshhe	

N. 2: lettere t m o c h

tttt	mmmm	oooo	tommo	motto	motot	caratteri 180
totom	tomto	mooto	chcho	choto	choot	
chomo	mocho	meoch	tocho	mtchm	mchot	
messi	tisso	chito	mosse	messe	hesse	
sotto	essih	heich	motos	chets	stermo	
iesmo	eshit	messo	mitto	hesho	stoch	

N. 3: lettere a u v

aaaa	uuuu	auaua	vvvv	uvuvu	vuim	caratteri 199
auvua	avuto	avete	uomon	chiam	aiuto	
muso	viva	uva	vate	homo	asso	
siamo	vitto	teso	seta	tomas	setta	
ovvia	vsthm	ohvat	hsemm	avhsi	shiht	
avete	visto	uomo	matto	more	siamo	
mesti	siete	matti	tatto	veroh	hahte	

L'AUTOMAZIONE CONSIDERATA COME UNA RISPOSTA ALL'AUMENTO DELLE TARIFFE U.S.A. DI IMPORTAZIONE

Dal momento che la Commissione Federale Americana per le Tariffe sta considerando l'opportunità di un aumento della tassa di importazione sulle apparecchiature montate oltremare, le ditte che si occupano di semiconduttori, e che hanno interessi in Hong Kong, in Corea ed a Singapore, devono affrontare la perdita del vantaggio del prezzo, derivante dal costo della manodopera che in quelle località ammonta a 20 centesimi di dollaro all'ora. Alcuni fabbricanti di circuiti integrati ritengono che, automatizzando le loro attività interne, sarebbe possibile rimediare a questo sbalzo del prezzo. Uno dei fabbricanti si sta già preparando a convertire i suoi impianti rendendoli automatici, nell'eventualità che il governo aumenti le tasse di importazione.

La Texas Instruments, la Motorola, e la Fairchild, secondo quanto viene riportato, sono già pronte ad effettuare la conversione, nonostante i costi elevati delle apparecchiature a funzionamento automatico. Si valuta che l'automatizzazione di un impianto di medie proporzioni possa costare tra cinque e dieci milioni di dollari. Inoltre, per un'operazione eseguita su più vasta scala, il costo del macchinario può raggiungere il livello di oltre cinquanta milioni di dollari.

Tuttavia, almeno uno dei più grossi fabbricanti ha adottato l'atteggiamento di chi «aspetta e guarda», dichiarando che l'automazione non è in grado di rimediare alla perdita derivante dalla rinuncia alla manodopera a buon mercato.

N. 4: lettere n d b x

nnnnn	nesso	nuovo	venne	senso	anche	
dddddd	danno	donna	aduna	vanda	udine	
bbbbbb	banda	benda	binda	doble	benna	
bomba	atomo	detto	chiam	abito	nuovo	
busta	sotto	vitto	resto	dente	veste	
xxxxx	xemen	esito	exema	dixto	aviax	caratteri 180

N. 5

heute	shove	means	tobbi	babau	xeven	
mondo	eihsh	tmocho	benex	costa	casta	
oesta	oiste	bnxhs	dbhsi	vetex	udine	
meteo	boxes	xantes	ochoxe	hour	boun	
books	vidas	onds	vuelve	casa	bonne	
mtsdu	nub	mexhu	bucht	buche	vidas	caratteri 178

N. 6: lettere w ù ü p

wwwww	wuawu	uawwu	wound	wosts	wdite	
whist	duowe	watem	ùùùùù	wùwùw	wordù	
diemù	maddù	wintù	chùs	dbücho	mocho	
ppppp	pappa	pippa	poppa	wdsùx	piove	
power	pedon	peo	stop	püote	pxtab	
wxmsp	pùweh	veptx	ddnon	aswtx	uxtdb	caratteri 177

N. 7

hxwom	saùth	bdxnd	hiocht	seidb	wundù	
push	moth	essim	thion	chatte	tham	
winde	pippch	xwoom	vuvuv	udxvu	tmochh	
bdnxv	vvhch	twhtx	htpxùu	mntoù	monde	
tonde	mannù	sentù	egsam	dubat	batti	
heatù	nùtea	woppe	xexèn	widax	metto	caratteri 182

N. 8: lettere g z

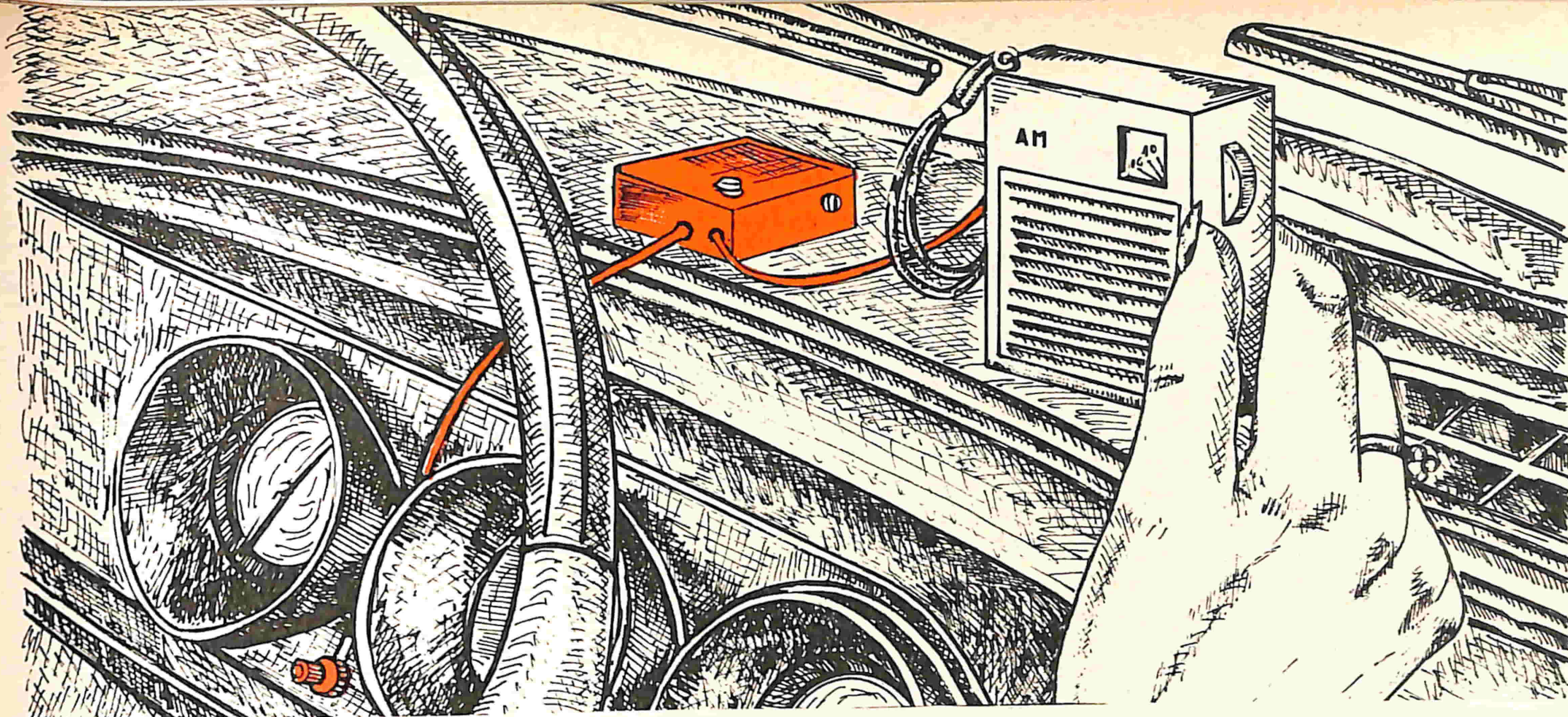
ggggg	giano	genoa	mungo	bagno	degno	
change	wonga	given	nonga	aggio	dgogo	
zzzz	zzggz	ogzzg	gzogo	cogmzi	zmgcht	
ghivo	legget	azoi	azovt	zumbot	zamba	
heggi	zante	ùzoge	chostw	miles	zarat	caratteri 156

N. 9

ghùvt	xcht	vuetve	sosos	rusta	eisom	
muthùw	ùuvdt	tuevo	muhit	sonvi	auvdb	
potet	mont	upxem	wudnt	state	maxem	
zagno	sax	nexen	netin	mente	muchet	
tet	tenen	nente	viden	meppup	gezzin	
xeptw	dighe	daghe	avian	vanni	via	
notte	madix	venx	watex	is	dbnoù	
dbhsi	ùeghd	ehgds	annih	ùstut	pax	
zagno	xage	zizzi	zizua	ihhe	stop	caratteri 258

N. 10: lettere k c y

kkkkk	kimon	makon	mikko	katko	kakiv	
rueka	kiema	misko	gakni	avokd	wueke	
cccc	ckckc	kckck	cecco	cocco	micco	
kechci	camma	scena	stocc	cacko	vecio	
yyyyy	cycyc	ycycy	mysto	catyo	dulcy	
yemen	yasad	yasad	byast	cyvyz	ryctù	caratteri 182



"MINISTAB"

alimentatore stabilizzato per radioricevitori tascabili da usare in automobile

di Gianni BRAZIOLI

Basta attraversare un parcheggio per recarsi a prendere la propria auto per vedere quante altre vetture recano a bordo radioline tascabili, spesso fissate in modo provvisorio, in funzione appunto di autoradio.

Quanti di questi apparecchietti sono alimentati dalla loro pila originale? Male, forse nessuno! E' tanto logico prelevare la tensione dalla batteria dell'auto, che l'impiego della pila è certamente assurdo.

Ma... «come» è portata la tensione della batteria alla radiolina?

Ecco: facciamo una casistica.

C'è quel signore che dice: «La radio funziona a 9V, però le pile nuove spesso erogano 9,5 V e non succede niente. In fine, vuoi pro-

prio che le parti non sopportino un po' di tensione in più?». E giù, questo signore collega la radio all'accendino, o dove è più facile ricava-

Quanti sono i lettori che usano la radiolina tascabile sull'auto? Certamente molti! Ma quanti hanno realizzato un sistema di alimentazione adeguato per l'apparecchietto? Forse assai meno. Se volete impiegare nella vostra vettura un piccolo ricevitore, rispettando tensioni e correnti, ottenendo un funzionamento uniforme, costruite questo semplice ed economico stabilizzatore automatico.

re i 12 V senza ulteriori ragionamenti. Cosa avviene? Beh, salvo casi particolari, il ricevitorino va fuori uso dopo qualche ora di lavoro.

C'è quell'altro, furbettino, che invece ragiona così: «Dunque la batteria dà 12 V, mentre la radio ne vuole solo 9. Allora ci sono 3 V in più. Dato che la radio consuma 80 mA massimi (c'è scritto sul librettino) io prendo la legge di

Ohm e faccio $R = \frac{V}{I}$, quindi fam-

mi vedere $3/0,08$; metti 37, vè. Allora io sistemo una bella resistenza da 39 Ω in serie alla radio e... risultato? La radio distorce!

Due cattivi ragionamenti. Vediamo perchè. Il primo signore aveva calcolato una tensione di 12 V, ed aveva eccepito che la radio avreb-

be potuto tollerare un sovraccarico del 30%. Ragionare in questo modo è un po' affidarsi alla sorte, ma spesso funziona. Ciò che il nostro amico non aveva calcolato è che la batteria, o meglio l'intero impianto dell'auto, non ha sempre una tensione di 12 V, ma è sottoposto a tutta una gamma di tensioni che variano da un «x» minimo ad un «tot» massimo a seconda del regime di rotazione, dello stato della dinamo, dell'accumulatore, del carico applicato dai fari e vari accessori ecc. ecc.

Per esempio, in una 2600 sprint Alfa Romeo, con gli abbaglianti accesi ed il motore al minimo, i ventilatori (2) in moto, si misura ai capi dell'accendisigaro una tensione eguale a 11,3 V. Portando il mo-

tore a 5000 giri, spegnendo fari e vari altri carichi, la tensione balza di colpo a ben 15,7 V; Ragion per cui, il primo signore (una situazione analoga vale per tutte le macchine) aveva errato il calcolo grossolanamente; alimentando la sua radio con una tensione quasi doppia, non appena faceva la sgassatina al semaforo.

E il secondo signore? Errato anche lui. Parimenti ingenuo.

Perchè? Perchè l'assorbimento di 80 mA moderni ricevitori che hanno lo stadio finale funzionante in push-pull, classe B, non è fisso: varia anzi con il segnale, con l'intensità del suono emesso. Pertanto esso può scendere a 10-15 mA nelle pause dell'emissione, o supera-

re (di picco) il previsto valore di 80 mA.

E allora, ciò visto, è facile comprendere il motivo della distorsione: la resistenza da 39 Ω produceva una caduta di tensione variabile, un vero e proprio «parametro incrociato» con l'altra variabile della tensione di bordo e con la terza dell'assorbimento. Tre; sì appunto tre diverse curve continuamente mutevoli con una infinita gamma di situazioni.

E' allora impossibile usare un ricevitore tascabile alimentato dalla batteria dell'auto? No, se il lavoro è effettuato con la necessaria competenza. Quella competenza che ovviamente suggerisce di inserire uno stabilizzatore tra la sorgente variabile di tensione ed il carico, qui la radiolina.

Qualcuno dirà «Eh, ma lo stabilizzatore costa più della radio allora!». Errato, ma se anche fosse esatto, i due costerebbero sempre meno di un ricevitore da automobile, autoradio, per intenderci.

Comunque errato perchè questo stabilizzatore elettronico automatico, dotato di ottime caratteristiche non costa (per le parti) più di 2000 lire; s'intende, acquistando i pezzi con lo sconto «solito» concesso, mettiamo, dai magazzini G.B.C. ai clienti abituali.

Due-sole-mila lire? Sissignori, e si tratta di un complessino che ha un funzionamento egregio.

La tensione all'ingresso può variare da 11 a 15 V ed all'uscita si ha un valore che resta «inchiodato» su 9,1 V, proprio quel che ci vuole nel caso nostro.

La corrente prevista, sulla tensione stabilizzata, può salire fino a 40-50 mA in funzionamento continuo ed a 100 mA per periodi limitati (alcuni minuti). Certi «grossi» portatili AM-FM-OC che hanno pretese di Hi-Fi non possono quindi essere alimentati con il nostro apparecchio. Per altro, ad uno stabilizzatore da duemila lire, non si può chiedere la prestazione di uno strumento di laboratorio!

E' da notare comunque che i portatili-tascabili a 5-6 transistor di

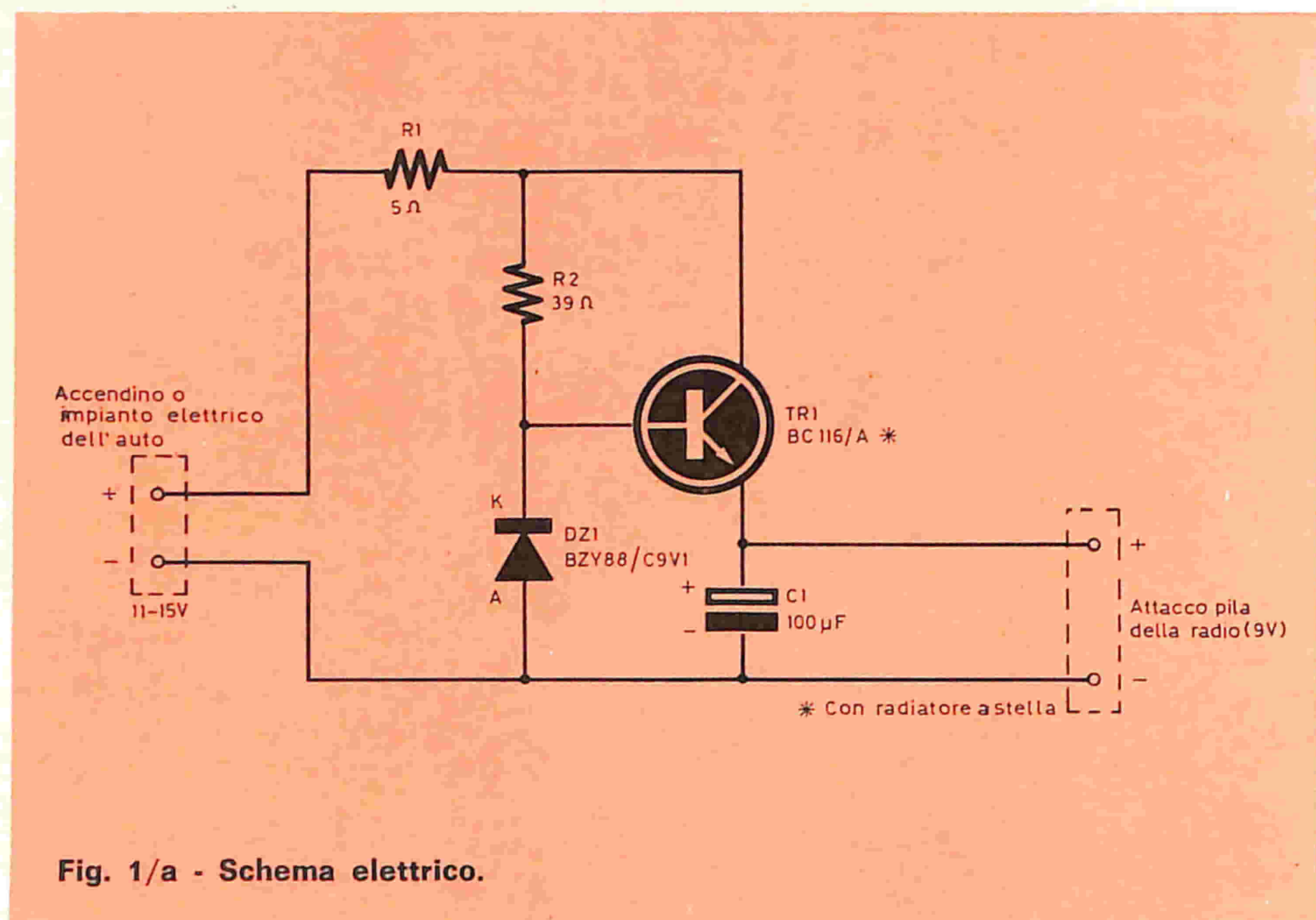


Fig. 1/a - Schema elettrico.

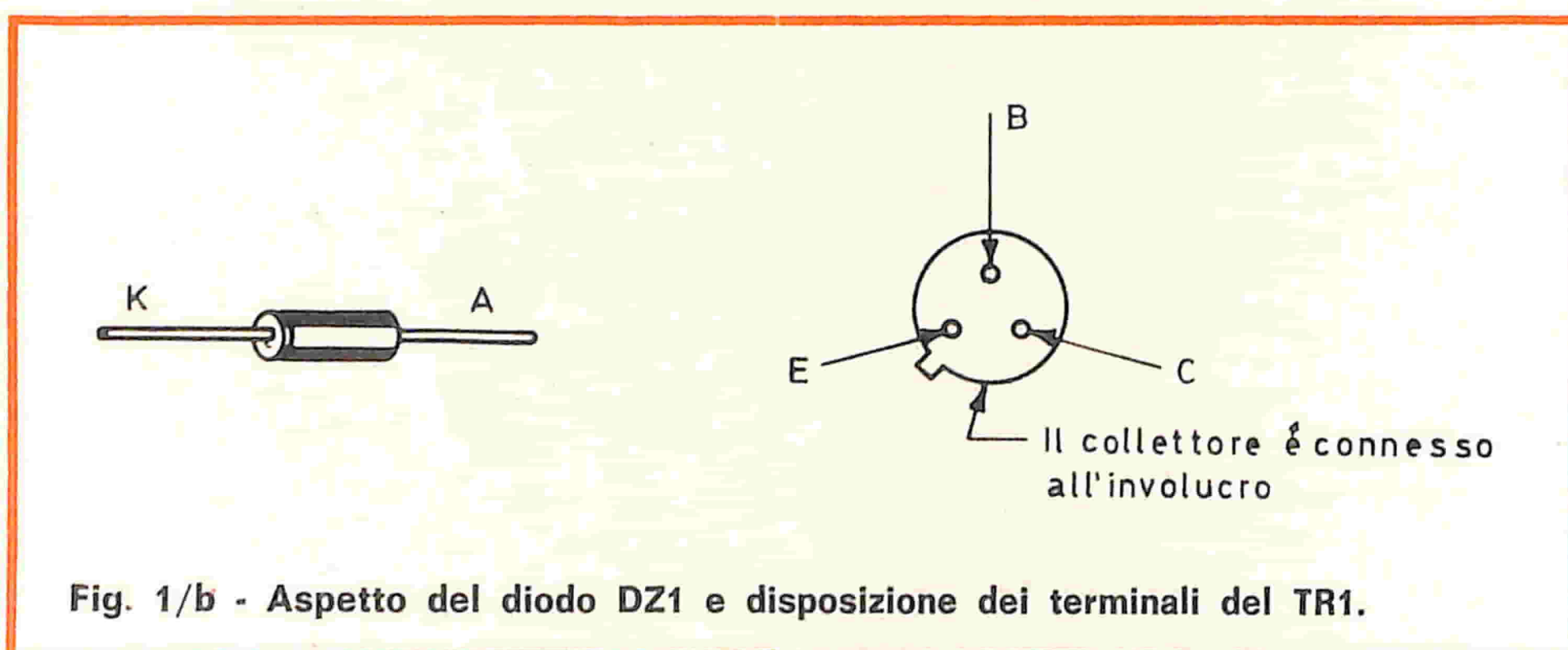


Fig. 1/b - Aspetto del diodo DZ1 e disposizione dei terminali del TR1.

buona fattura hanno un consumo medio che non supera i 20-25 mA, quindi il nostro stabilizzatore ha un largo margine di sicurezza.

Aggiungeremo anzi che esso, pur essendo specificatamente studiato per le radioline può essere utilizzato per registratorini, musicassette ed altri «carichi» che comunque non superino il consumo di 60-70 mA.

Vediamo ora lo schema: fig. 1/A.

Per capire il funzionamento è sufficiente richiamare il circuito classico d'impiego del diodo Zener: figura 2. In questo si ha «A» ingresso di tensione a livello variabile, e «B» uscita costante. La regolazione avviene perchè superato il livello di tensione stabilito per l'uscita, il diodo DZ conduce corrente e ne conduce sempre più ove all'ingresso la tensione salga ancora. In tal modo, il DZ «carica» la «RC» e produce ai capi di essa una caduta di tensione che compensa l'aumento. Naturalmente il diodo deve poter dissipare una certa potenza, dato il passaggio di corrente e si preferisce allora, nei sistemi meno elementari, controllare con il diodo la conduzione di un transistor come avviene nel nostro caso.

Nel nostro appunto, è il TR1 che serve come «resistenza variabile pilotata dalla sovratensione», ed il suo effetto è drastico essendo esso inserito direttamente sul percorso della corrente diretta alla utilizzazione.

Per capire come operi dinamicamente il transistor, noi possiamo considerare al momento che R2 e DZ1 formino una specie di potenziometro avente il cursore collegato tra i due. Se la tensione di ingresso sale, l'ipotetico cursore del potenziometro si «sposta» verso lo zener, dato che esso conduce in maggior misura. In tal modo il TR1 è «meno polarizzato» e aumenta la propria resistenza interna, diminuendo la tensione di uscita.

