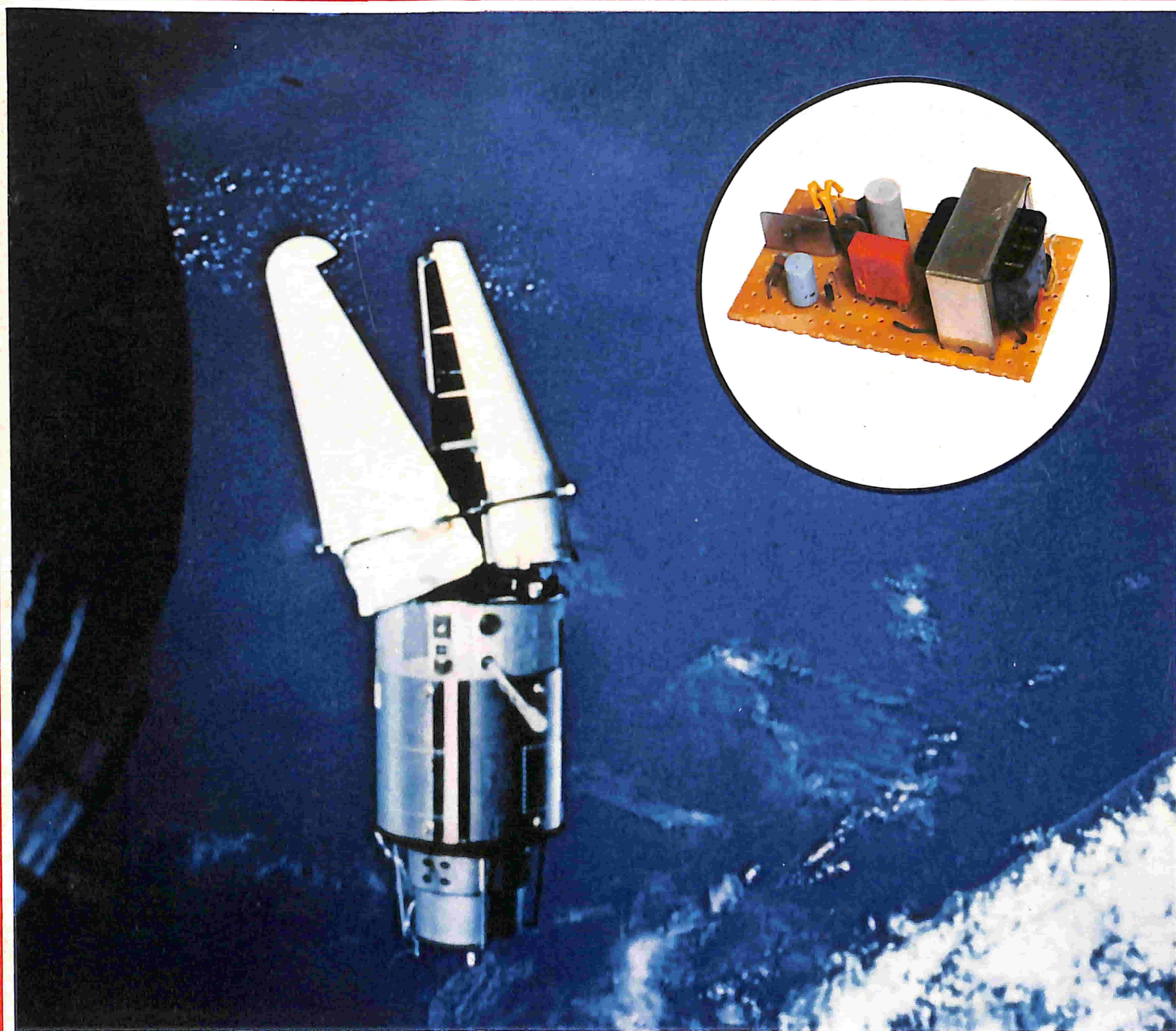


Sperimentare

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

11

LIRE
300



- Alimentatore stabilizzato
- L'uomo alla conquista dello spazio
- Trasmettitore per radiocomando