Ove invece la tensione diminuisca lo zener conduce sempre meno e via via non conduce più affatto. Di talchè il cursore del nostro ipotetico potenziometro scorre verso R2 e TR1 appare come una resi-

stenza di minor valore. La «risposta» dello stabilizzatore è incredibilmente rapida, tanto da **spianare** i transistor impulsivi che arrivano tramite l'impianto elettrico dell'automobile, generati dai relè di carica, dai vari interruttori ed automatismi. La radio non soffre di questi fatti disturbatori.

Anche la stabilità termica del complesso è decisamente buona, in special modo grazie alla natura dei due semiconduttori usati che sono al Silicio.

L'impedenza di uscita è migliore di quella offerta da una pila comune: più bassa, diremo, per i meno profondi. In tal modo non v'è instabilità da temere anche con ricevitori di vecchio tipo, sovente disac-

coppiati per la alimentazione in modo primordiale.

Il montaggio dello stabilizzatore è semplicissimo non può essere altrimenti, impiegando in tutto 5 parti! Il prototipo usa una basetta forata con le parti disposte secondo la figura 3. Sul TR1 è infilato un radiatore ad alette per migliorare la dispersione del calore ove il complesso lavori verso i limiti superiori di esercizio, ovvero su di un carico che assorba 50-60 mA. La figura 1/b mostra i collegamenti del diodo e del transistor. Avendo cura di questi e della polarità del C1, non è possibile che l'apparecchio non funzioni. Un montaggio del tutto «tranquillo» quindi: adatto a chiunque voglia realizzarlo.

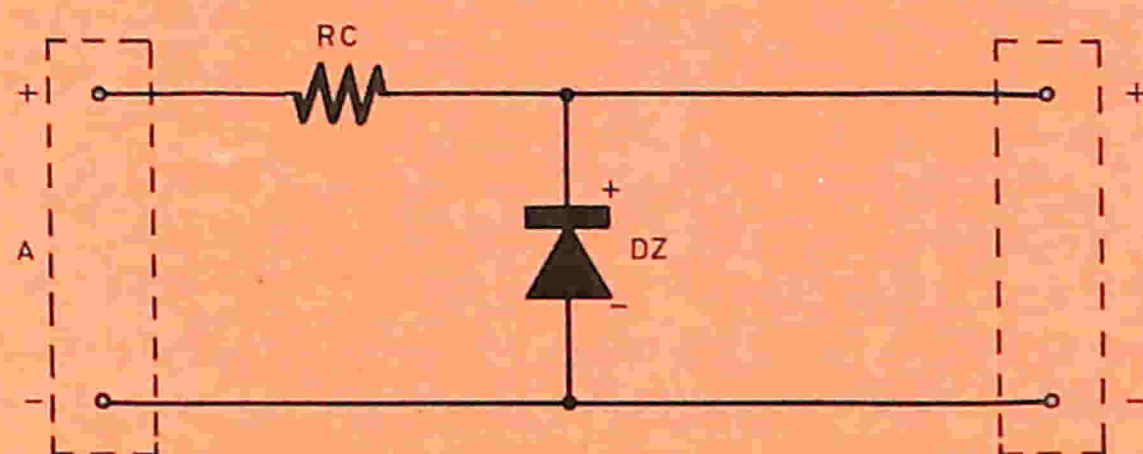


Fig. 2 - Circuito classico d'impiego del diodo zener.

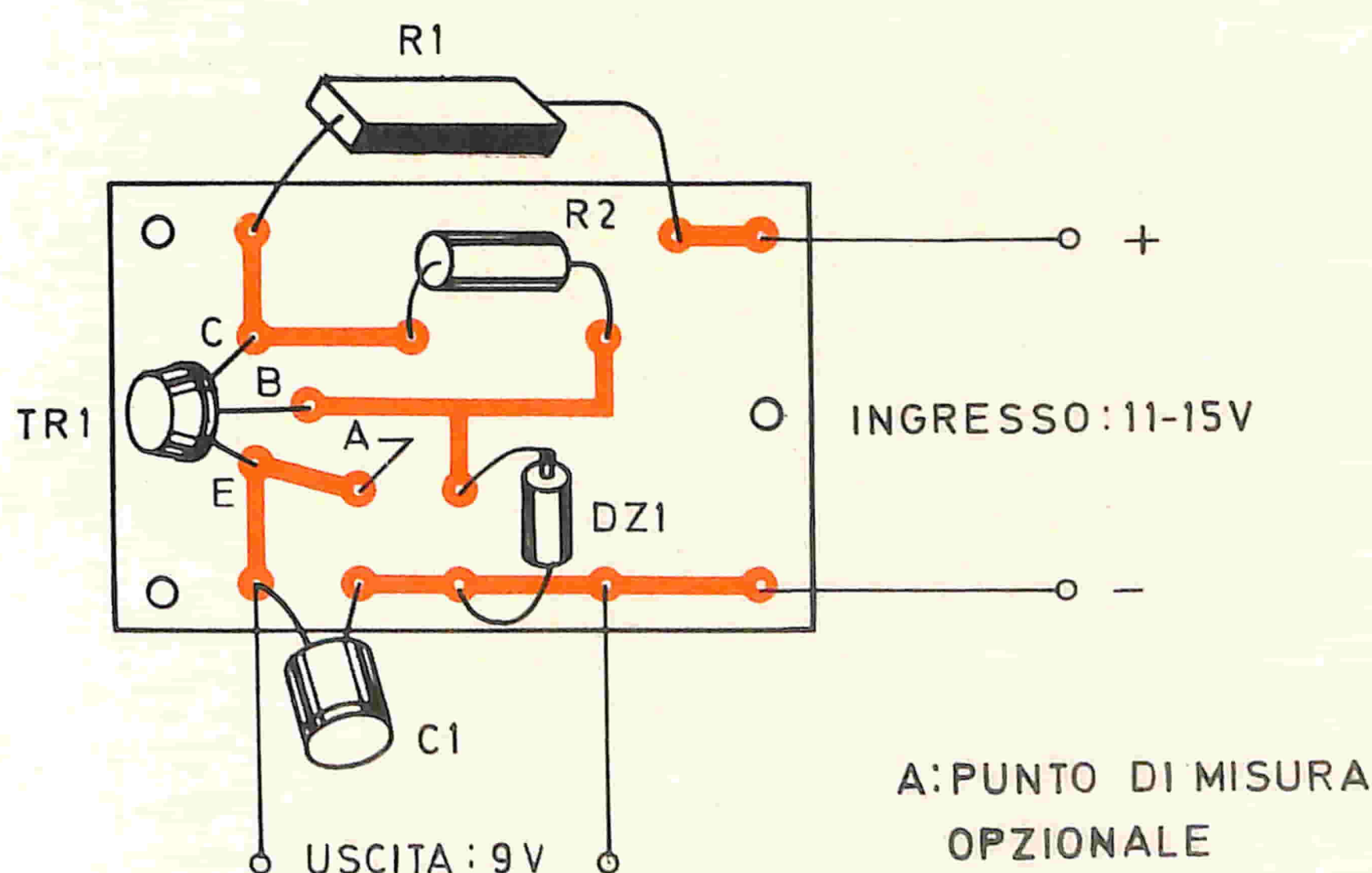


Fig. 3 - Circuito stampato dell'alimentatore.

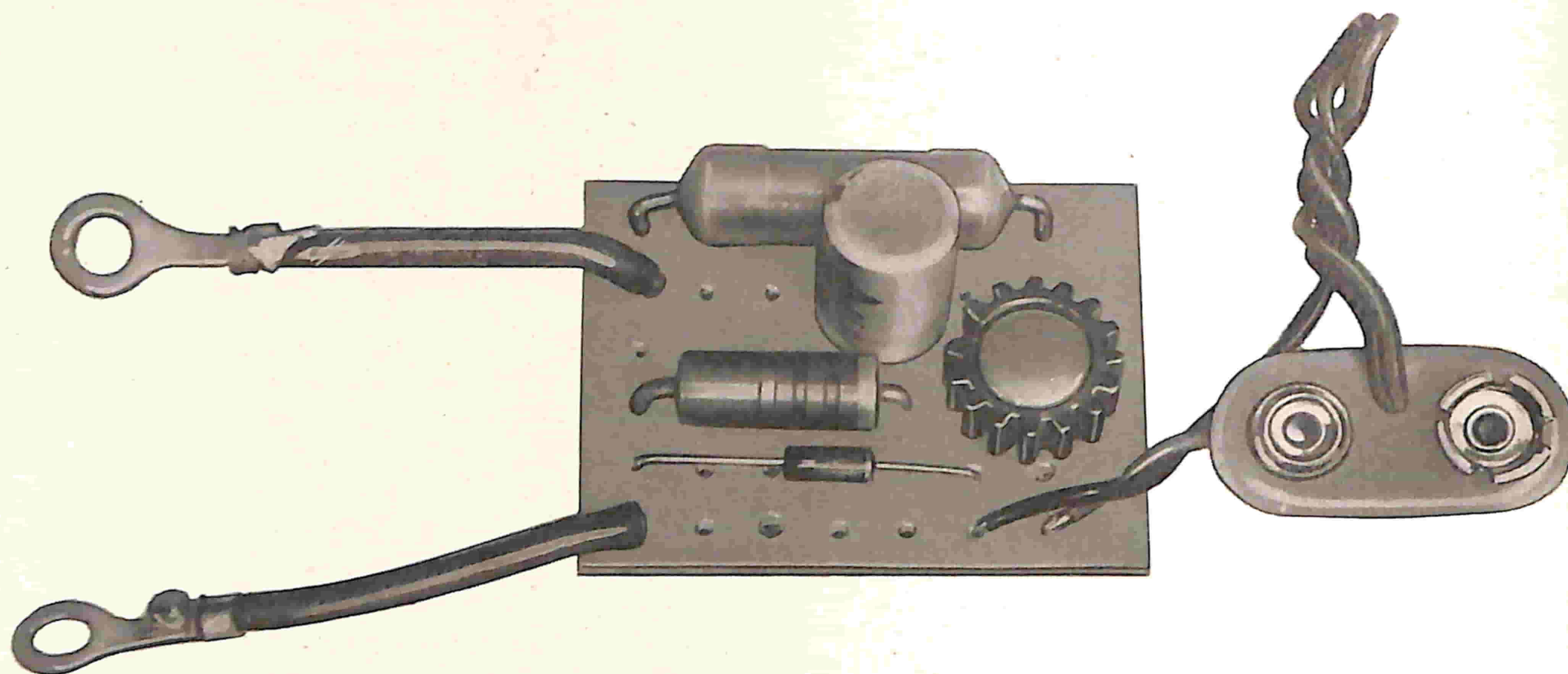


Fig. 4 - Aspetto del montaggio ultimato.

E' comunque da notare che la carcassa metallica del TR1 non è isolata, ma fa capo al collettore. Se non si considera questo particolare è possibile che avvenga qualche cortocircuito.

Nel prototipo, l'ingresso della tensione fa capo a due cavetti flessibili raccordati a capicorda da fissare sotto al pannello dell'auto, in parallelo all'accendisigaro.

L'uscita è effettuata direttamente su di un attacco per pile G.B.C. tipo GG/0010-00, al fine di connettere direttamente il ricevitore come nell'uso corrente, senza effettuare raccordi o saldature.

Con il che, la descrizione potrebbe anche terminare. Vi sono però anche ricevitori che usano una pila da 6 V invece che da 9 V come di norma. Chi ha uno di questi, po-

trebbe sentirsi (SIC!) «defraudato» dalla poca attenzione dedicata al suo problema particolare, e lungi da noi è voler ingenerare tali sentimenti nei lettori. Pertanto, ecco come può modificare lo stabilizzatore per ottenere 6V all'uscita partendo da 12 all'ingresso.

La R1 sarà portata a 10 Ω , e come DZ1, al posto del (BZY88) C9V1 si userà il C6V2.

Il valore della R2 potrà essere ridotto a 27 Ω . A proposito del diodo zener, è da notare che elementi da 1 W di potenza offrono una migliore attendibilità dei «400 mW» previsti, che sono sufficienti all'impiego ma lavorano al limite. Se il lettore vuole costruire uno stabilizzatore protetto dall'eventuale sovraccarico termico, ed assolutamente «sicuro» è forse meglio che impieghi per la versione 9 V di uscita il diodo BZ29/C9V1, e per la versione a 6 V di uscita il diodo BZ29/C6V2.

Questi ultimi costano circa il doppio degli altri, ma nel nostro circuito lavorano «al risparmio» assicurando una maggiore attendibilità nel tempo.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
DZ1 : diodo zener BZY88/C9V1 oppure BZ29/V1	—
C1 : condensatore elettrolitico da 100 μ F/15 VL	BB/3171-00
R1 : resistore da 47 Ω - 5 W - 10%	DR/1300-27
R2 : resistore da 39 Ω - 1 W - 10%	DR/0160-71
TR1 : transistor BC 116/A	—

amplificatore stereo

5 + 5 W



con
alimentazione
12 ÷ 15 Vc.c.

UK 110/A



Corredato della meccanica di supporto per l'inserzione in qualsiasi vano, della elegante mascherina frontale nonché delle manopole, questo ottimo amplificatore stereo a 8 transistor libera finalmente l'amatore dai problemi d'installazione più difficili da risolvere, mentre la sua impostazione favorisce il suo impiego nelle più disparate utilizzazioni. Brillante soluzione per impianti fissi e semi-fissi, per battelli, per auto come anche per portatili di un certo impiego. Completo di regolazioni di tono volume e bilanciamento, leggero e poco ingombrante, può facilmente essere abbinato ai vari tipi di alimentazione normalmente in uso.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Le due sezioni che compongono questo amplificatore stereo sono comandate contemporaneamente dai due controlli tono e volume.

Il controllo di bilanciamento dà la possibilità di compensare dislivelli nell'intensità sonora dei due canali per qualsiasi posizione del regolatore di volume.

Entrambe le sezioni, canale sinistro e canale destro, sono uguali; è perciò sufficiente esaminare il funzionamento di una delle due sezioni per conoscere a fondo l'intero amplificatore.

Dallo schema rappresentato in figura 1 è possibile rilevare alcune interessanti particolarità circuitali: l'ac-

coppiamento tra i vari stadi è diretto, si ha pertanto una catena di compensazione in corrente che li stabilizza, in modo da garantire un'ottima linearità nella risposta di frequenza. Inoltre lo stadio finale è a simmetria complementare e risulta stabilizzato termicamente dalla presenza di un resistore NTC e da due resistori sugli emettitori dei transistor. La tensione di alimentazione è stata fissata per un campo da 12 a 15 Vc.c. onde consentire l'impiego di batterie e l'utilizzazione dell'alimentazione di bordo nell'impiego su auto o battelli.

L'uscita è adatta per altoparlanti o casse acustiche aventi 4 Ω d'impedenza; mentre l'ingresso ha una sensibilità di 500 mV per la massima poten-

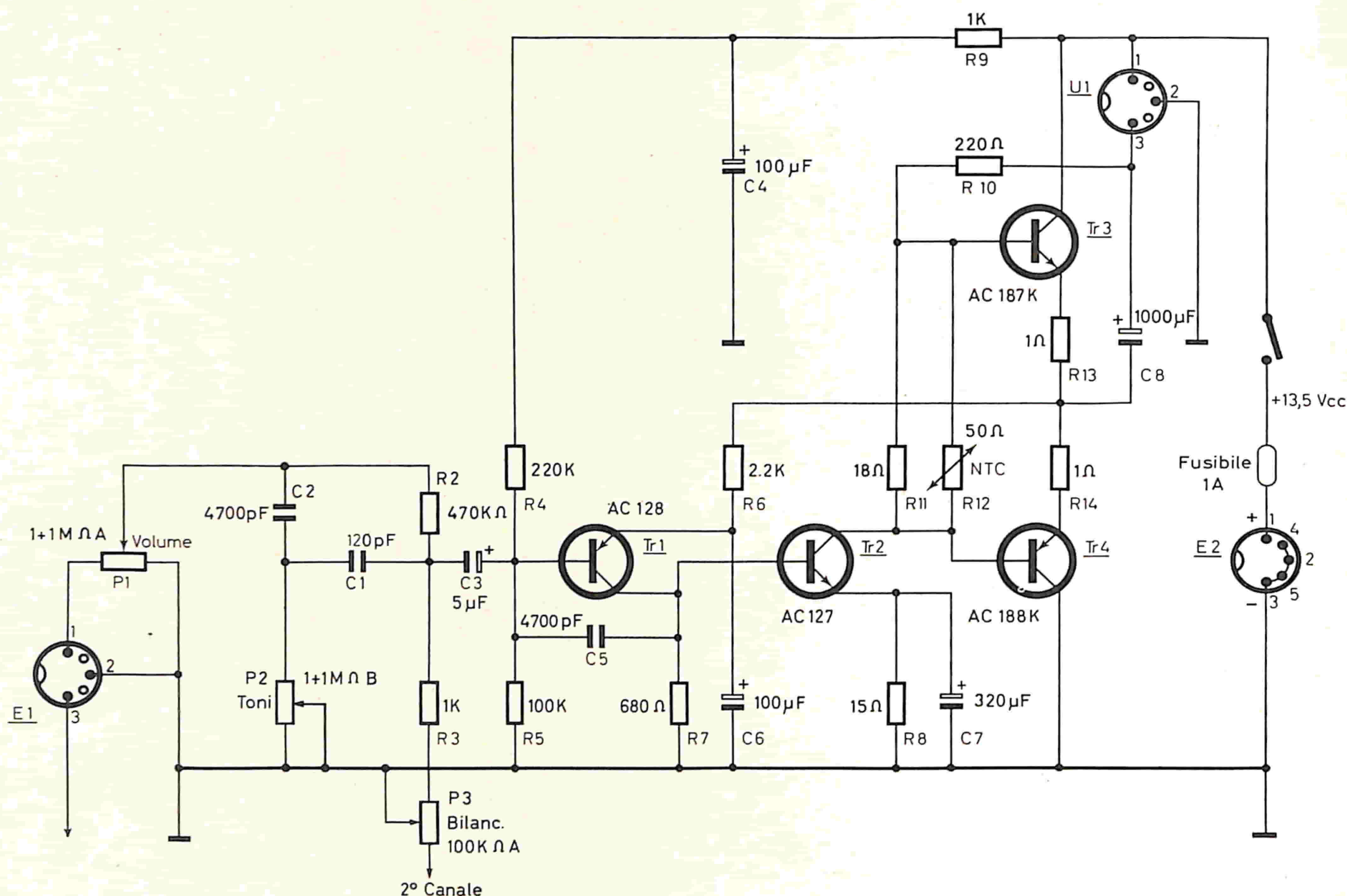


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

za di uscita che è di 5 W picco per canale con alimentazione di 13,5 Vc.c. La corrente di riposo è di 45 mA per canale, mentre quella a piena potenza è di 400 mA con segnale d'ingresso alla frequenza di 1.000 Hz.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

In fig. 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato. Sulla parte non ramata della piastra è stata serigrafata la disposizione degli stessi componenti. Seguendo le indicazioni della fig. 2 e della serigrafia il montaggio diviene chiaro e pratico, presentando aspetti didattici che aiutano anche il principiante nella conoscenza dei componenti. Per il montaggio è bene seguire un ordine logico e precisamente:

Prima i resistori, poi i condensatori, quindi i transistor, le prese di uscita per gli altoparlanti, le prese di alimentazione e di ingresso, il portafusibile ed infine i potenziometri.

I reofori dei resistori vanno piegati ad U ed infilati nei relativi fori sul circuito stampato, dalla parte opposta, superficie ramata, essi vanno piegati e saldati contro lo strato conduttore dopo averli tagliati a circa 3 mm dal foro di uscita.

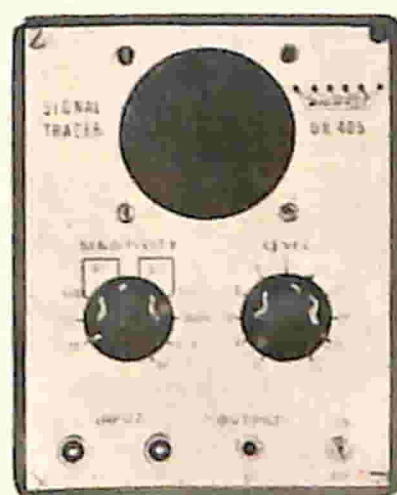
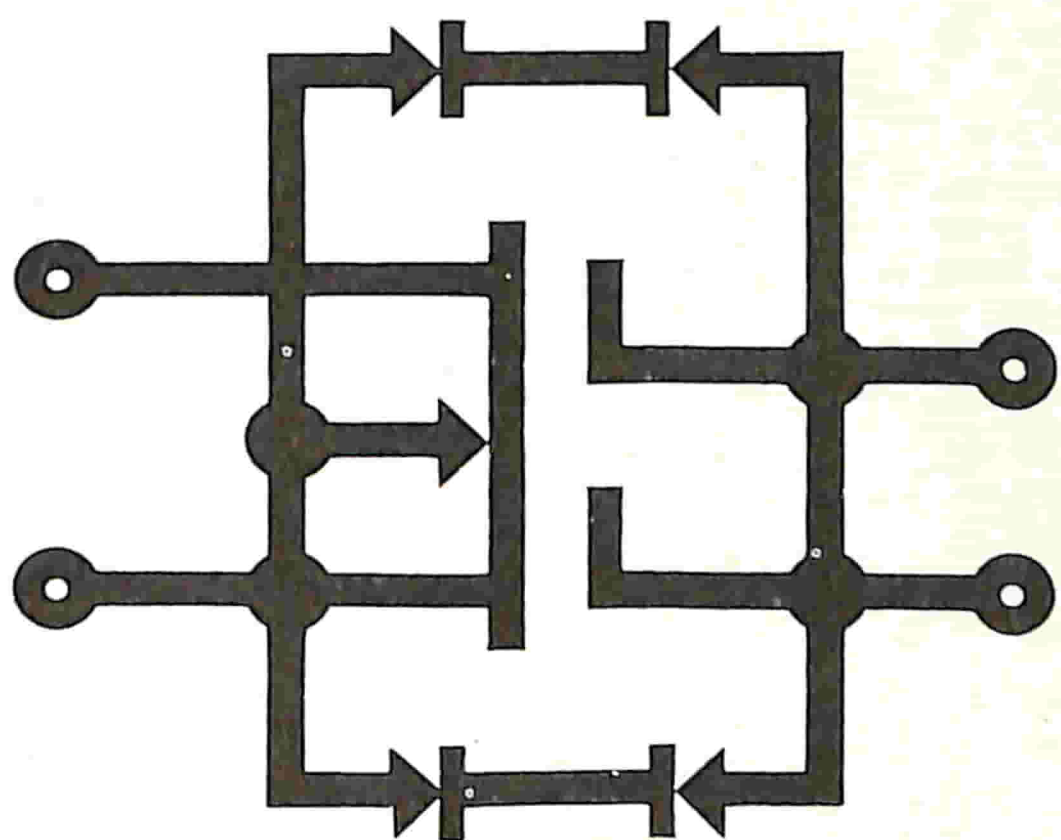
I condensatori C3 vanno inseriti nella sola posizione indicata e cioè il punto rosso, di riferimento sui condensatori, deve presentarsi in corrispondenza del contrassegno come indicato in fig. 2. La polarità di questi condensatori è infatti indicata a mezzo del punto rosso, guardando il quale si stabilisce che il terminale di de-

stra è il lato positivo (+). Gli altri condensatori C4-C6-C7-C8 portano indicati sul corpo cilindrico i segni di polarità ed i terminali dovranno essere inseriti nei rispettivi fori sul circuito stampato contrassegnati con gli stessi segni.

Prima di inserire i terminali dei transistor negli appositi fori contrassegnati con le lettere e, b, c, è opportuno rivestirli con tubetti isolanti; istruzioni in proposito nonché indicazioni per il riconoscimento dei terminali dei transistor sono date sul volantino generico allegato «Come si costruisce un KIT».

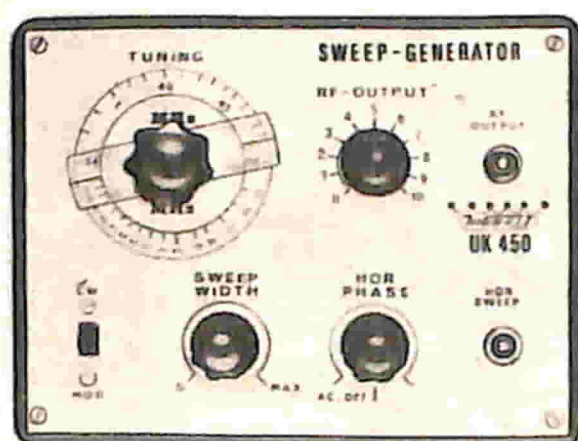
Prima di montare i transistor TR2 è opportuno inserirli nei dissipatori di calore: infilarli a testa in giù nella sede cilindrica del dissipatore nella estremità opposta alla squadretta di

un sistema che cambia cambiano le scatole di montaggio

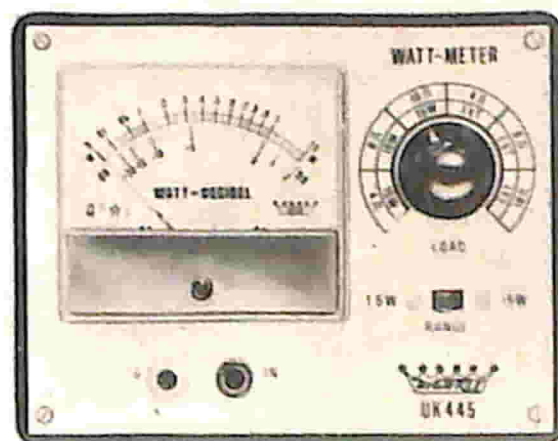


SIGNAL - TRACER
UK 405

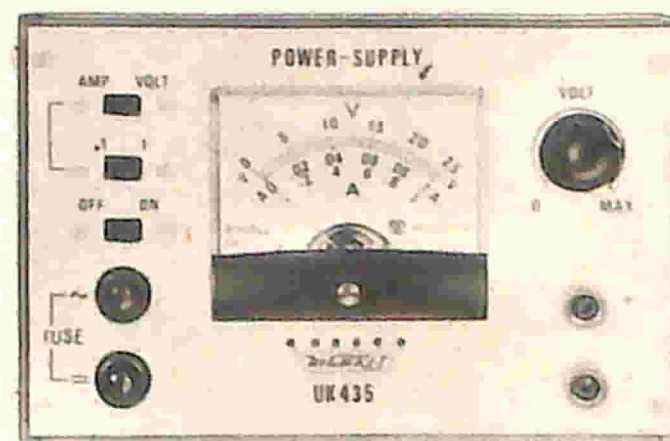
Se fino ad oggi avete creduto irraggiungibile la possibilità di avere a vostra disposizione dei veri, pratici e sicuri strumenti di misura, ora potete procurarveli facilmente con una spesa alla portata di tutti



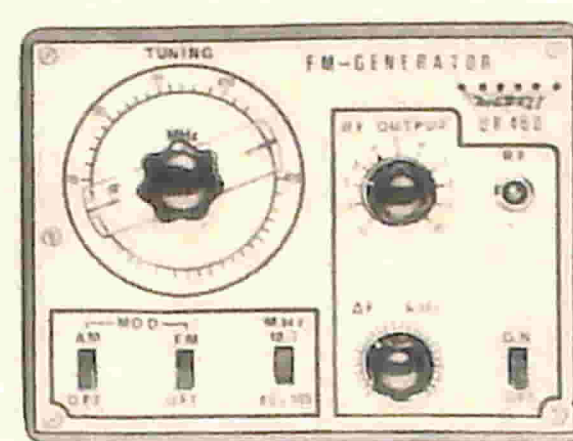
GENERATORE SWEEP-TV
UK 450



WATTMETRO UK445



ALIMENTATORE
STABILIZZATO
UK 435



GENERATORE FM
UK 460

fissaggio, in modo che nella successiva fase di montaggio meccanico i transistor vengano a trovarsi con il contenitore vicino al circuito stampato. La fig. 3a è di valido aiuto.

Il montaggio delle prese, del portafusibile e dei potenziometri non presenta alcuna difficoltà: è sufficiente fare attenzione che i terminali sagomati siano ben contro il piano del circuito stampato nell'operazione di saldatura.

MONTAGGIO DELLA MECCANICA

La fig. 3b mostra una vista esplosa dei vari elementi in quest'ultima fase del montaggio. Il supporto ad U oltre a sostenere l'assieme ha la funzione di dissipatore di calore per i transistor dei due stadi finali; le due alette di raffreddamento che lo completano oltre a stringere a guisa di morsa i transistor finali contro il supporto, dispongono di fori con filettatura 3MA che consentono il fissaggio dell'amplificatore in mobiletti o parallelamente ad un piano d'appoggio sia orizzontale che verticale; mentre altri 4 fori filettati sul frontale del supporto consentono il fissaggio dell'amplificatore all'interno di qualsiasi mobiletto, cruscotto o pannello mediante la sola foratura per il passaggio degli alberini di comando e delle viti di sostegno.

Con questo tipo di fissaggio anche la parte estetica è risolta con la massima semplificazione in quanto cade la necessità di un proprio mobiletto contenitore e la mascherina montata sul davanti del pannello copre le viti di fissaggio e «finisce» in modo completo l'installazione.

Procedere nel montaggio in questo ordine:

- Fissare i dissipatori dei transistor Tr2 sul circuito stampato mediante le due viti 3MAx6 con rondella dentellata e dado.
- Infilare sugli alberini dei potenziometri, la rondella distanziatrice e inserirli nei fori del supporto ad U facendo appoggiare il circuito stampato sulle squadrette di sup-

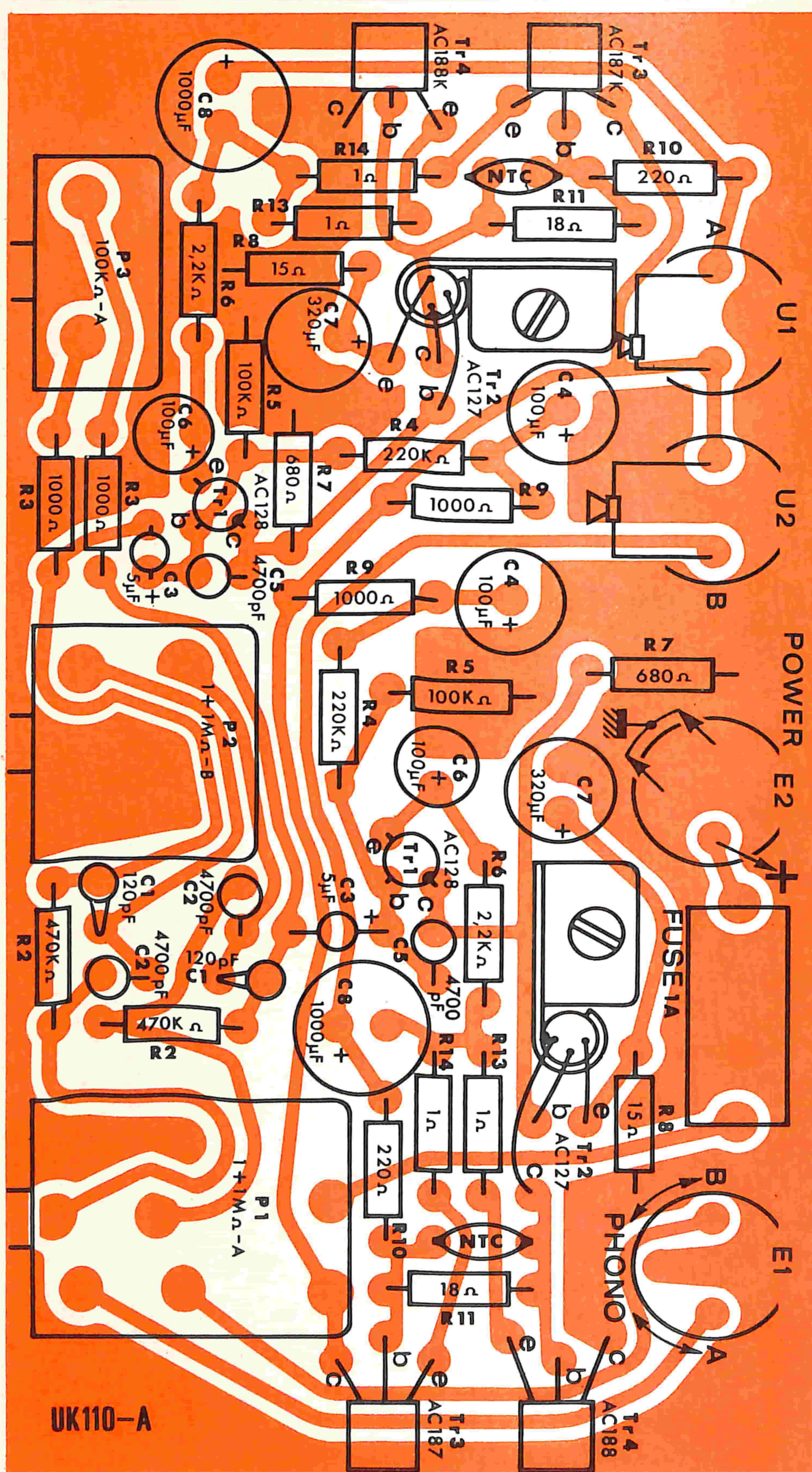


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

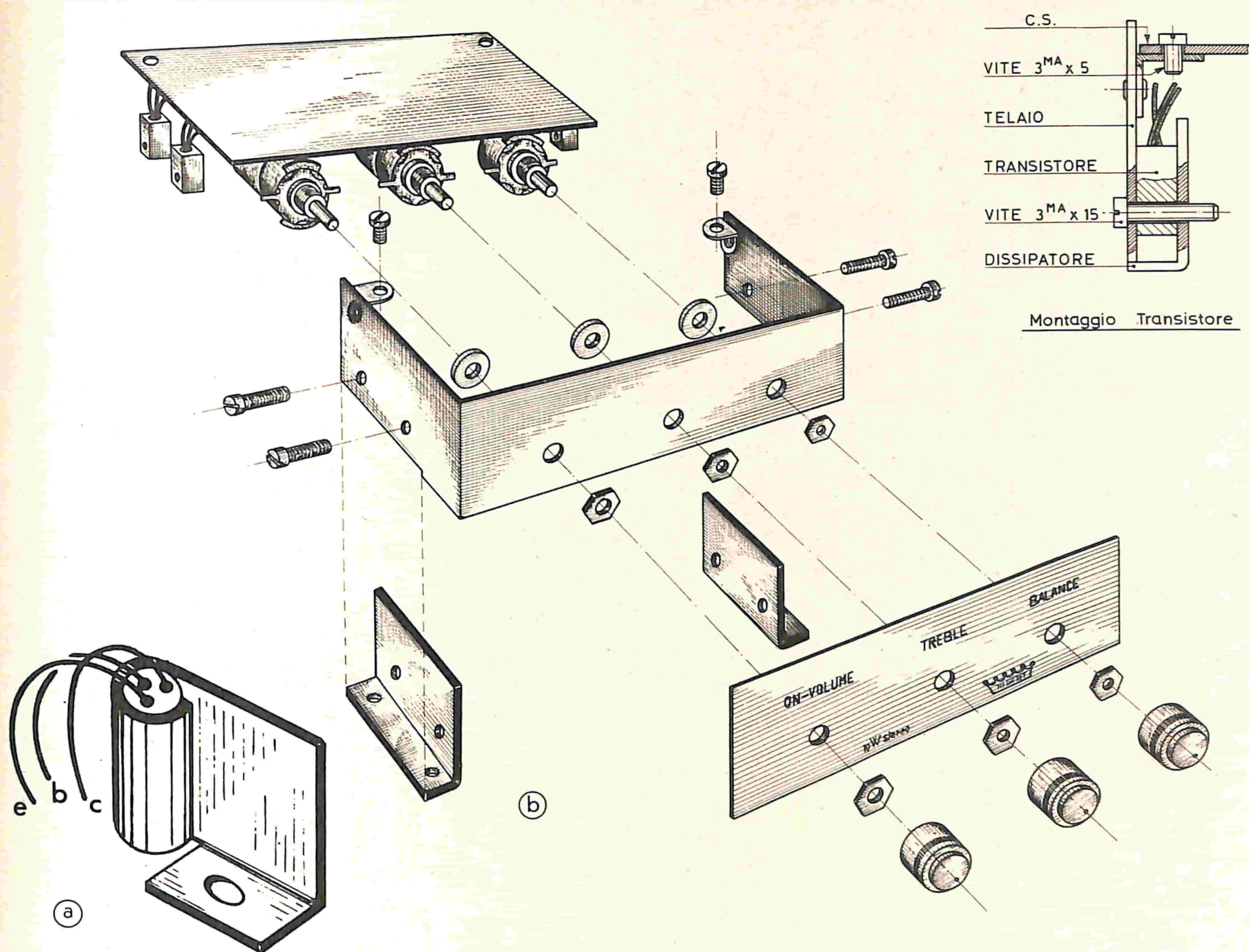


Fig. 3 a - Disposizione del transistor TR3 nel dissipatore.

Fig. 3 b - Vista esplosa dei vari elementi nell'ultima fase del montaggio.

porto rivettate, fissandolo quindi alle stesse con le due viti 3MAx6.

— Fissare i potenziometri al supporto ad U avvitando a fondo sul frontale un dado su ciascun potenziometro.

— Inserire nei due fori sul fianco sinistro del supporto ad U due viti 3MAx15, infilare su di esse i due transistor AC 187K - AC 188K e avvitarle a fondo sull'aletta del dissipatore avendo cura di disporlo in modo che si inserisca nella sede sul supporto ad U.

Ripetere la stessa procedura con i transistori e il dissipatore di destra.

L'UK 110A è così terminato; non rimane che installarlo nel modo desiderato e completarlo con la mascherina frontale e le manopole.

Il fissaggio della mascherina si effettua stringendola con un secondo dado sui potenziometri.

APPLICAZIONI

Le particolari caratteristiche di questo amplificatore: dimensioni ridotte, elevata potenza con ottima qualità, alimentazione da $12 \div 15$ Vc.c., saranno molto apprezzate da chi finalmente troverà in questo amplificatore stereo una pratica e brillante soluzione

per molti piccoli impianti altrimenti non realizzabili.

Con esso si possono costruire impianti fissi, semifissi e fonovaligie ad alimentazione mista con l'aggiunta di un alimentatore della rete (tipo consigliato UK 600).

L'utilizzazione in auto od altro mezzo di trasporto non crea problemi in quanto l'alimentazione può essere direttamente derivata dalla batteria di bordo; così come l'alimentazione a batteria può consentirne l'impiego anche in località prive di energia elettrica, spiaggia, mare, montagna.

Questo è il vostro amplificatore stereo, con esso realizzerete complessini compatti efficienti ed eleganti.

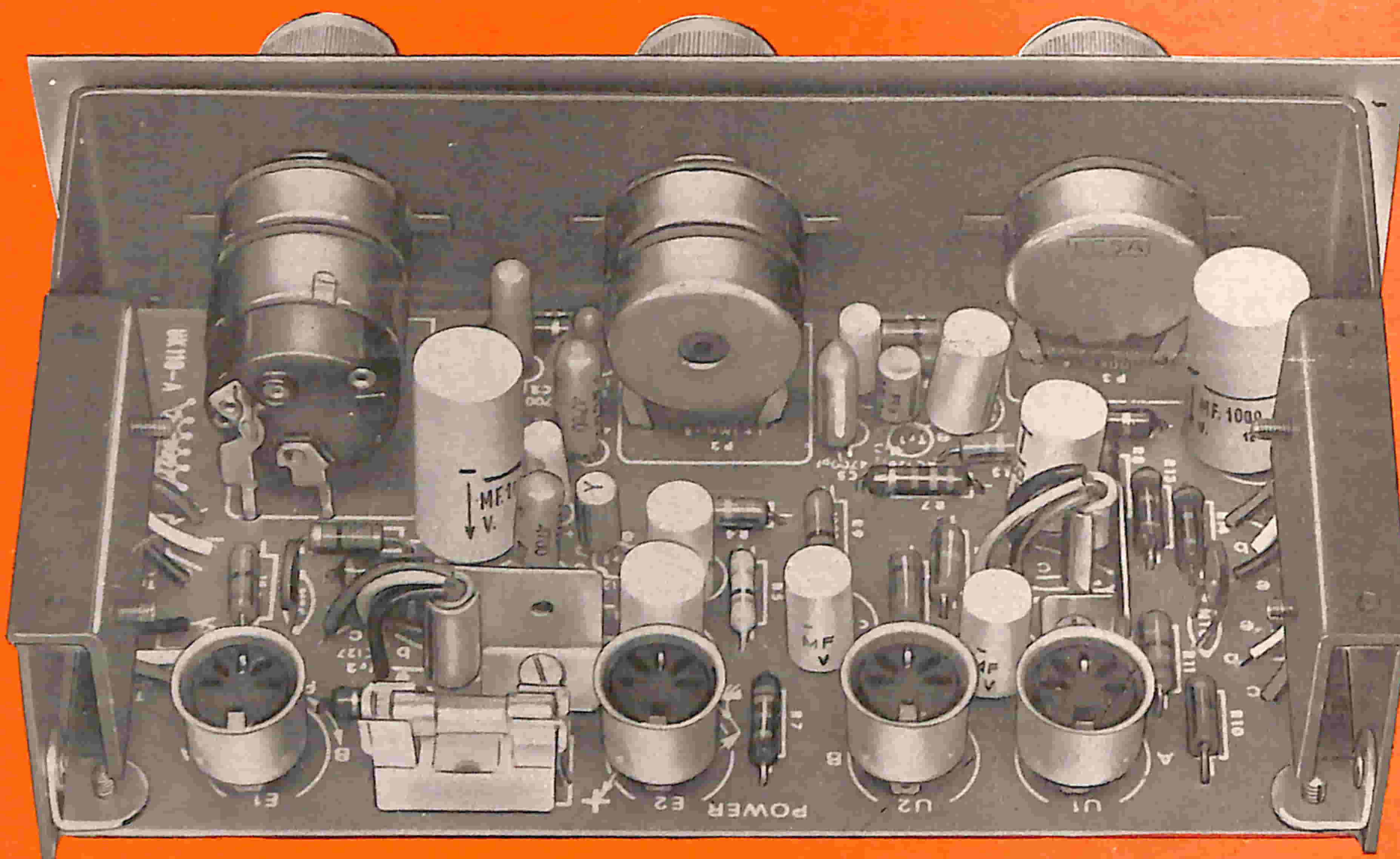


Fig 4 - Come si presenta l'amplificatore stereo a montaggio ultimato.

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE	N°	SIGLA	DESCRIZIONE
2	R2	resistori da 470 k Ω	2	C4	condensatori elettrolitici da 100 μ F/16 V
4	R3-R9	resistori da 1 k Ω	2	C5	condensatori da 2200 pF
2	R4	resistori da 220 k Ω	2	C6	condensatori elettrolitici da 100 μ F/16 V
2	R5	resistori da 100 k Ω	2	C7	condensatori elettrolitici da 320 μ F/6,4 V
2	R6	resistori da 2,2 k Ω	2	C8	condensatori elettrolitici da 1000 μ F/12 V
2	R7	resistori da 680 Ω	1	—	circuito stampato
2	R8	resistori da 15 Ω	2	—	dissipatori per transistor
2	R10	resistori da 220 Ω	4	—	prese tripolari per c.s.
2	R11	resistori da 18 Ω	1	—	portafusibile
2	R12	termoresistenze NTC da 50 Ω	1	—	fusibile rapido da 1 A
4	R13-R14	resistori da 1 Ω	3	—	manopole
1	P1	potenziometro doppio con interruttore da 1+1 M Ω A	3	—	rondelle distanziatrici per potenziometro
1	P2	potenziometro doppio da 1 + 1 M Ω B	6	—	dadi per potenziometri
1	P3	potenziometro da 100 k Ω A	4	—	viti $\varnothing$ 3 MA $\times$ 6
2	TR1	transistor AC 128	2	—	dadi $\varnothing$ 3 MA
2	TR2	transistor AC 127	4	—	viti $\varnothing$ 3 MA $\times$ 15
2	TR3	transistor AC 187 k	2	—	rondelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
2	TR4	transistor AC 188 k	1	—	supporto metallico ad U
2	C1	condensatori da 120 pF	2	—	alette di raffreddamento
2	C2	condensatori da 4700 pF	1	—	mascherina frontale
2	C3	condensatori elettrolitici da 5 μ F /12 V	3	—	tubetti isolanti da 20 cm
			2	—	squadrette a 90°

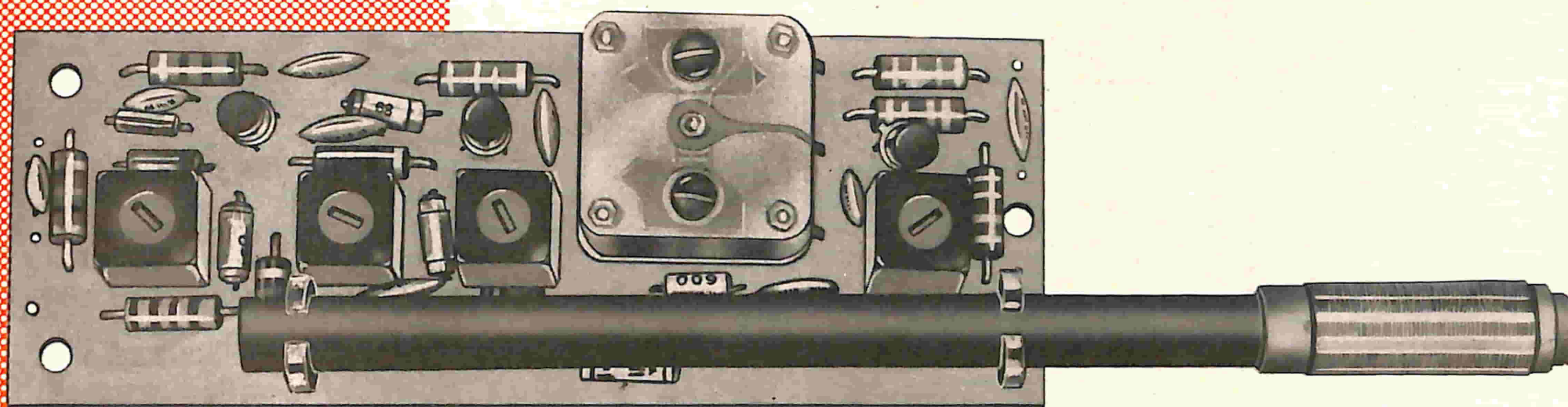
Kit completo UK/110-A - SM/1110-00 in confezione «Self-Service».



UK 520

e

UK 520 W



sintonizzatore **AM**

In questa descrizione viene esaminato un sintonizzatore AM di eccellenti qualità che viene fornito dall'HIGH-KIT in due distinte versioni: il tipo contraddistinto dalla sigla UK 520, che costituisce un vero e proprio Kit elettronico, e il tipo UK 520 W completamente montato.

Qui di seguito vengono fornite le principali caratteristiche di questo sintonizzatore e vengono illustrate le varie fasi realizzative che costituiscono una valida guida per coloro che intendono realizzare il tipo UK 520.

Il sintonizzatore UK 520 completamente transistorizzato, è una supereterodina AM in grado di ricevere sulle OM le radiocomunicazioni effettuate su tutte le frequenze comprese tra 520 e 1600 kHz. L'impiego di questo sintonizzatore è vasto, grazie al suo ingombro ridotto e alle ottime caratteristiche elettriche. Realizzato su una basetta a circuito stampato di cm 5 X 12, in unione all'amplificatore di bassa frequenza UK 145, consente la realizzazione di un radiorecettore portatile di ottime prestazioni e di piccole dimensioni. Aggiunto ad una fonovaligia di tipo portatile, permette di ottenere una modernissima fonoradio a transistor. Inserito in un registratore a nastro, lo trasforma in un radioregistratore con possibilità di registrazione diretta dei programmi radiofonici. Come si rileva l'utilità di questo sintonizzatore è grande in nu-

merosissime occasioni. Esso si compone di uno stadio convertitore, di due stadi d'amplificazione a frequenza intermedia e del circuito di rivelazione; l'alimentazione viene ottenuta con una tensione continua di 9 Vc.c.

CARATTERISTICHE GENERALI

Gamma di sintonia: 520 ÷ 1600 kHz.
Sensibilità di base del transistor convertitore per 20 mV B.F. (carico $Z_{BF} = 4,7 \text{ k}\Omega$) a 470 kHz: 5 μV .

Selettività in media frequenza: ($\pm 9 \text{ kHz}$) $\approx 28 \text{ dB}$

Banda passante in media frequenza (-3 dB): 4 kHz

Intensità di campo su tutta la gamma per 20 mV B.F.

($Z_{BF} = 4,7 \text{ k}\Omega$): 100 $\mu\text{V/m}$

Transistor impiegati:

1 SFT320 - 2 SFT307

Diodi impiegati: 1 SFD112 - 1 SFD106

Alimentazione: 9 Vc.c.

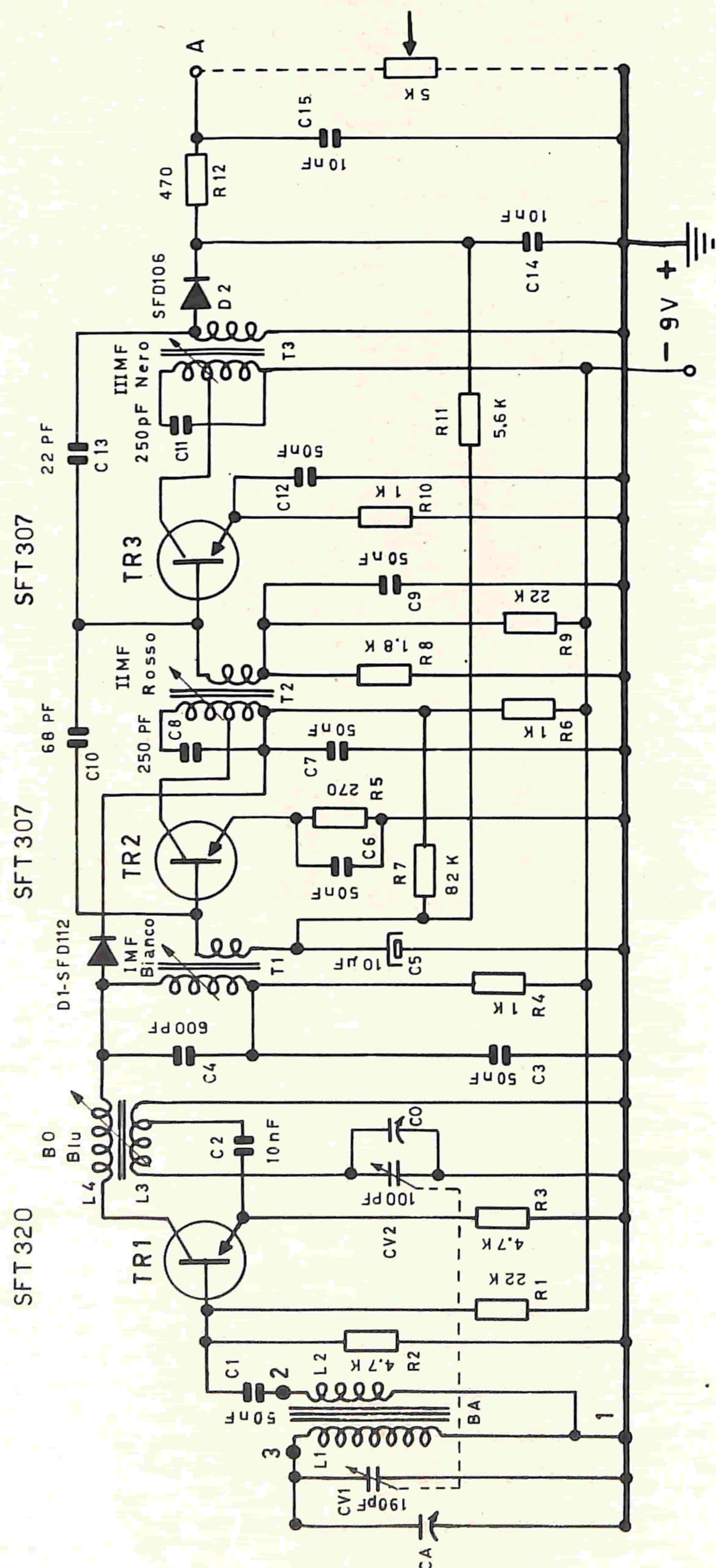


Fig. 1 - Schema elettrico.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di questo sintonizzatore è visibile in fig. 1.

Il segnale captato dal circuito d'antenna a sintonia variabile costituito da L1 e da una delle sezioni del condensatore variabile CV1, di capacità massima 190 pF, accoppiato induttivamente al circuito d'entrata L2 giunge alla base di TR1 - SET320 - attraverso il condensatore C1 da 50 nF. L'oscillatore locale è ottenuto mediante un accoppiamento emettitore-collettore di TR1. Infatti la bobina oscillatrice BO (basetta blu) a nucleo regolabile è costituita da un avvolgimento primario L3 e da un secondario L4. La L3 e l'altra sezione del condensatore variabile CV2, di capacità massima 100 pF, costituiscono il circuito a sintonia variabile dell'oscillatore locale. La presa di L3 è collegata all'emettitore di TR1 mediante il condensatore C2 da 10 nF. L'avvolgimento secondario L4 è posto in serie al collettore ed al primario di T1 prima media frequenza — M.F. —. La tensione di polarizzazione negativa della base è ottenuta mediante un partitore di tensione formato dal resistore R1-22 kΩ e da R2-4,7 kΩ.

L'amplificatore di media frequenza comprende due transistor SFT 307 - TR2 - TR3 accoppiati fra loro con tre filtri di banda T1 - T2 - T3 accordati alla frequenza di 470 kHz. Segue il rivelatore impiegante il diodo D2 SFD106. Ai capi del resistore R11 da 5,6 kΩ è disponibile la modulazione di bassa frequenza e la componente continua, inviata sulla base di TR2 per variane automaticamente il punto di lavoro — guadagno — ed ottenere in uscita un segnale di ampiezza costante. Il diodo D1 SFD 112 è inserito sul circuito del convertitore per controllarne automaticamente il guadagno — A.G.C. — L'uscita A fa capo ad un potenziometro da 5 kΩB il cui cursore permette di prelevare un segnale di determinata ampiezza da inviare all'amplificatore di bassa frequenza.

MONTAGGIO DEL SINTONIZZATORE

Le fasi costruttive elencate qui di seguito, portano fino alla realizzazione completa, com'è illustrato nella figura del titolo.

Sequenza di montaggio

I FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato fig. 2

Per facilitare il montaggio la fig. 2 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente. Il fissaggio dei componenti, tuttavia, richiede alcune semplici precauzioni meccaniche come appare nella nota seguente.

- Montare i resistori, i condensatori, piegandone i terminali e inserendoli 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 i diodi D1 - D2, piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo a circa 4 mm dal piano della bachelite, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare la bobina oscillatrice BO e i tre trasformatori di media frequenza — M.F. — T1 - T2 - T3 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base aderente alla bachelite — saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il condensatore variabile CV orientandolo secondo il disegno. Inserire i tre terminali nei rispettivi fori e fissarlo con due viti, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i transistor TR1 - TR2 - TR3 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 3 mm dal piano della bachelite, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare sul nucleo di ferroxcube i due supporti alla distanza indicata in fig. 3 e inserire i loro terminali nei rispettivi fori del circuito stampato. Scaldare con il saldatore questi terminali fino a formarne una testa di diametro tale da non permetterne la fuoriuscita dal circuito stampato.

- Montare la bobina BA (L1-L2) sul nucleo di ferroxcube secondo il disegno. Inserire nel foro 1 del circuito stampato i due terminali trecciati della BA, saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

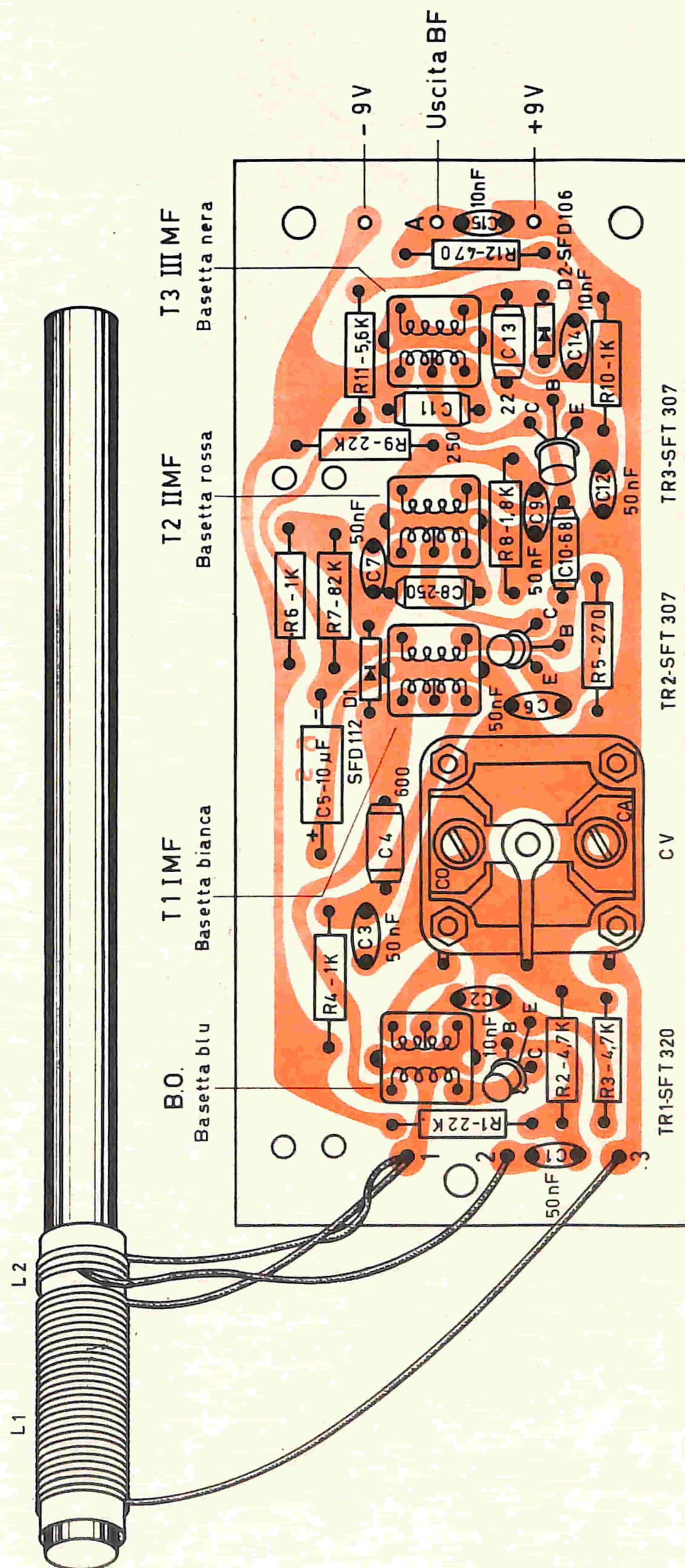


Fig. 2 - Montaggio dei componenti.

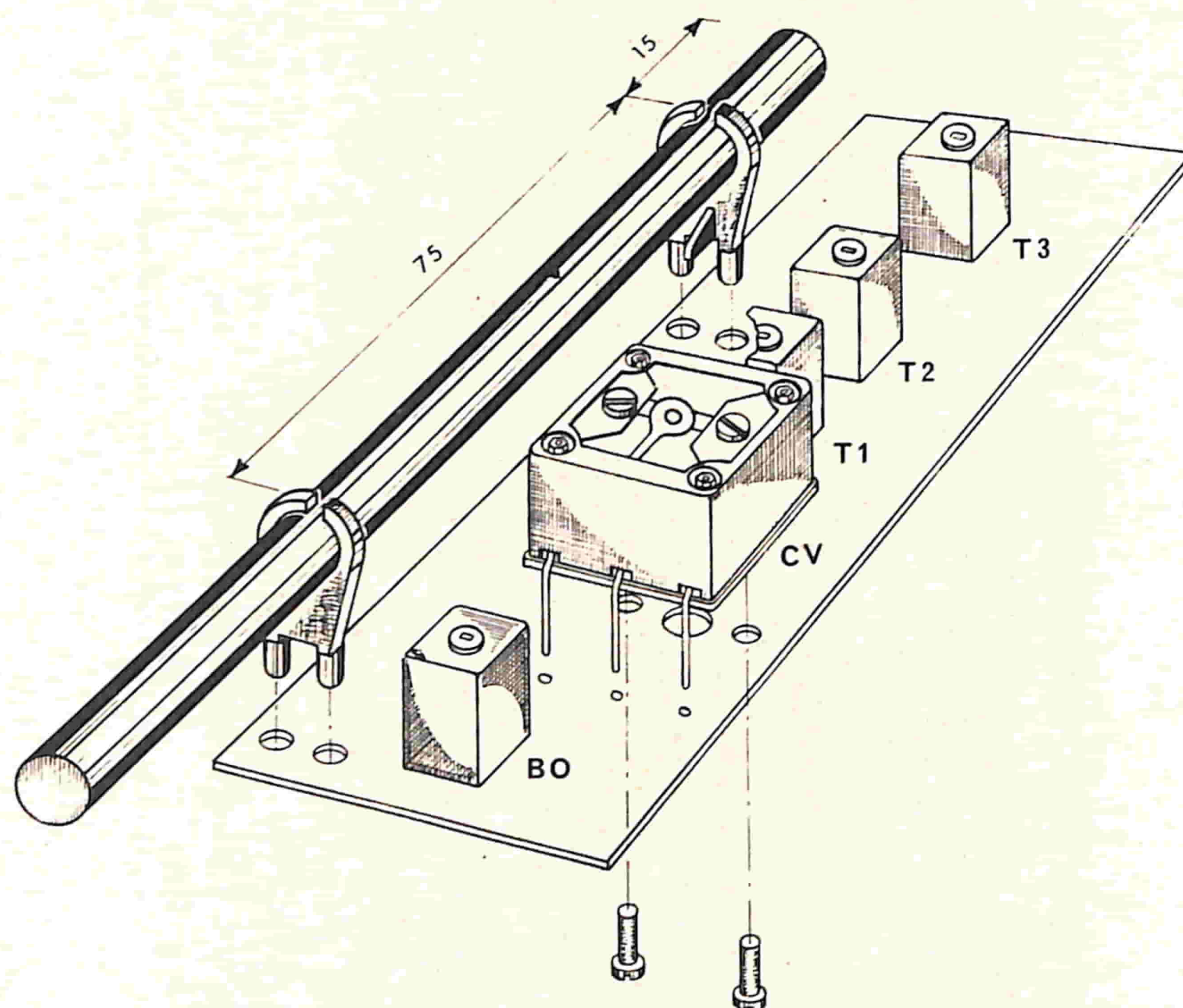


Fig. 3 - Montaggio della ferrite.

Inserire il terminale di L2 — filo verde — nel foro 2 del circuito stampato, saldare e tagliare il terminale che supera di 2 mm il piano del rame. Inserire il terminale di L1 nel foro 3 del circuito stampato, saldare e tagliare il terminale che supera di 2 mm il piano del rame.

COLLAUDO

Prima di iniziare il collaudo bisogna provvedere ad un accurato controllo del circuito ed una verifica di isolamento nei punti più critici. A tale scopo è necessario alimentare il sintonizzatore con una tensione di 9 Vc.c. rispettando le polarità. Controllare l'assorbimento il quale dev'essere di circa 2,7 mA inserendo un milliamperometro.

TARATURA

Strumenti necessari

Un oscillatore modulato adatto per fornire segnali a radio e media frequenza, come, ad esempio il tipo HIGH-KIT UK 455.

Un millivoltmetro da collegare ai capi del carico per la misura della ten-

sione d'uscita a bassa frequenza come il tipo HIGH-KIT UK 430.

Allineamento della media frequenza a 470 kHz

- Predisporre il sintonizzatore
 - 1) Regolare il condensatore variabile CV alla minima capacità (senso orario).
 - 2) Estrarre per circa metà della sua lunghezza la bobina d'aereo (BA) dal nucleo di ferroxcube.
 - 3) Collegare fra il punto A e la massa una resistenza di carico di 4,7 k Ω .
 - 4) Collegare ai capi della resistenza di carico il millivoltmetro.
- Predisporre il generatore di segnali
 - 1) Sintonizzare il generatore per la esatta frequenza di 470 kHz.
 - 2) Modulare la portante di 470 kHz con una profondità del 30% a 1 kHz.
 - 3) Collegare l'uscita del generatore all'antenna del sintonizzatore mediante alcune spire, senza alcun contatto diretto. Basta avvolgere in aria 4 o 5 spire di filo del $\varnothing$ 1 mm avente un $\varnothing$ di 1 cm e

collegare la bobina così ottenuta al puntale del generatore e alla presa di massa dello stesso. La bobina va posta a fianco di quella d'antenna BA a qualche centimetro da essa.

Procedimento di taratura

L'allineamento dei circuiti dell'amplificatore di media frequenza deve essere effettuato regolando i nuclei dei trasformatori mediante un cacciavite antinduttivo in materia plastica.

- 1) Tarare i trasformatori T3 - T2 - T1 secondo questo ordine fino ad ottenere la massima indicazione sullo strumento.
- 2) Attenuare il segnale del generatore a mano a mano che l'amplificatore di media frequenza acquista sensibilità in modo da tenere un segnale di uscita di bassa frequenza a $\sim 20 \div 30$ mV per evitare false indicazioni per effetto del controllo automatico di volume (CAV). Se ora l'amplificatore di media frequenza risulta perfettamente allineato, i nuclei di taratura si possono fissare con un po' di paraffina.

Occorre ora tarare i circuiti di A.F. (stadio d'antenna e stadio oscillatore).

Allineamento all'estremo basso della gamma 600 kHz

- Predisporre il sintonizzatore
 - 1) Regolare i compensatori CA e CO a circa metà del loro campo di regolazione.
 - 2) Regolare il condensatore variabile CV per la massima capacità quasi completamente chiuso (senso antiorario).
 - 3) Portare la bobina d'aereo BA che precedentemente era stata estratta per metà dal nucleo di ferroxcube in posizione tale che questo penetri per tutta la lunghezza di essa.
- Predisporre il generatore
 - 1) Sintonizzare il generatore per la esatta frequenza di 600 kHz.
 - 2) Accoppiare l'uscita del generatore alla bobina d'aereo come in precedenza.
 - 3) Regolare l'uscita del generatore per un'indicazione letta sullo strumento del valore già citato.
 - 4) Con un cacciavite antinduttivo girare lievemente nei due sensi il

nucleo della bobina oscillatrice BO e osservare nello stesso tempo l'indice dello strumento. Lasciare il nucleo nella posizione corrispondente alla massima indicazione.

- 5) Spostare lentamente con il cacciavite antinduttivo la bobina d'aereo BA lungo il nucleo di ferroxcube fino ad avere il massimo segnale d'uscita.

Allineamento all'estremo alto della gamma 1450 kHz

- 1) Regolare il condensatore variabile CV del sintonizzatore per la minima capacità quasi completamente aperto (senso orario).
- 2) Sintonizzare il generatore per la esatta frequenza di 1450 kHz.
- 3) Regolare CV2 e CV1 per la massima uscita.

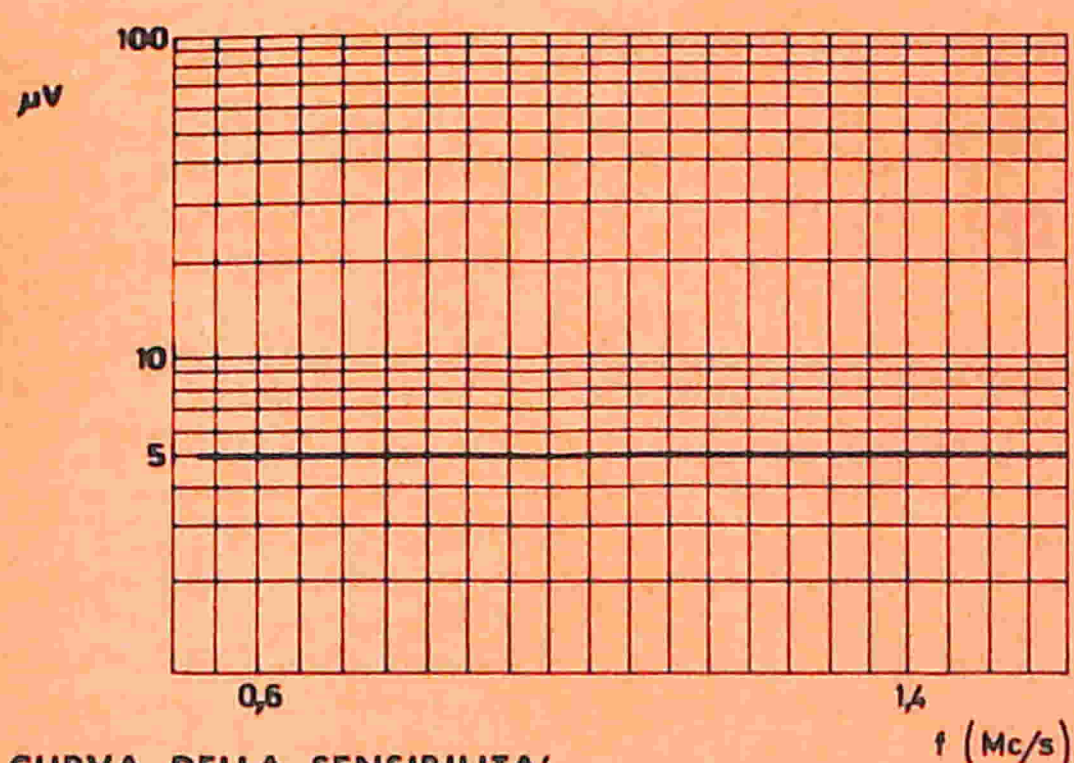
Queste operazioni d'allineamento vanno ripetute varie volte fino a che non sia stato raggiunto il migliore dei risultati.

Concludendo possiamo affermare che questo sintonizzatore, grazie alle sue particolari caratteristiche e al suo largo impiego, come si è visto nella parte introduttiva, sarà certamente un importante complemento per molti apparecchi consentendo loro prestazioni nuove e superiori.

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	Sigla	DESCRIZIONE
2	R1-R9	resistori da 22 k Ω - 1/2W - 10%
2	R2-R3	resistori da 4,7 k Ω - 1/2W - 10%
3	R4-R6-R10	resistori da 1 k Ω - 1/2W - 10%
1	R5	resistore da 270 Ω - 1/2W - 10%
1	R7	resistore da 82 k Ω - 1/2W - 10%
1	R8	resistore da 1,8 k Ω - 1/2W - 10%
1	R11	resistore da 5,6 k Ω - 1/2W - 10%
1	R12	resistore da 470 Ω - 1/2W - 10%
6	C1-C3-C6 C7-C9-C12	condensatori ceramici a pastiglia da 50 nF
3	C2-C14-C15	condensatori ceramici a pastiglia da 10 nF
1	C4	condensatore in poliestere da 600 pF
1	C5	condensatore elettrolitico da 10 μ F
2	C8-C11	condensatori in poliestere da 250 pF
1	C10	condensatore in poliestere da—68 pF
1	C13	condensatore in poliestere da—22 pF
1	CV1 + CV2	condensatore variabile da 100 + 190 pF
1	D1	diode SFD112
1	D2	diode SFD106
1	TR1	transistor SFT320
2	TR2-TR3	transistor SFT307
1	BO	bobina oscillatrice L3-L4 - basetta blu
1	T1	I trasformatore di media frequenza - basetta bianca
1	T2	II trasformatore di media frequenza - basetta rossa
1	T3	III trasformatore di media frequenza - basetta nera
1	BA	bobina di aereo L1-L2
1	NC	nucleo ferroxcube
2	SF	supporti per ferroxcube
1	CS	circuito stampato

CURVE CARATTERISTICHE

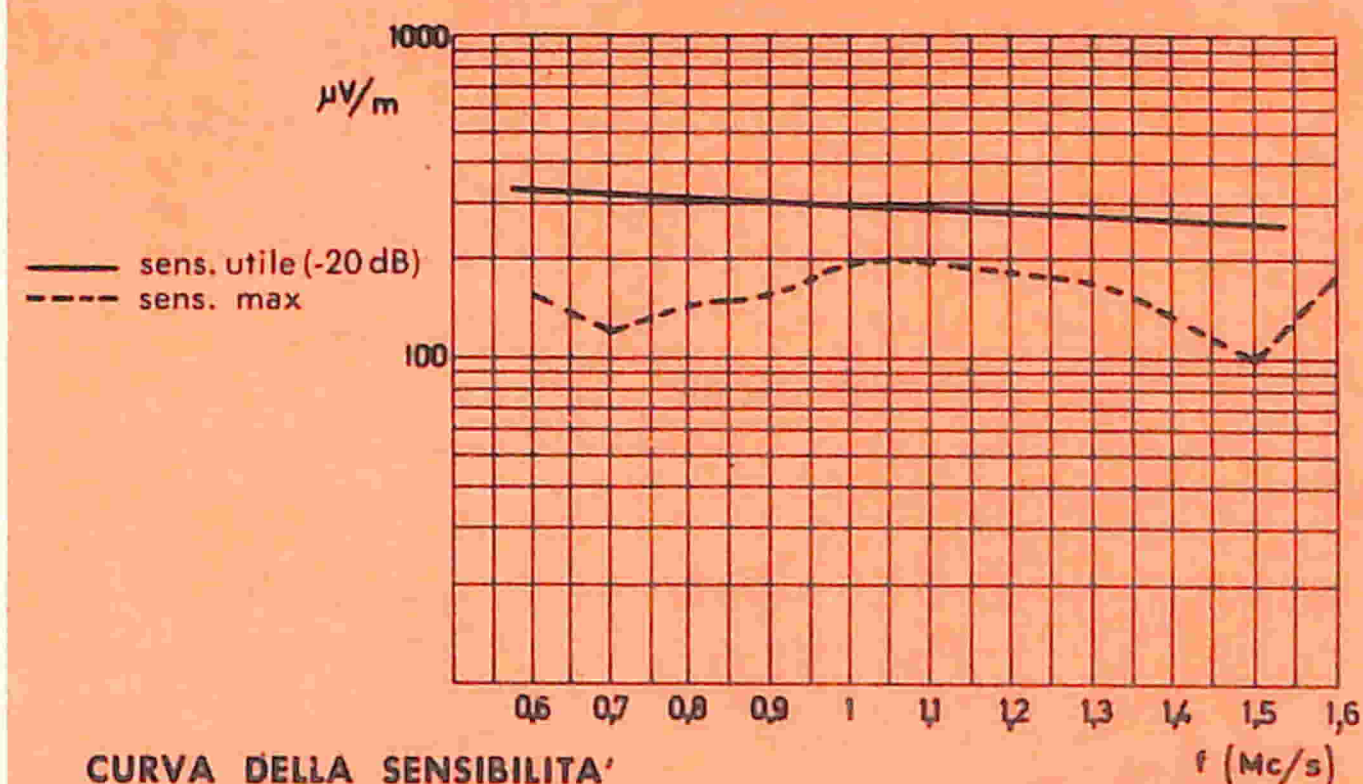


CURVA DELLA SENSIBILITA'
IN BASE DEL TRANSISTOR SFT 320

Misura della sensibilità con segnale applicato all'elettrodo di ingresso, del transistor del primo stadio.

Generatore collegato al terminale di ingresso al transistor SFT 320 Ve attraverso un condensatore non induttivo da 0,1 μ F. Ad eccezione del criterio di connessione del generatore, le modalità di misura o le definizioni sono quelle date per la sensibilità in antenna.

I valori della sensibilità sono riferiti a $V_u = 20$ mV sul carico del rivelatore (4,7 k Ω).

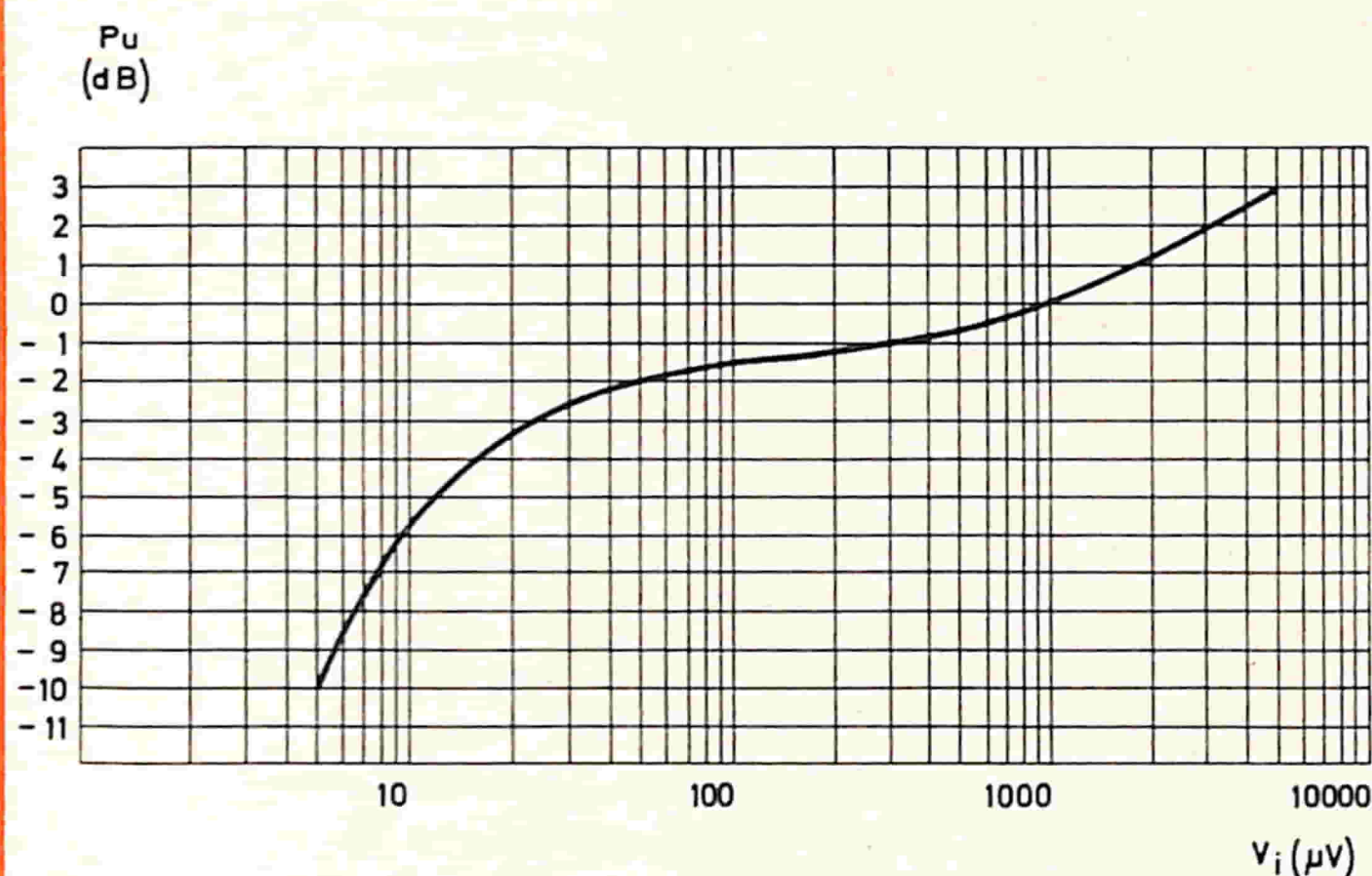


CURVA DELLA SENSIBILITA'

Misure di sensibilità in antenna

Sensibilità massima: intensità del campo, o tensione all'antenna artificiale, necessaria per avere V_u 20 mV nel carico, con segnale modulato al 30% a 400 c/s, ricevitore in sintonia col segnale.

Sensibilità utile: intensità del campo, o tensione all'antenna artificiale che da luogo, con modulazione al 30% a 400 c/s con ricevitore in sintonia sul segnale, ad una potenza d'uscita 100 volte maggiore (20 dB) di quella che si ha quando la modulazione viene esclusa.

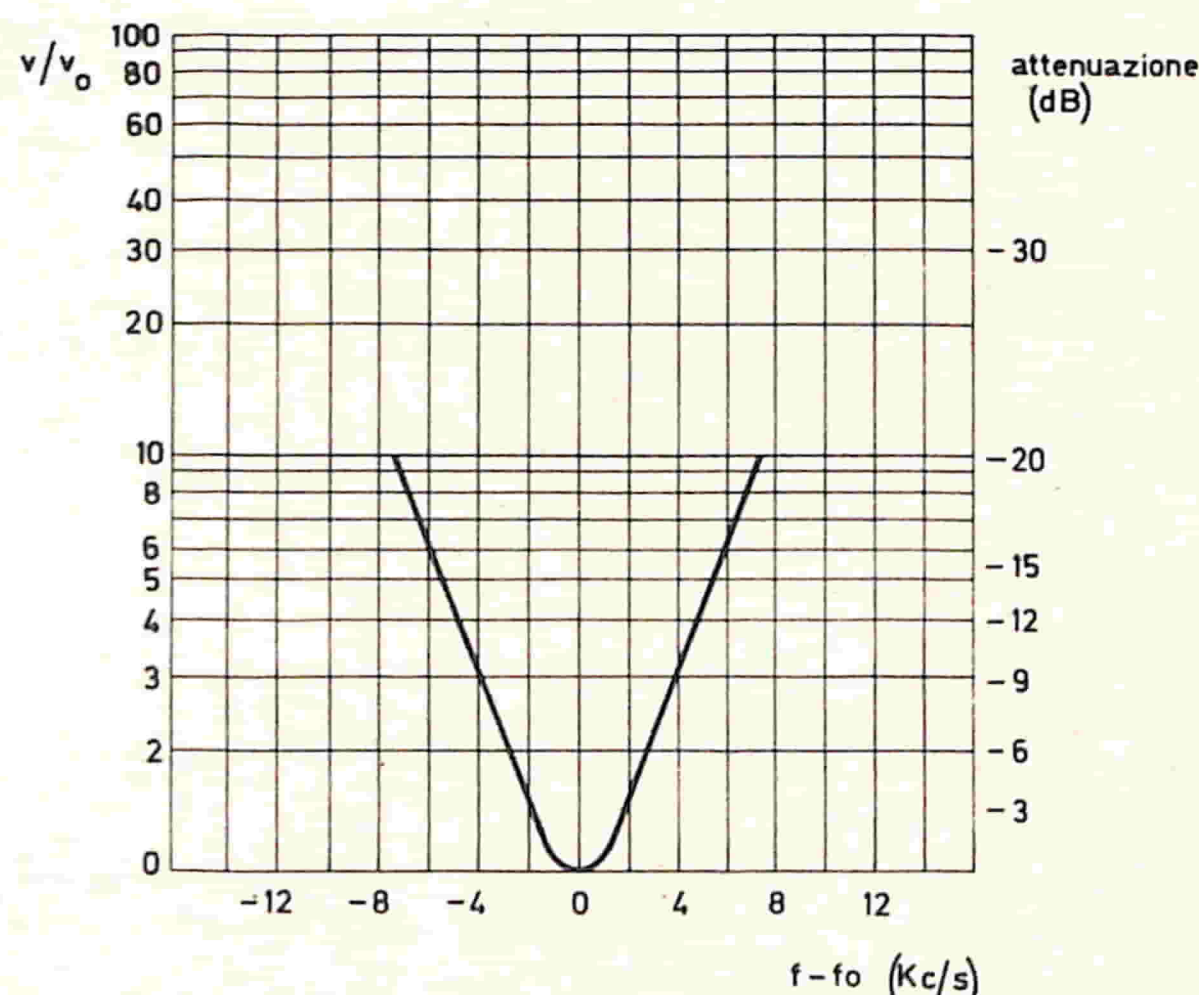


CARATTERISTICA DEL CONTROLLO AUTOMATICO DI GUADAGNO

Misure sul controllo automatico di guadagno

Risultati delle misure:

Cifra di merito (attenuazione della tensione d'ingresso corrispondente a quella della potenza d'uscita da 0 a 10): 46 dB.



CURVA DELLA BANDA PASSANTE

Misura della banda passante totale dei circuiti amplificatori di media frequenza

Modalità di misura:

Generatore (uscita 10 Ω) collegato tramite un condensatore da 0,1 μF all'elettrodo d'ingresso del convertitore.

Segnale a frequenza intermedia, modulato al 30% a 400 c/s, regolato in modo che si ottenga all'uscita del rivelatore 20 mV. Curva della banda passante tracciata spostando la frequenza del segnale dal valore di minima attenuazione e valutando per ogni frequenza il rapporto v/v_0 fra la tensione v necessaria per mantenere all'uscita la tensione prestabilita v_0 che determina alla frequenza di minima attenuazione.

Tensioni considerate: quelle indicate dal generatore.

Risultati delle misure di banda passante:

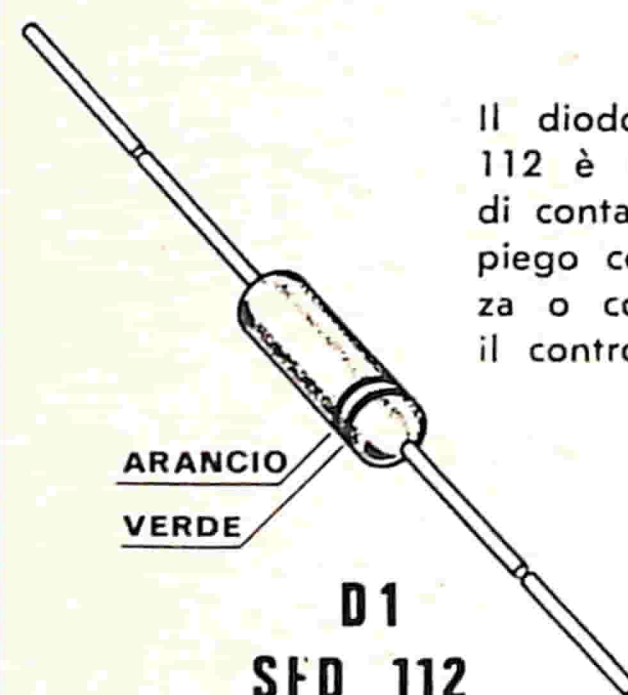
Frequenza alla quale l'attenuazione è minima: $f_0 = 470$ kc/s

Banda passante a 3 db: $\Delta f = 4$ Kc/s

Banda passante a 6 db: $\Delta f = 5,8$ Kc/s

Banda passante a 20 db: $\Delta f = 15$ Kc/s

CARATTERISTICHE DEI DIODI IMPIEGATI



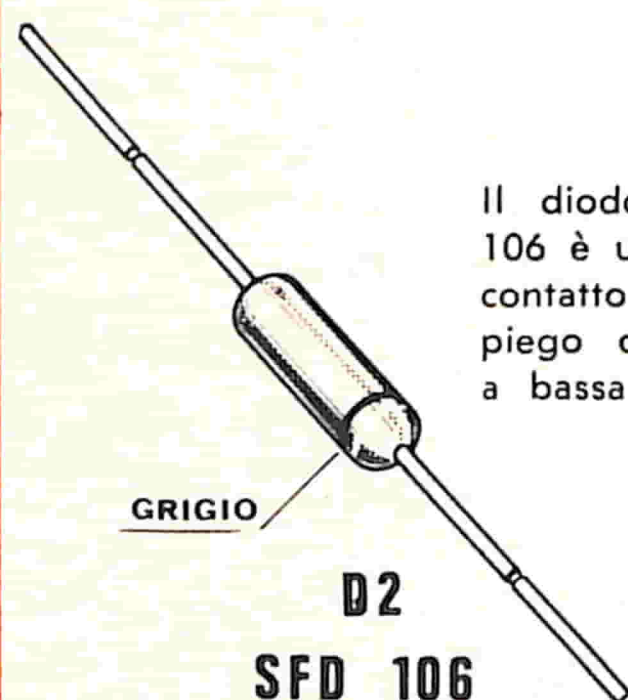
Il diodo subminiatura tutto vetro SFD 112 è un diodo al Germanio a punta di contatto di tungsteno adatto per l'impiego come rivelatore a bassa impedenza o come diodo di smorzamento per il controllo automatico di volume.

$V_{RM} = 40$ V
 $I_{FM} = 70$ mA
 $I_K = 220$ μA max

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Tensione inversa continua	V_R	-25	V
Tensione inversa di picco	V_{RM}	-40	V
Corrente diretta continua	I_F	20	mA
Corrente diretta di picco	I_{FM}	70	mA
Corrente diretta di sovraccarico (per 1 secondo)	I_{FS}	200	mA
Corrente media raddrizzata	I_O	20	mA
Temperatura di immagazzinamento	T_S	-60 + 90	$^\circ\text{C}$



Il diodo subminiatura tutto vetro SFD 106 è un diodo al Germanio a punta di contatto di tungsteno adatto per l'impiego come rivelatore video ed audio a bassa impedenza.

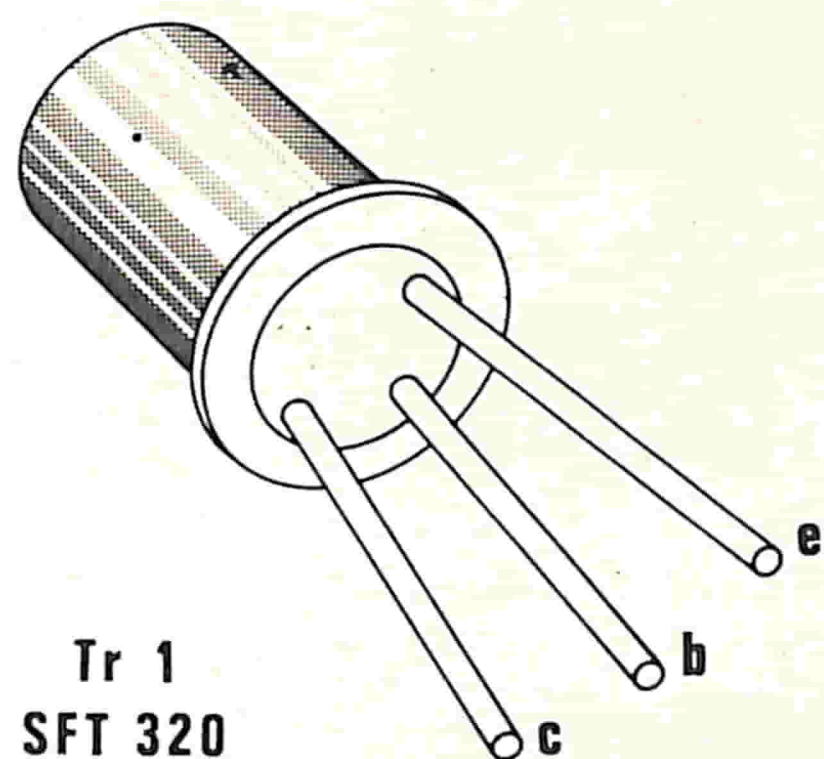
$V_{RM} = 40$ V
 $I_{FM} = 90$ mA
 $I_R = 220$ μA max

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Tensione inversa continua	V_R	-25	V
Tensione inversa di picco	V_{RM}	-40	V
Corrente diretta continua	I_F	30	mA
Corrente diretta di picco	I_{FM}	90	mA
Corrente diretta di sovraccarico (per 1 secondo)	I_{FS}	300	mA
Corrente media raddrizzata	I_O	30	mA
Temperatura di immagazzinamento	T_S	-60 + 90	$^\circ\text{C}$

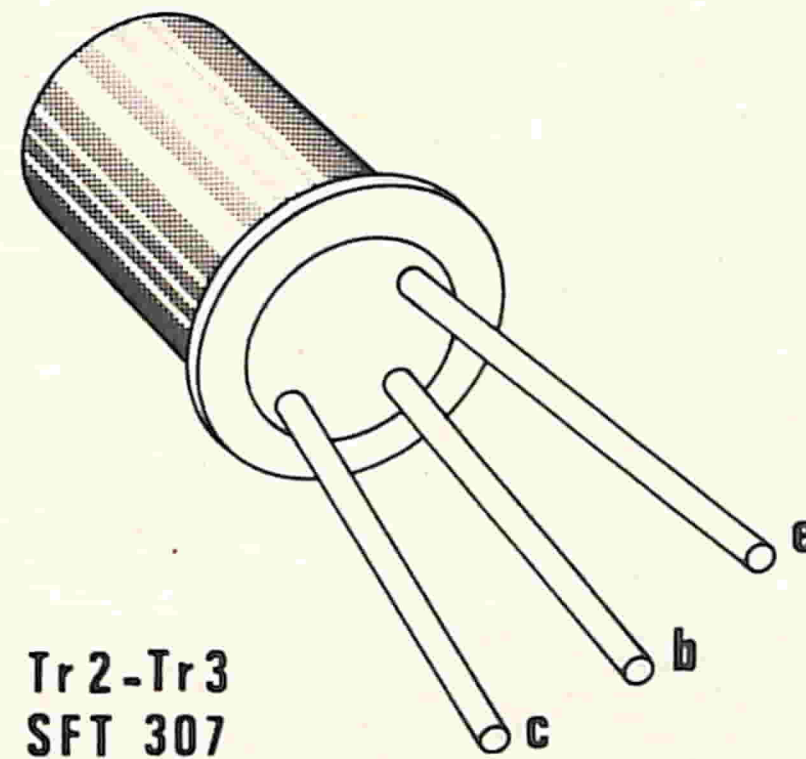
CARATTERISTICHE DEI TRANSISTOR IMPIEGATI



Tr 1
SFT 320

$V_{CB} = 32 \text{ V}$
 $f_T = 60 \text{ Mc/s}$
 $C_{12e} = 1,6 \text{ pF}$

Il transistor dirift SFT 320 è adatto per l'impiego come oscillatore mescolatore nei radio ricevitori ad onde medie, lunghe e corte a gamma espansa.



Tr 2-Tr 3
SFT 307

$V_{CB} = 24 \text{ V}$
 $f_T = 7 \text{ Mc/s}$

Il transistor PNP a lega SFT 307 è adatto per l'impiego negli stadi amplificatori di media frequenza dei radioricevitori AM.

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Tensione collettore-base	V_{CB}	-32	V
Tensione emettitore-base	V_{EB}	-1	V
Tensione collettore-emettitore (base aperta)	V_{CEO}	-16	V
Tensione collettore-emettitore (base in corto circuito)	V_{CES}	-32	V
Corrente di collettore	I_C	-10	mA
Potenza dissipata totale a $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	150	mW
$T_C = 25^\circ\text{C}$		250	
Temperatura di giunzione	T_J	100	$^\circ\text{C}$
Temperatura di immagazzinamento	T_S	-65 +100	$^\circ\text{C}$

DATI TERMICI

Resistenza termica giunzione-ambiente in aria libera	$R_{th j-a} \leq 400^\circ\text{C/W}$
Resistenza termica giunzione-contenitore	$R_{th j-a} \leq 200^\circ\text{C/W}$

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

($T_A = 25^\circ\text{C}$)

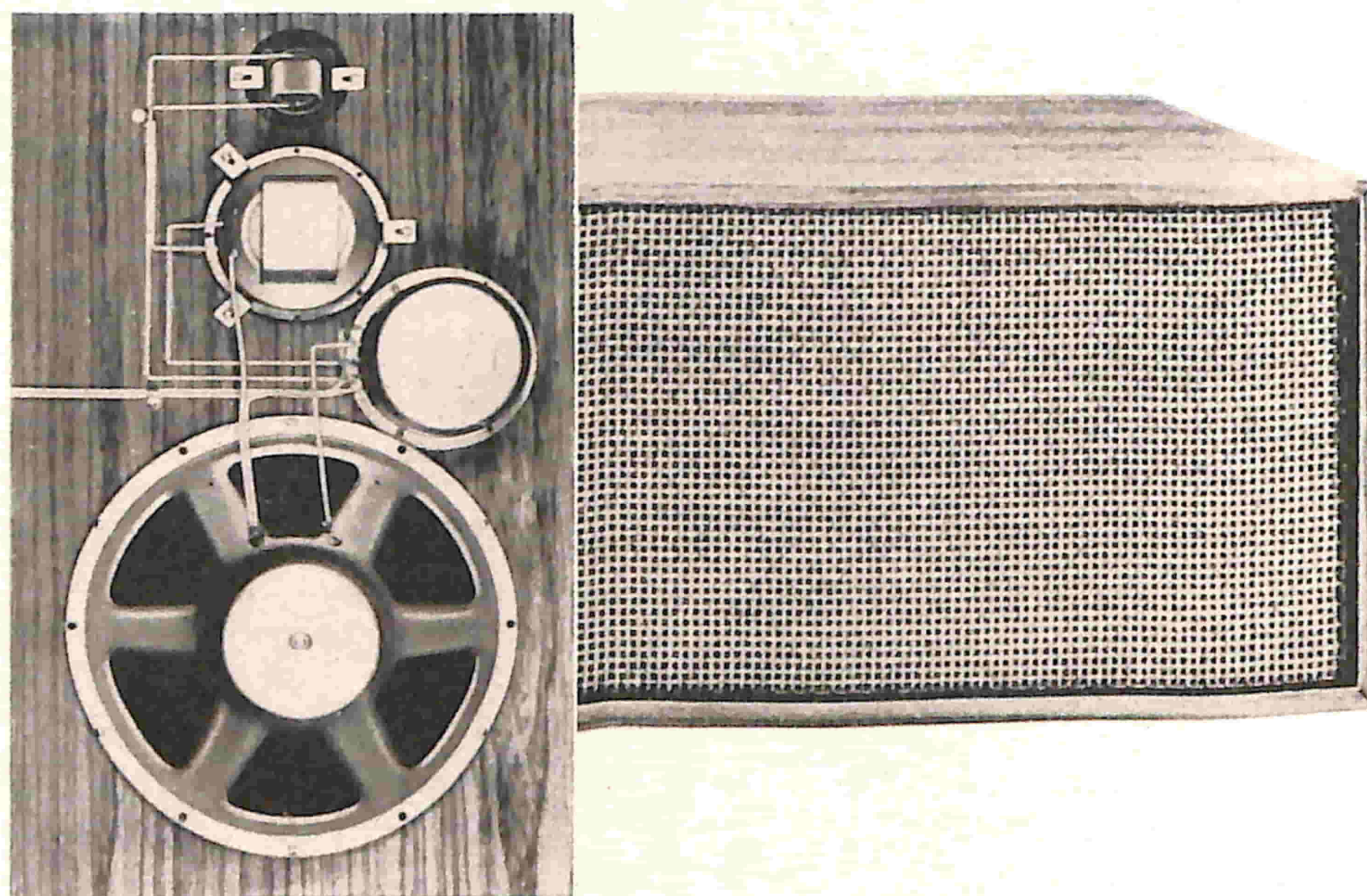
Tensione collettore-base	V_{CB}	-24	V
Tensione emettitore-base	V_{EB}	-12	V
Tensione collettore-emettitore (base aperta)	V_{CEO}	-16	V
Tensione collettore-emettitore (base in corto circuito)	V_{CES}	-24	V
Corrente di collettore	I_C	-10	mA
Corrente di collettore di picco	I_{CM}	-100	mA
Potenza dissipata totale a $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	185	mW
$T_C = 25^\circ\text{C}$		375	
Temperatura di giunzione	T_J	100	$^\circ\text{C}$
Temperatura di immagazzinamento	T_S	-56 +100	$^\circ\text{C}$

DATI TERMICI

Resistenza termica giunzione-ambiente in aria libera	$R_{th j-a} \leq 400^\circ\text{C/W}$
Resistenza termica giunzione-contenitore	$R_{th j-a} \leq 200^\circ\text{C/W}$

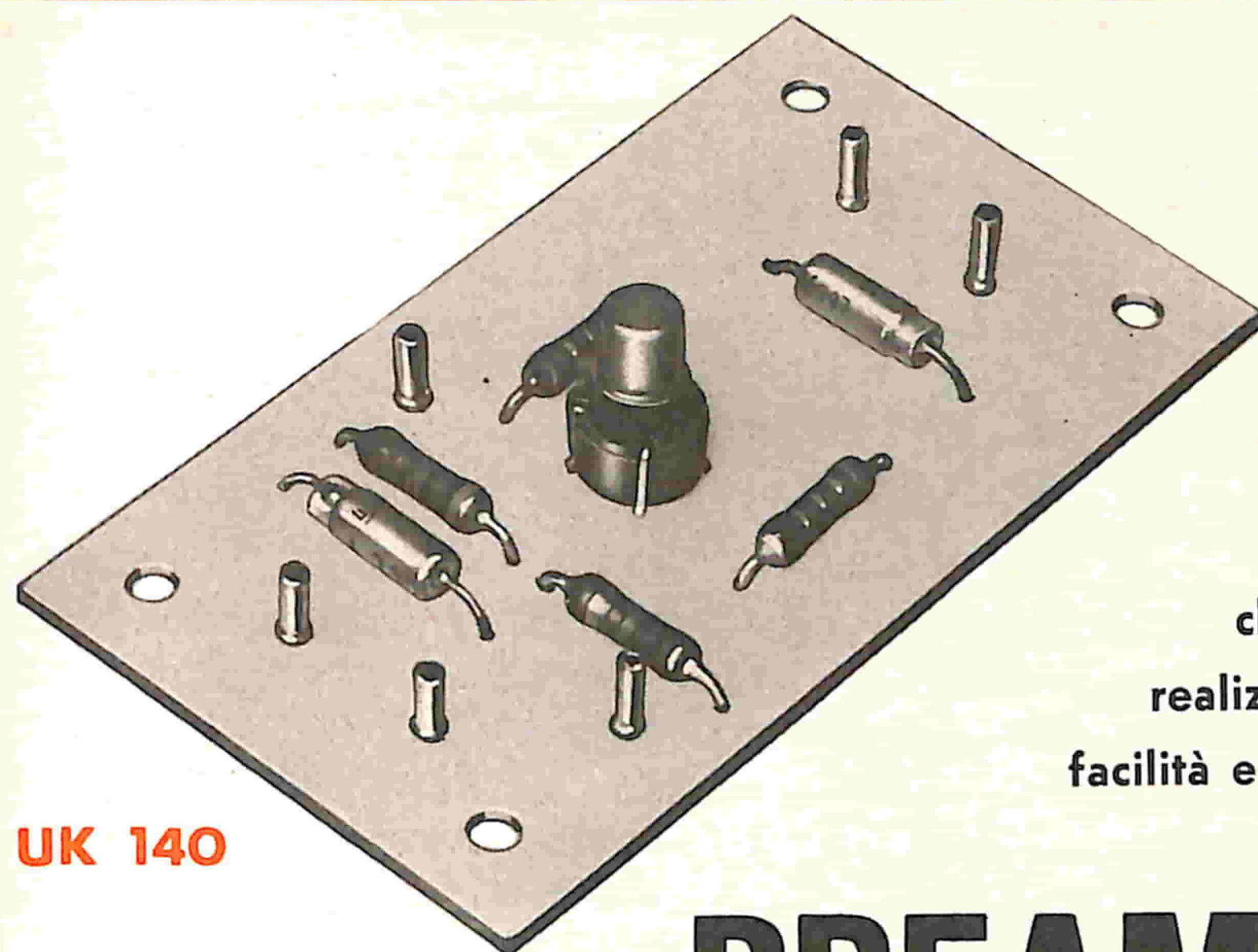
Peerless

costruire una
cassa acustica
è molto semplice!



La Peerless, oltre a produrre una vasta gamma di altoparlanti per HI-FI, progetta anche diversi tipi di casse acustiche e può fornire i relativi «KIT». I tipi di cui disponiamo soddisfano quasi completamente le diverse esigenze degli appassionati in fatto di qualità, costo e dimensioni. Tutte le casse progettate dalla Peerless sono del tipo completamente chiuso, sistema che favorisce un'ottima riproduzione delle basse frequenze.

TIPO	ALTOP. IMPIEGATI	POT. MAX.	CAMPO DI FREQ.	DIMENSIONI	CODICE G.B.C.
PABS 2-8 a 2 vie	1 Tweeter 1 Woofer	8 W	50÷18.000 Hz	395x245x165	AA/5470-00
PABS 3-15 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	15 W	45÷18.000 Hz	515x218x270	AA/5480-00
PABS 3-25 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	25 W	40÷18.000 Hz	635x380x400	AA/5485-00
PABS 4-30 a 4 vie	1 Tweeter 1 Mid-range ellittico 1 Woofer 1 Crossover tipo 3-25	30 W	30÷18.000 Hz	630x340x234	AA/5490-00



UK 140



Questo piccolo circuito rappresenta una chiara dimostrazione di quanto si possa realizzare nel campo dei preamplificatori con facilità e perfetta razionalità.

PREAMPLIFICATORE a bassa impedenza e a larga banda

Prima di tutto è bene precisare che questa interessante realizzazione «HIGH-KIT», per quanto il titolo possa trarre in inganno, non ha niente in comune con la ben nota «banda» della marina militare americana! Infatti il termine banda è stato usato nel suo specifico significato tecnico per indicare una quantità di frequenze che in questo caso è superiore a quella acustica e che va da pochi Hertz fino a ben 60 kHz, entro una fascia tollerabile di soli 3 dB.

Già da questo primo dato, l'utilità e l'importanza del montaggio appaiono evidenti, in quanto è facile dedurre che l'UK 140 risolve molti dei problemi che si presentano agli amatori dell'alta fedeltà in relazione ai livelli di segnali e alle varie impedenze.

Inoltre, esso costituisce un prelibato «bocconcino» per i radiostereofonisti, termine nuovo, questo, coniato dai tecnici dell'HIGH-KIT per indicare

la folta schiera di amatori che si diletta a manipolare apparecchiature dotate di sintonizzatori stereo con proprietà di ricevere i programmi radiofonici trasmessi in stereofonia.

Senza dubbio, la funzione principale di questo singolare montaggio è quella di adattare l'uscita di uno stadio rivelatore per FM all'ingresso di un circuito decodificatore.

E' risaputo che i circuiti decodificatori per funzionare in modo corretto necessitano, nella gran parte dei casi, di almeno 150 mV di segnale multiplex, poichè con tale livello è possibile assicurare una buona separazione tra i canali destro e sinistro, un ottimo rapporto segnale/disturbo e, non meno importante, una bassissima distorsione; caratteristiche, queste, che contraddistinguono un ottimo decodificatore.

Nei normali ricevitori a modulazione di frequenza, aventi lo stadio rive-

latore a rapporto bilanciato, la tensione del segnale utile varia da un minimo di 50 mV ad un massimo di 80 mV e il valore dell'impedenza è di circa 10 k Ω ; ne consegue che l'inserzione di questo amplificatore è quanto mai utile.

N.B. - Per tale operazione necessitano mani esperte.

Nell'impiego con amplificatori di bassa frequenza, questo preamplificatore, essendo caratterizzato da una bassa impedenza e da una banda passante di 60 kHz, consente una diminuzione del livello di ronzio e una più ampia risposta di frequenza.

DATI TECNICI

Impedenza d'ingresso: 10 k Ω

Impedenza d'uscita: 10 k Ω

Segnale massimo d'ingresso: 300 mV

Segnale massimo d'uscita: 1 V

Guadagno: 10 dB

Alimentazione: 9 Vc.c.

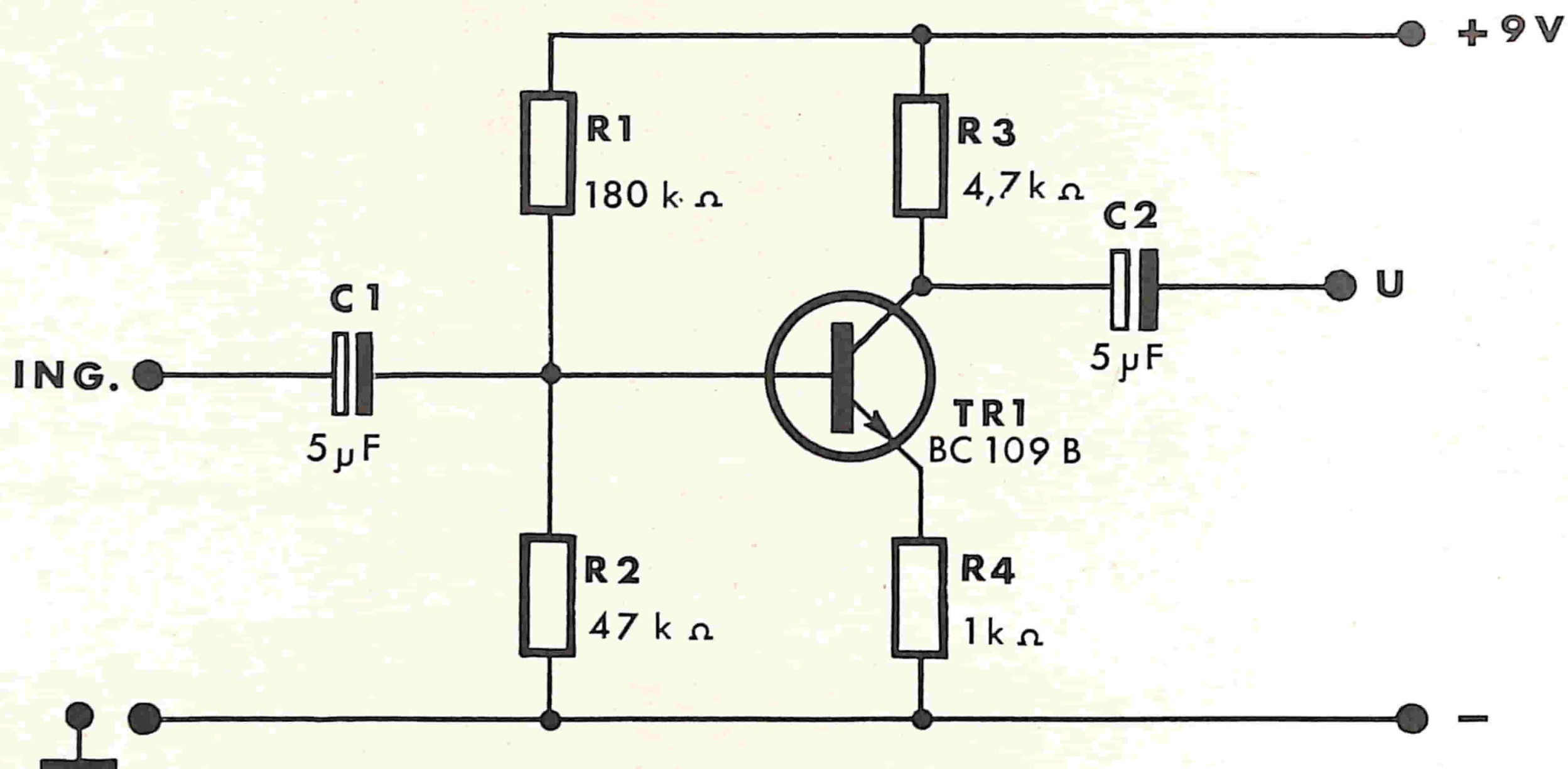


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore.

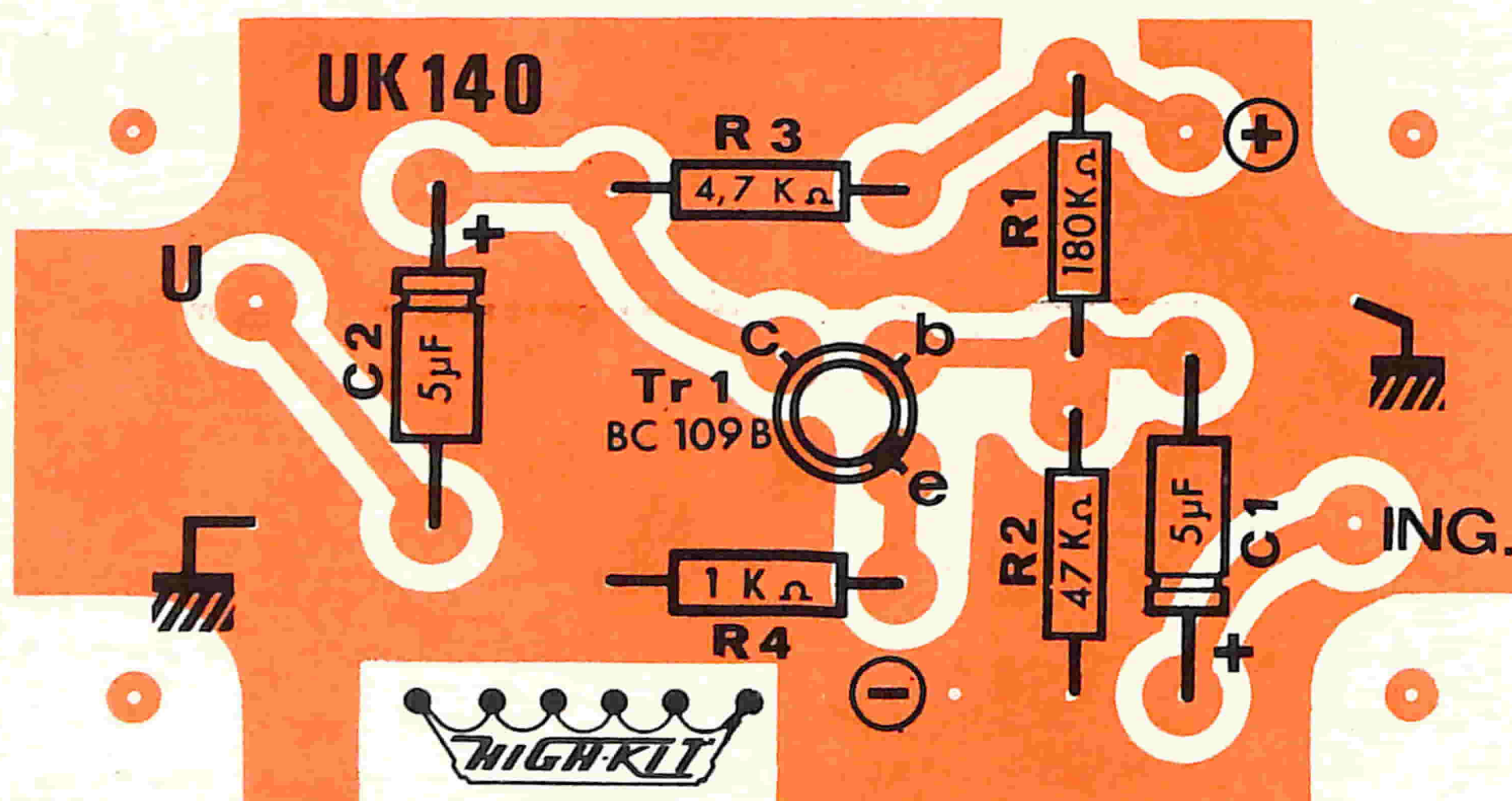


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

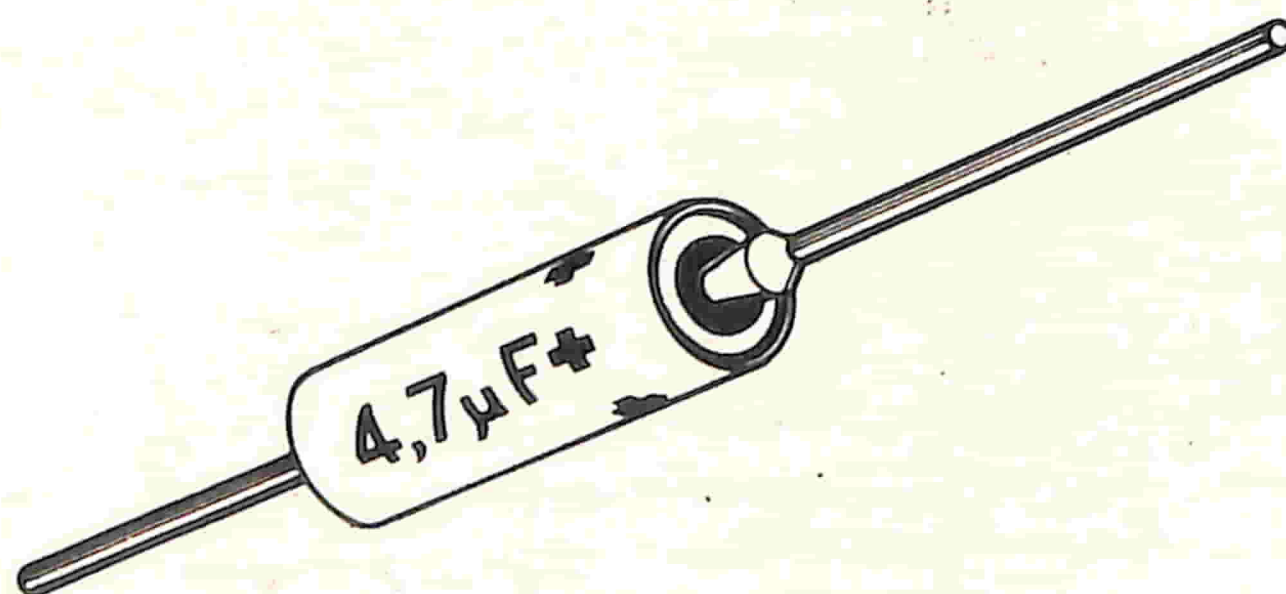


Fig. 3 - Aspetto dei condensatori C1 e C2.

SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema di questo montaggio, rappresentato in figura 1, mette in evidenza, come si è già detto nella parte introduttiva, una estrema semplicità circuitale senza dubbio inversamente proporzionale alle prestazioni. Il tutto consta di un transistor, quattro resistori e due condensatori elettrolitici.

Il principio di funzionamento è del pari molto semplice; al riguardo basta dire che il segnale applicato tra il punto ING. e massa, tramite cavetto schermato, è accoppiato alla base di TR1, del tipo BC109B, per il tramite del condensatore C1 da 5 µF e che i resistori R1 ed R2 costituiscono il partitore di base. Il transistor TR1 è del tipo al silicio e, di conseguenza, garantisce all'intero circuito un bassissimo livello del rapporto segnale/disturbo. Il segnale amplificato dal BC109B e disaccoppiato dal condensatore C2, identico al C1, è presente tra il punto U e la massa. Il valore dell'impedenza tanto in ingresso quanto in uscita è fissa sul valore di 10 kΩ mentre la tensione di alimentazione è di 9 Vc.c.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Come è nella norma HIGH-KIT, la fase di montaggio è estremamente facilitata dalla serigrafia dei componenti sul circuito stampato, vedi figura 2. In questo caso, in considerazione del limitatissimo numero dei componenti, la fase non presenta la sia pur minima difficoltà.

Anche per ciò che concerne la sequenza di montaggio non vi sono particolari restrizioni; ognuno può procedere come meglio crede. **Le uniche e immancabili attenzioni vanno rivolte al riconoscimento della giusta polarità dei condensatori elettrolitici (fig. 3) e dei terminali del transistor, (fig. 4), oltre ad una cura particolare per le saldature che troppo spesso sono causa del mancato funzionamento di qualche montaggio. Per questo si consiglia di usare dello stagno tipo G.B.C. LC/0130-00 e saldatori non superiori a 30 W di potenza. Inoltre, al fine di dissipare una maggiore quantità di calore, sarà bene usare, durante la saldatura, una pinzetta piatta con la quale stringere i terminali del transistor stesso.**

Nella figura del titolo è visibile lo aspetto del preamplificatore a montaggio ultimato; nella stessa si possono notare le piccole dimensioni di tutto il montaggio (65 x 35 mm) e la razionale disposizione di tutti i componenti.

CONCLUSIONI

L'impiego di questo preamplificatore è utile in tutti i casi ove un segnale B.F. debba avere un determinato livello di segnale che gli consenta di pilotare un amplificatore o un decodificatore per FM o in altri apparati nei quali il livello della sorgente sia a tale scopo insufficiente. In considerazione di quanto sopra e del suo bassissimo costo questo montaggio non mancherà di interessare la folta schiera degli amatori della HI-FI o aspiranti tali.

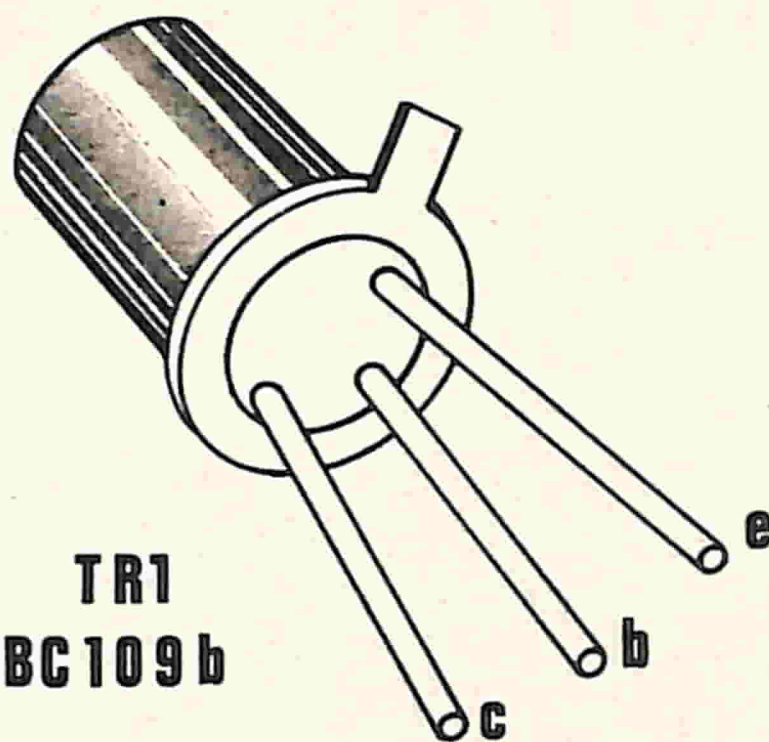


Fig. 4 - Aspetto del transistor BC109B.

Il transistor al silicio NPN planare epitassiale BC 109 B è adatto per l'impiego come preamplificatore e pilota di bassa frequenza. Esso è previsto per stadi a basso rumore.

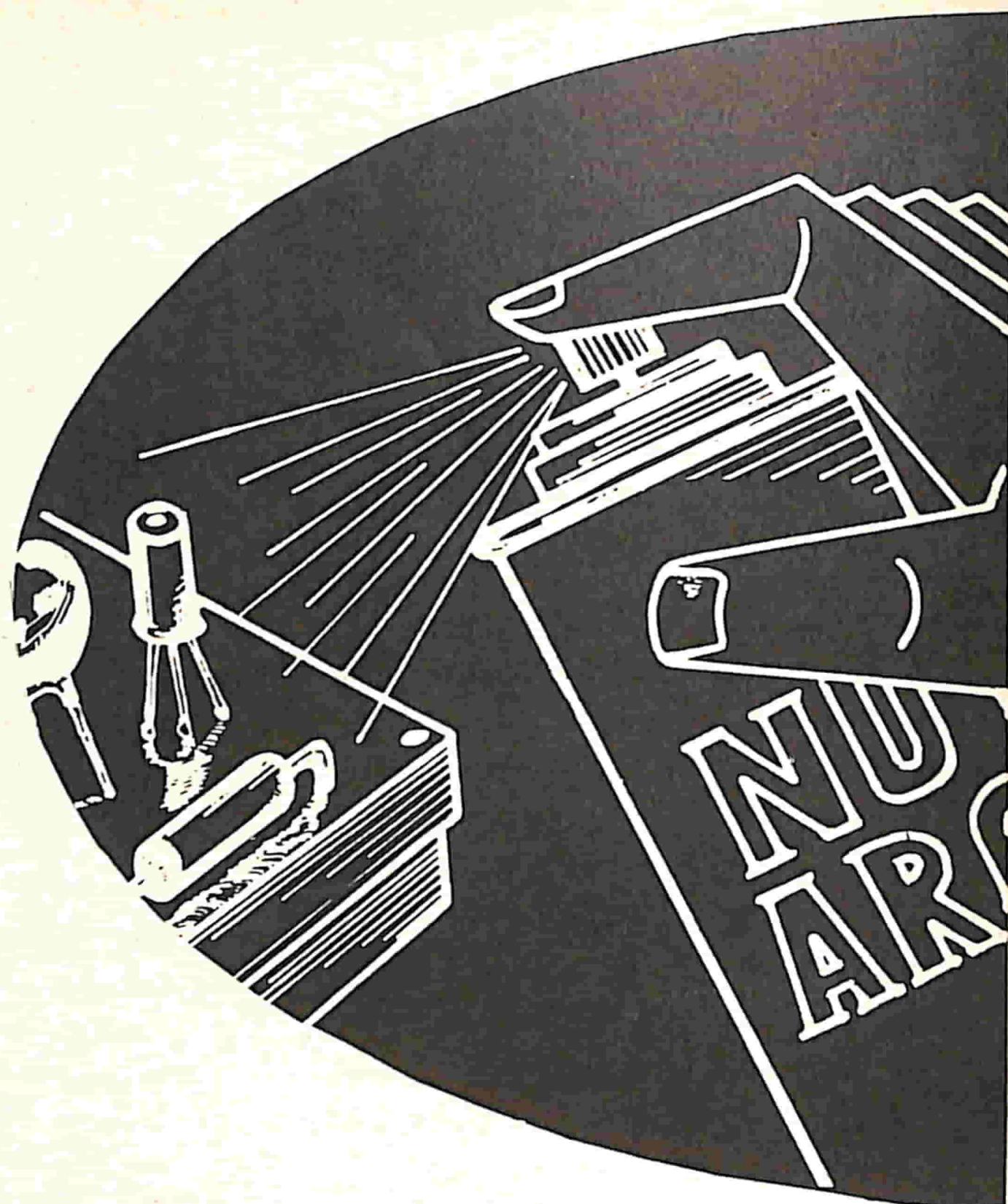
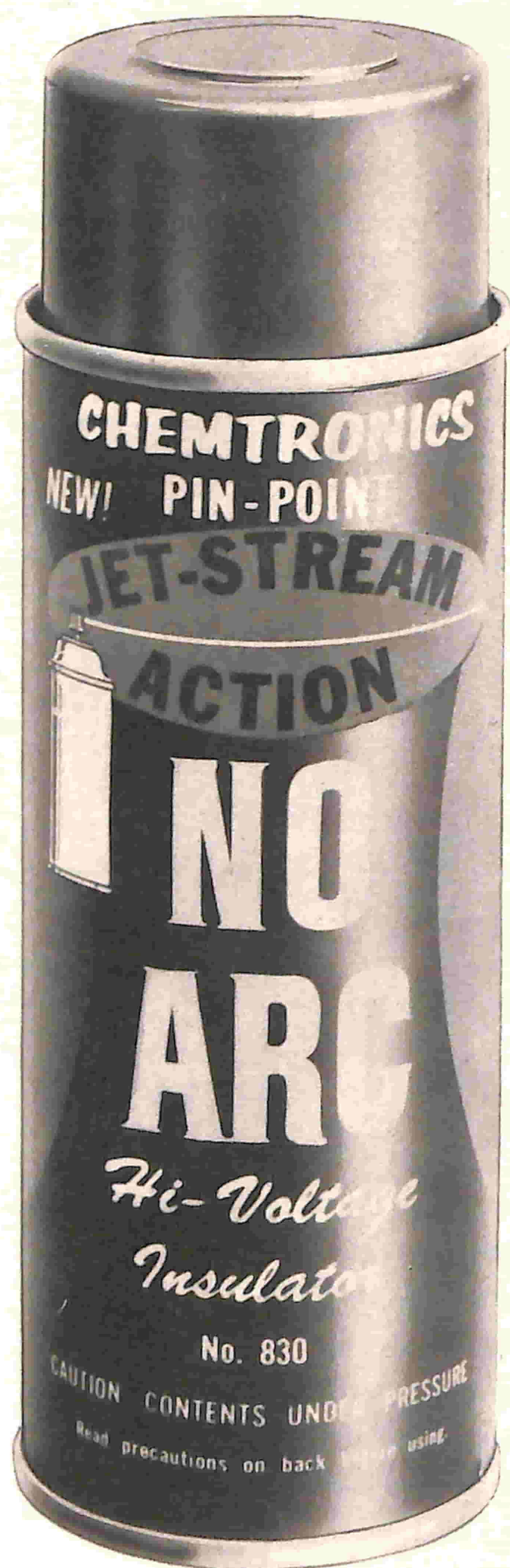
DATI TECNICI		
tensione collettore-emettitore ($V_{BE} = 0$)	$V_{CES} \text{ max}$	30 V
tensione collettore-emettitore (base aperta)	$V_{CEO} \text{ max}$	20 V
corrente di collettore (valore di picco)	$I_{CM} \text{ max}$	200 mA
potenza dissipata totale a $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$	$P_{tot} \text{ max}$	300 mW
temperatura di giunzione	$T_j \text{ max}$	175 $^{\circ}\text{C}$
fattore di amplificazione di corrente $T_j = 25^{\circ}\text{C}$	$h_{fe} >$	240
$I_C = \text{mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ kHz}$	$h_{fe} <$	900
frequenza di transizione	$f_T \text{ typ.}$	300 MHz
$I_C = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 5 \text{ V}$		
figura di rumore a $R_s = 2\text{k}\Omega$		
$I_C = 200 \mu\text{A}; V_{CE} = 5 \text{ V}$	$F \text{ typ.}$	1,8 dB
$f = 30 \text{ Hz a } 15 \text{ kHz}$	$F <$	4 dB

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore da 180 k Ω
1	R2	resistore da 47 k Ω
1	R3	resistore da 4,7 k Ω
1	R4	resistore da 1 k Ω
2	C1-C2	condensatori elettrolitici da 5 μF
1	TR1	transistor BC 109 B
1	—	zoccolo per transistor
1	—	circuito stampato
6	—	ancoraggi per C.S.
4	—	distanziatori per C.S.
4	—	viti 3 MA x 15
4	—	dadi 3 MA

Kit completo UK 140-SM/1140-00 - In confezione « Self-Service ».

CHEMTRONICS



TROL-AID

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto elettrico ad alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0440-00
g 227 LC/0450-00

TUN-O-LUBE

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto strisciante di commutatori in alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0490-00
g 227 LC/0500-00
g 454 LC/0510-00

CONTACT-KLEEN

Liquido per lubrificare e pulire contattori, relè e termostati, in bombola spray da:

g 227 LC/0620-00

NO-ARC

Liquido isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona, in bombola spray da:

g 227 LC/0820-00

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



ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO

"AUTOVOX" SERIE 440 SU FIAT 600 D

IMPIANTO

- Scatola antenna
- Scatola ricevitore serie 440
- Scatola accessori di personalizzazione
contenente:
 - a) custodia con altoparlante
 - b) busta condensatori e soppressori
 - c) busta accessori
 - d) staffa ricevitore
 - e) cavo altoparlante
 - f) cavo alimentazione
 - g) maschera foratura ricevitore
 - h) maschera foratura antenna

Fornibile a richiesta.
Busta con frontale

INSTALLAZIONE

Antenna

- Asportare momentaneamente il piano sotto il cruscotto.
- Eseguire un foro $\varnothing$ 17 mm nel punto indicato dalla maschera di foratura fornita a corredo.
- Preparare sullo schermo d'antenna la fascetta per il fissaggio inferiore.
- Introdurre le aste nel foro ed applicare senza stringere gli organi di fissaggio.

- Dare alle aste l'inclinazione desiderata e tracciare sul fianchetto il centro per un foro $\varnothing$ 3,7 mm in coincidenza a quello della fascetta, tenendo conto del piano porta-oggetti che verrà rimontato dopo aver tagliato la parte che interferisce con lo schermo dell'antenna.
- Bloccare lo schermo sul fianchetto con vite autofilettante e completare il fissaggio dall'esterno.

Ricevitore

Va sistemato nella plancia strumenti sulla destra del vano guida.

- Presentare la maschera sulla plancia; tracciare i centri ed eseguire i fori.
- Affiancare i due gruppi (sintonia a sinistra) unendoli posteriormente con la staffa fornita, utilizzando le quattro viti autofilettanti che fissano i coperchi delle custodie.
- Inserire dall'interno nei fori, le boccole filettate del ricevitore con le sole rondelle di battuta; applicare la mostrina e le rondelle piane, quindi bloccare con i dadi a collare.
- Praticare sulla parete divisoria «vano guida - vano bagagliaio» un foro $\varnothing$ 3,7 in corrispondenza a quello della staffa; fissare quest'ultima per mezzo di vite autofilettante.

Altoparlante

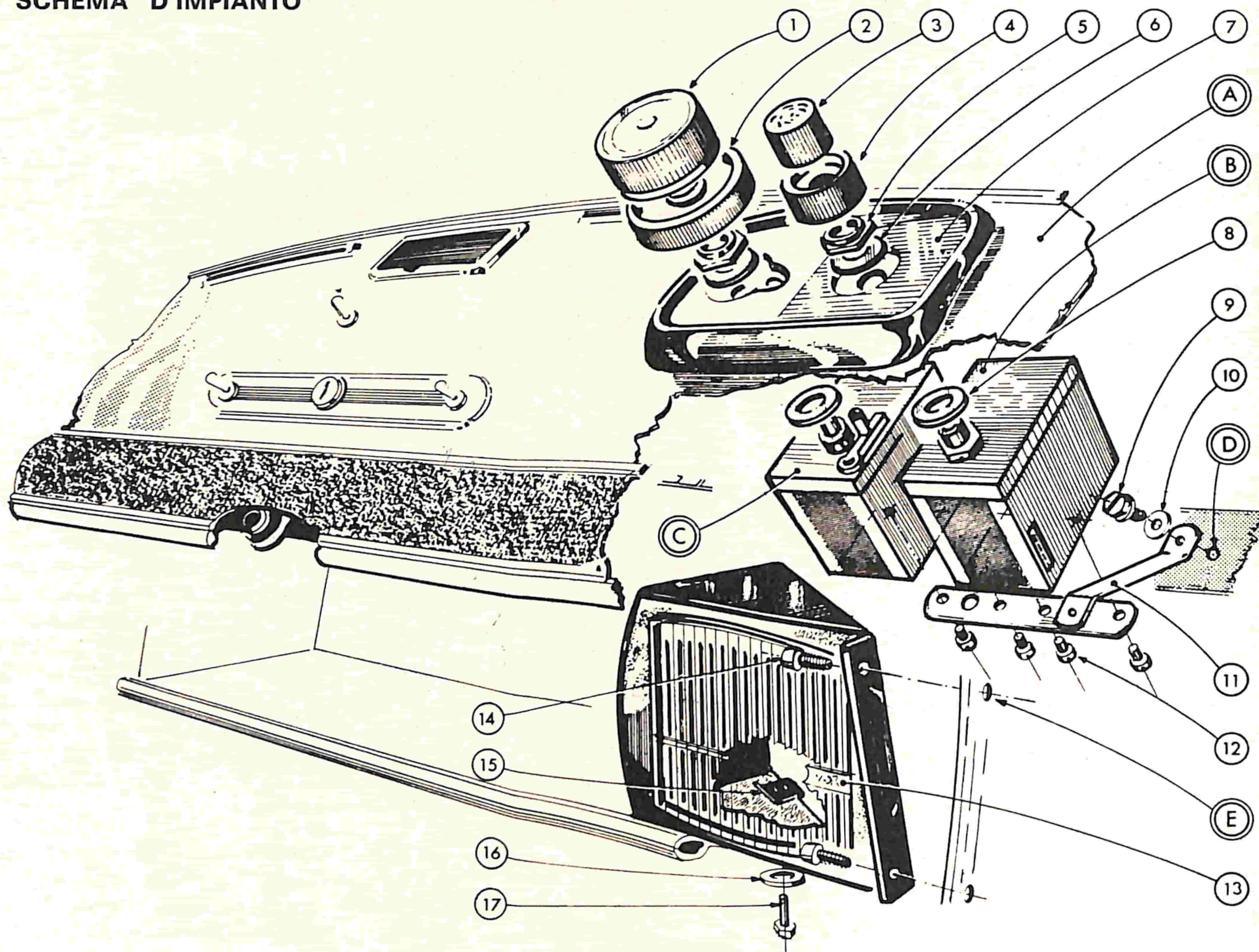
- Presentare la custodia con altoparlante tra fianchetto destro e piano portaoggetti (vedi schema d'impianto) ed eseguire in corrispondenza a quello esistente sulla parte inferiore della sfera la custodia con vite autocustodia, un foro $\varnothing$ 6 mm; filettante e rondella, dopo aver inserito il cavetto dell'altoparlante.
- Tracciare sul fianchetto della vettura il centro per due fori $\varnothing$ 3,7 mm in corrispondenza a quelli esistenti sulla custodia altoparlante e fissare quest'ultima al fianchetto per mezzo di due viti autofilettanti.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

- Il cavo d'antenna nell'apposita presa del cavo penzolo del ricevitore.
- Il cavo proveniente dall'altoparlante ai terminali 3 e 4 del ricevitore.
- Il cavetto d'alimentazione dal morsetto n° 1 del ricevitore al morsetto n° 30 della scatola fusibili della vettura attraverso il raccordo a due vie fornito a corredo.

Nota - L'adattatore di polarità deve indicare «negativo a massa».

SCHEMA D'IMPIANTO



- A) Plancia vettura
- B) Gruppo alimentatore
- C) Gruppo sintonia
- D) Foro parete posteriore
- E) Fori da praticare per il fissaggio dell'altoparlante
- 1) Manopola sintonia
- 2) Contromanopola di sintonia

- 3) Manopola volume
- 4) Manopola tono
- 5) Dado con collarino
- 6) Rondella piana $\varnothing$ i 13,5
- *7) Busta con frontale
- 8) Rondella piana $\varnothing$ i 13,5
- 9) Vite autofilettante TE $\varnothing$ 4,9 $\times$ 12,7
- 10) Rondella piana

- 11) Staffa ricevitore
- 12) Vite autofilettante
- 13) Pannello con altoparlante AP 13
- 14) Vite autofilettante TC $\varnothing$ 4,9 $\times$ 12,7
- 15) Piastrina per vite
- 16) Rondella piana $\varnothing$ i 5 $\times$ 20 $\times$ 1

- 17) Vite autofilettante TE $\varnothing$ 4,9 $\times$ 12,7

* Non indispensabile alla installazione; non è contenuta nella personalizzazione ma può essere fornita a parte.

TARATURA DEL CIRCUITO D'ANTENNA

- Estrarre completamente le aste.
- Sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz.
- Ruotare il pomello visibile sull'innesto del cavo d'antenna

fino ad ottenere la massima uscita.

SOPPRESSIONE DISTURBI

Applicare:

- un condensatore tra il morsetto positivo della bobina e massa.

— un condensatore tra il morsetto positivo della dinamo e massa.

— un soppressore sul cavo di collegamento bobina-distributore in prossimità di quest'ultimo.

— un soppressore su ciascuna candela.



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. CORRADI G. - Milano

Chiede se è già stato descritto nella rivista un convertitore per la ricezione delle emissioni per radioamatori in SSB in caso contrario ci prega di pubblicare qualche schema del genere.

Uno schema di apparecchio del tipo desiderato, e destinato a ricevitori di tipo professionale, non è stato pubblicato ed ovviamo a questa lacuna riportando in figura 1 uno schema del genere.

Si tratta di un interessante convertitore universale per SSB, destinato per l'appunto ad essere impiegato in unione ai ricevitori professionali e per radioamatori che consentano la sola ricezione AM e CW, e che è stato pubblicato a suo tempo sulla rivista Electronics World.

I relativi componenti sono i seguenti:

$R_1 = R_6 = R_8 = R_{15} = R_{18} = R_{22} = 100 \text{ k}\Omega$; $R_2 = R_7 = R_{14} = R_{17} = R_{24} = 1.000 \text{ }\Omega$; $R_3 = R_5 = 2.200 \text{ }\Omega$; $R_4 = R_{12} = R_{21} = 47 \text{ k}\Omega$; $R_9 = 150 \text{ }\Omega$; $R_{10} = 12 \text{ k}\Omega$; $R_{11} = 39 \text{ k}\Omega$ 2 W; $R_{13} = 410 \text{ }\Omega$;

$R_{16} = 56 \text{ }\Omega$; $R_{19} = 6.800 \text{ }\Omega$; $R_{20} = 470 \text{ k}\Omega$; $R_{23} = 33 \text{ k}\Omega$; $R_{25} = 4.300 \text{ }\Omega$; $R_{26} = R_{27} = 1.200 \text{ }\Omega$; $R_{28} = 500 \text{ k}\Omega$ potenziometro logaritmico; $R_{29} = 3.300 \text{ }\Omega$; $R_{30} = 220 \text{ k}\Omega$; $R_{31} = 20 \text{ }\Omega$ 5 W a filo;

$C_1 = C_3 = C_4 = C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = C_9 = C_{10} = C_{11} = C_{12} = C_{14} = C_{17} = C_{18} = C_{22} = C_{23} = C_{24} = C_{28} = C_{29} = 0,01 \text{ }\mu\text{F}$ a disco; $C_2 = C_{20} = 470 \text{ pF}$ mica; $C_{13} = C_{21} = 4-30 \text{ pF}$ condensatore regolabile; $C_{15} = C_{25} = C_{26} = 100 \text{ pF}$ mica; $C_{16} = 360 \text{ pF}$ mica; $C_{19} = 0,22 \text{ }\mu\text{F}$; $C_{27} = 0,005 \text{ }\mu\text{F}$; $C_{30} = C_{31} =$

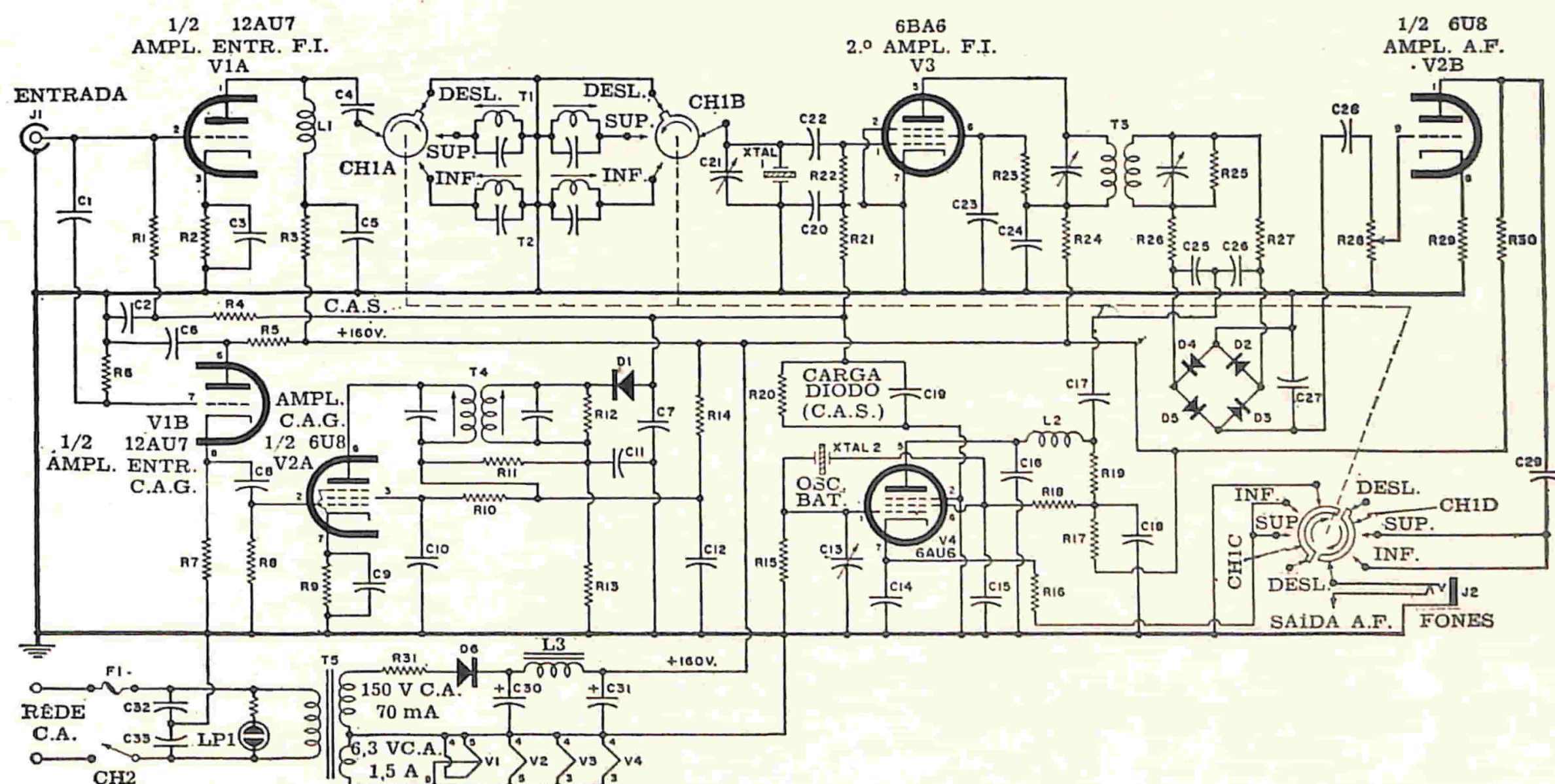


Fig. 1 - Convertitore per la ricezione delle emissioni in SSB.

$= 16 + 16 \mu F$ 250 V elettrolitici; $C_{32} = C_{33} = 0,02 \mu F$ disco;
 J_1 = jack coassiale; J_2 jack fono. CH_1 commutatore 4 sezioni 3 posizioni isolamento a minima perdita; CH_2 interruttore unipolare.

L_1 = impedenza da 10 mH; L_2 = impedenza da 270 μH ; L_3 = impedenza di filtro 4,5 H 50 mA.

$D_1 = 1N482B$ (1U483B o 1N456A); $D_2 = D_3 = D_4 = D_5 = 1N128$ (OA-85); $D_6 = 1N1694$ (BY114, BY100); XTAL 1 XTAL 2 quarzi 455-500 kHz; $V_1 = 12AU7$; $V_2 = 6U8$; $V_3 = 6BA6$; $V_4 = 6AU6$; $T_1 = T_2 = T_4$ = Trasformatore di uscita frequenza intermedia (Miller O12/C2 455 kHz e Miller 612-Q1 500 kHz od altri equivalenti); T_3 = Trasformatore di uscita frequenza intermedia (Miller 412-C2, 455 kHz e Miller 612-Q2 od altri equivalenti); T_5 = Trasformatore di alimentazione primario 220 V od universale, secondari: 150V 70 mA; 6,3V 1,5 A.

La costruzione di questo convertitore è consigliata soltanto a chi abbia in tale genere di montaggi una buona esperienza. Disponiamo della fotocopia della descrizione completa in lingua portoghese che invieremo dietro rimessa del solito importo.

Sig. MARCHI G. - Novara

Dovendo provvedere alla protezione dalle sovratensioni di un impianto radioelettrico provocate dai fulmini vorrebbe sapere quale tipo di scaricatore è più consigliabile.

Per proteggere gli impianti radio-elettrici o di genere simile, dalle sovratensioni provocate non solo dai fulmini ma da altre cause come errori di installazione, contatto con altre fonti di energia ecc. in passato si ricorreva essenzialmente agli spinterometri nei quali, quando la tensione superava un certo valore, si verificava una scintilla che convogliava verso terra l'eccesso di tensione. Questi dispositivi erano tutt'altro che sicuri dato che le loro caratteristiche venivano sovente modificate dagli agenti atmosferici, dai depositi di polvere o di sostanze varie.

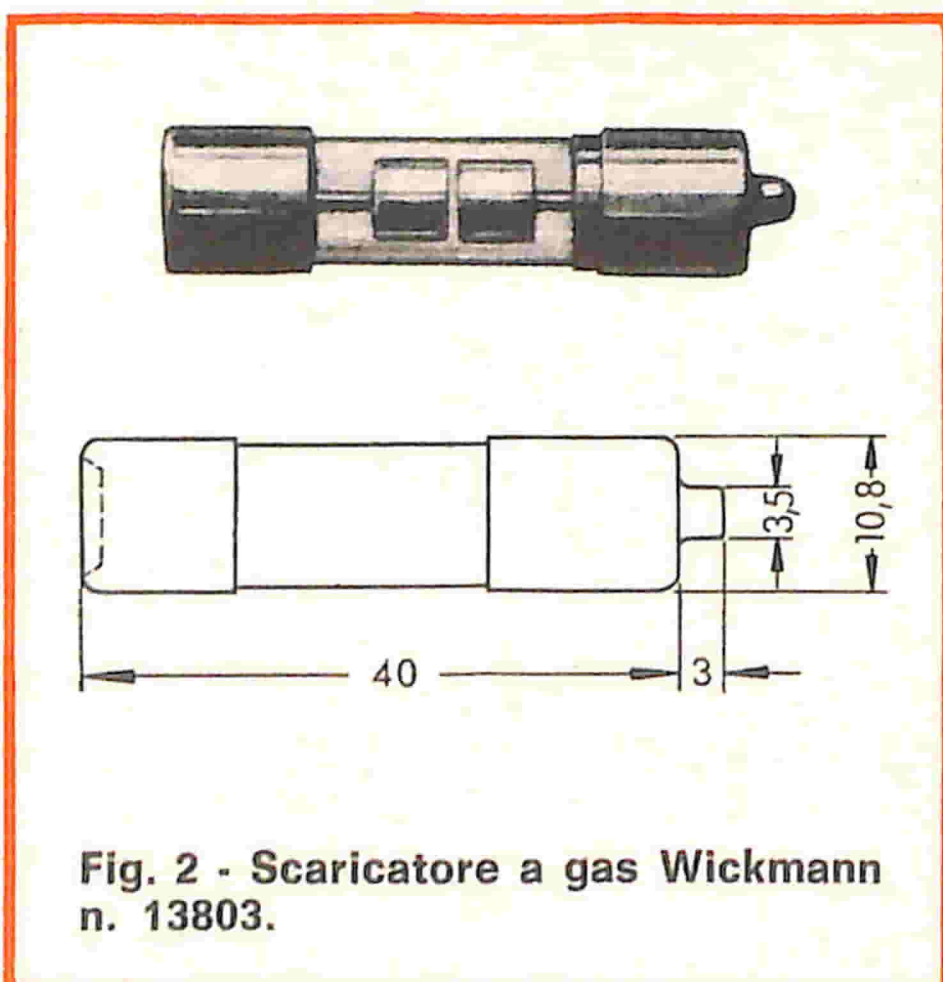


Fig. 2 - Scaricatore a gas Wickmann n. 13803.

Attualmente ci si vale prevalentemente di scaricatori a gas nei quali il gas nobile che è contenuto in un'ampolla, accuratamente sigillata, assicura, in qualsiasi condizione, la perfetta efficienza della scarica fra i due elettrodi.

Naturalmente esistono molti tipi di scaricatori a gas, di conseguenza la loro scelta deve essere fatta in base alla tensione di innesco che deve manifestarsi in condizioni normali di funzionamento, cioè in modo che per le normali oscillazioni della tensione di esercizio non si abbia la scarica.

Per proteggere il suo impianto le consigliamo l'impiego di scaricatori a gas Wickmann, che può trovare, anche presso i negozi della G.B.C.

Lo scaricatore 13803, del quale in figura 2 riportiamo la fotografia ed i dati dimensionali, ed in figura 3 e 4 le caratteristiche di carico e della tensione di estinzione, innesca per una tensione continua di 230-350-600 V. La corrente alternata di scarica è di 20 A e quella di picco 5 kA.

Dovendo proteggere degli strumenti di misura è consigliabile l'impiego dello scaricatore a gas n. 13793 che, grazie alla sua bassa tensione di innesco, è particolarmente adatto a questo impiego.

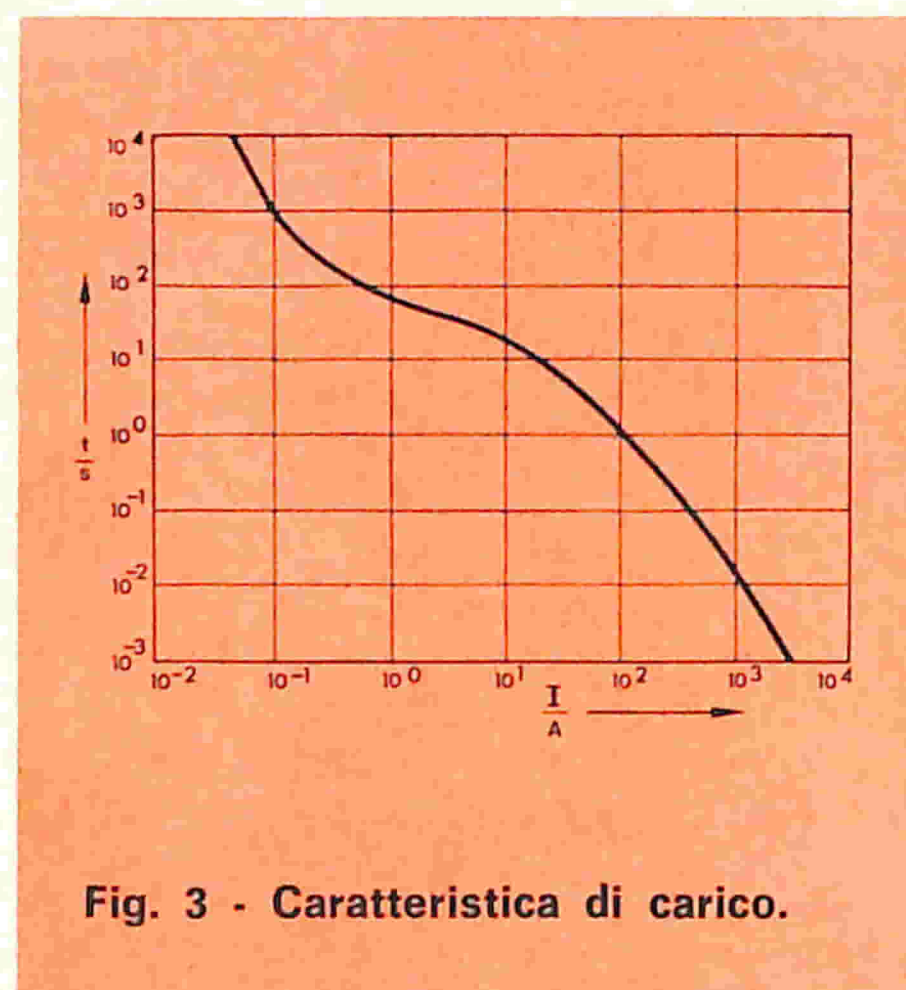


Fig. 3 - Caratteristica di carico.

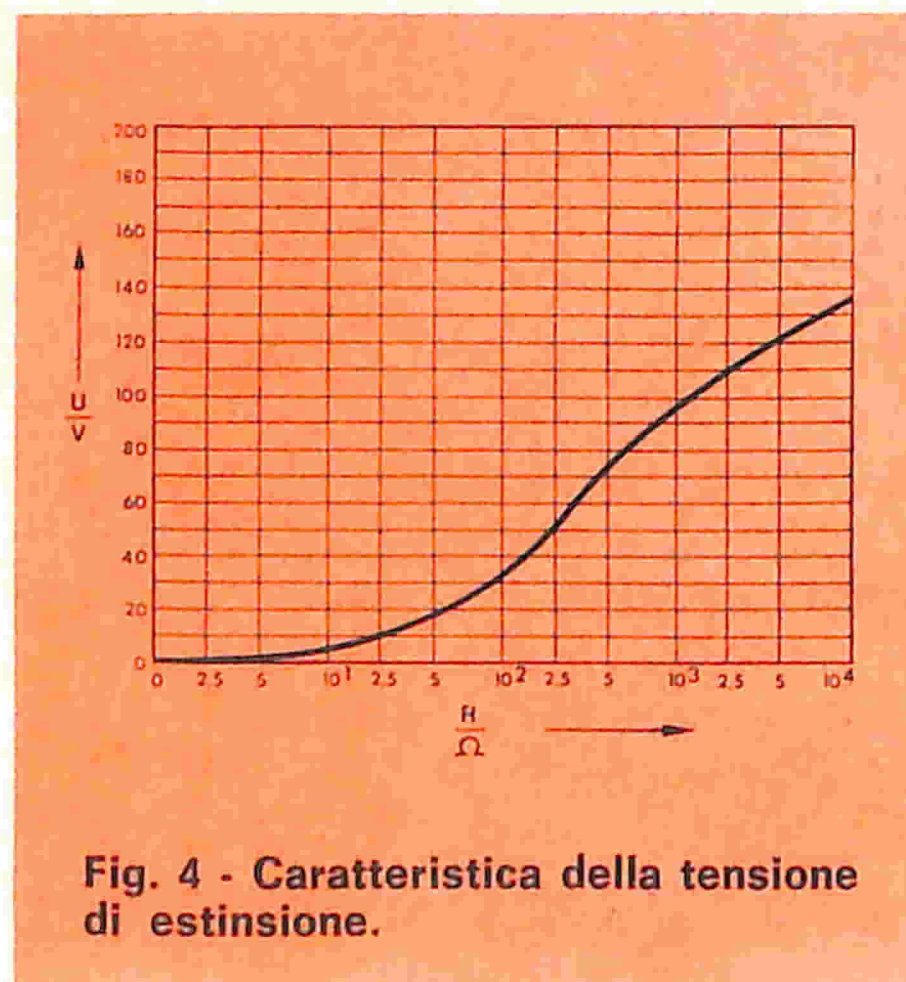


Fig. 4 - Caratteristica della tensione di estinzione.

Sig. CARMINATI P. - Napoli

Si lamenta perchè abitando in una località alquanto umida, taluni apparecchi elettrodomestici e radio, compreso l'impianto di antenna, sono soggetti a frequenti interruzioni dovute a falsi contatti, provocati da processi di ossidazione.

Nelle zone molto umide, ed in quelle situate in vicinanza del mare, gli apparecchi radiotelevisivi e quelli elettrodomestici hanno bisogno di una manutenzione più frequente e più accurata di quella che è riservata normalmente agli apparecchi che sono installati in località meno esposte all'azione degli agenti corrosivi, siano essi di natura atmosferica, marina od industriale.

Per quanto concerne la manutenzione ai selettori a radiofrequenza, ed anche per i potenziometri, le consigliamo l'impiego del TUNER CLEANER INJECTORAL che viene venduto dalla G.B.C. sotto il numero di catalogo LC/0560-00.

Per pulire i contatti e le superfici di conduttori sotto tensione è invece opportuno usare il liquido lubrificante RHEN-TRONICS, numero di catalogo LC/0832-00.

Per proteggere le antenne esterne dagli agenti atmosferici può impiegare vantaggiosamente il liquido al silicone AMBERSIL MS4 (G.B.C. LC/0840-00), oppure il CLAER-SPRAY INJECTORAL (LC/0860-00).

Tenga presente che nel CATALOGO COMPONENTI ELETTRONICI, edito dalla G.B.C., da pagina 1023 a pagina 1042, sono illustrate le caratteristiche di una ricca serie di prodotti chimici destinati ai più svariati impieghi tanto in elettrotecnica quanto in elettronica.

Sig. BIANCHI P. - Pisa

Sono richieste alcune delucidazioni circa due apparecchi descritti a suo tempo sulla rivista.

Per quanto concerne il suo primo quesito, relativo alle bobine L1 e L2 del radiocomando di cui al n. 12/1967, il loro valore dovrà essere calcolato in base ai dati forniti o meglio ancora trovato mediante l'impiego di un misuratore di induttanza, tenendo presente che la resistenza di ciascuno dei due avvolgimenti non dovrebbe superare i 100 Ω . Non siamo in grado di comunicarle il numero delle spire non essendo più in possesso della descrizione originale.

Per quanto concerne invece l'apparecchio descritto sul n. 2/1969 di SPERIMENTARE precisiamo che l'impedenza «Z1» dovrà avere il valore di 100 μH (codice G.B.C. 00/0498-01, mentre la bobina «L3» sarà realizzata avvolgendo 14 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm su un supporto di materiale plastico avente il diametro di 12 mm, con nucleo.

Tenga pure presente che la G.B.C. può fornire, sotto forma di scatola di montaggio, il trasmettitore per radiocomando HIGH-KIT UK300, descritto nel n. 12/1968 di SELEZIONE RADIO TV, il ricevitore UK310 descritto nel n. 6/1969 della stessa rivista ed il relativo gruppo canali UK315.

BRIMAR

siate scrupolosi nelle vostre scelte!



Questo è uno dei 500 controlli di qualità che assicurano la perfetta affidabilità dei 625 cannoni elettronici BRIMAR. Ciascuno di questi cannoni, impiegati nei tubi a raggi catodici BRIMAR, presenta 15 saldature attentamente controllate.

Le saldature dubbie vengono sottoposte ad ulteriore prova individuale con pinzette a molla.

Oltre a questi controlli, che garantiscono la qualità al 100%, vi sono quelli sistematici e continuati di reparto. Solamente dopo aver superato esami tanto rigorosi un tubo a raggi catodici BRIMAR è pronto per essere immesso sul mercato.

affidatevi alla qualità ...

BRIMAR

**Radio- Phono- und
Antennen - Zubehör
in SB-Verpackung**

z e h n d e r