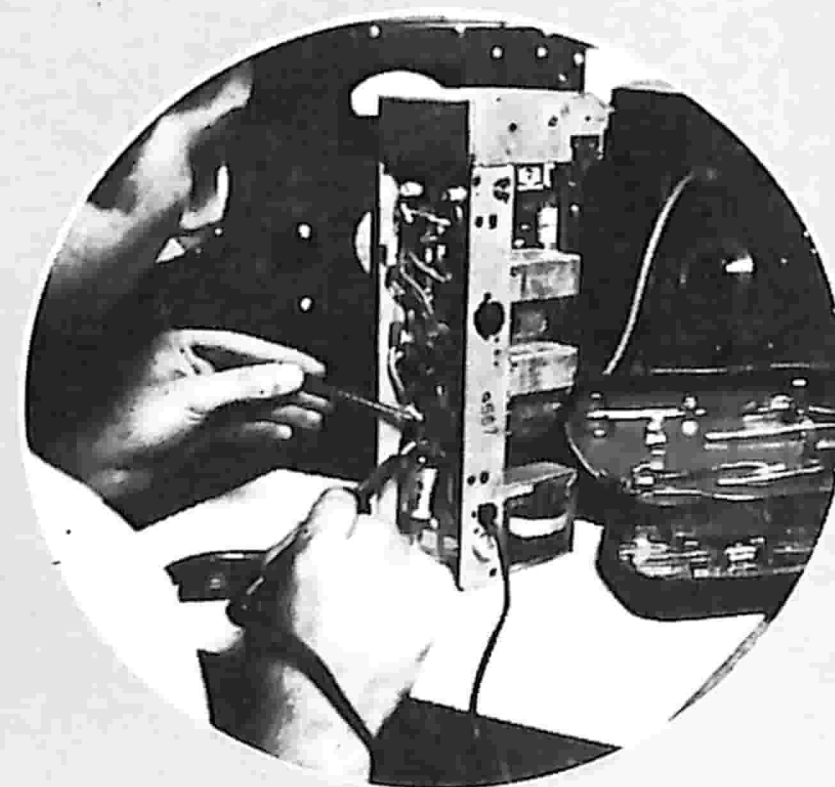
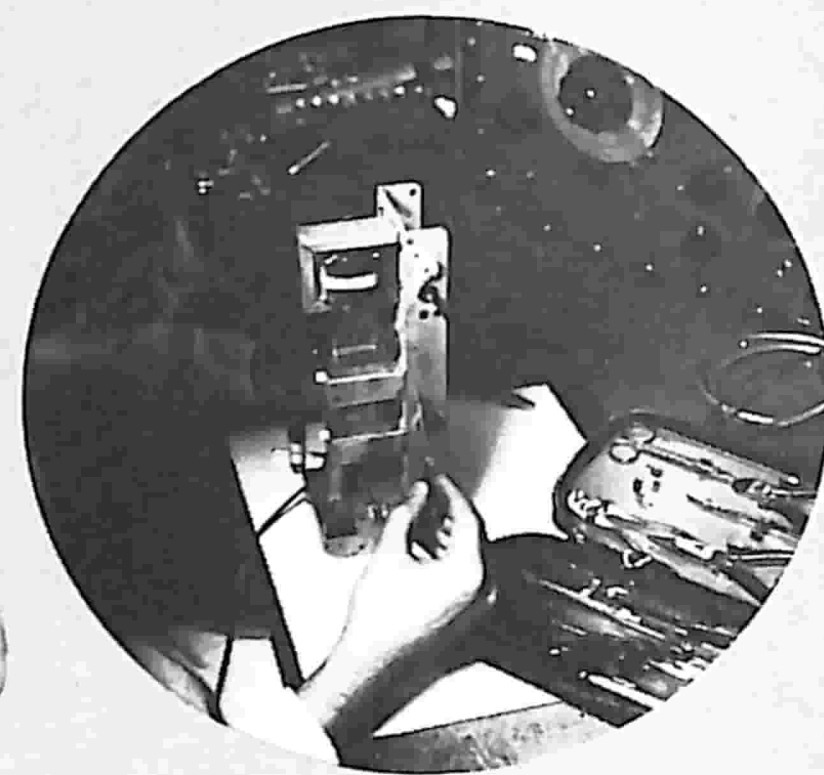
- Il tetrodo a fascio
- Consigli pratici
- Vantaggi della ricezione FM

NOVEMBRE 1969

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70

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

DESIDERATE **RICEVERE UN OMAGGIO?** ABBONATEVI ALLE NOSTRE RIVISTE PER IL 1970

SISTEMA

A

● SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 3 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
	ABBONAMENTO	L.	5.000
	* Oppure AC138 - OC170	L.	5.800
		L. 5.000	

SISTEMA

B

● SPERIMENTARE

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 3 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
	ABBONAMENTO	L.	3.500
	* Oppure AC138 - OC170	L.	5.300
		L. 3.500	

SISTEMA

C

● ELETTRONICA OGGI

ABBONAMENTO

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

USUFUIRA' DELLO **SCONTO SPECIALE** DI L. 1.500

		L.	10.000
		L. 8.500	10.000

ABBONAMENTI ACCUMULATIVI 1970

● SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV + SPERIMENTARE

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 4 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
III	6 semiconduttori (2 BC/125 - 2 BA/130 - 2 OC/169*)	L.	1.600
IV	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SPERIMENTARE,,	L.	3.500
	* Oppure AC138 - OC170	L.	12.100
		L. 7.900	

SISTEMA

D

COGNOME E NOME O RAGIONE SOCIALE

INDIRIZZO

CODICE POSTALE

CITTA'

PER IL 1970 DESIDERO ABBONARMI A:

elettronica **OGGI**

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Sperimentare

☐
☐
☐

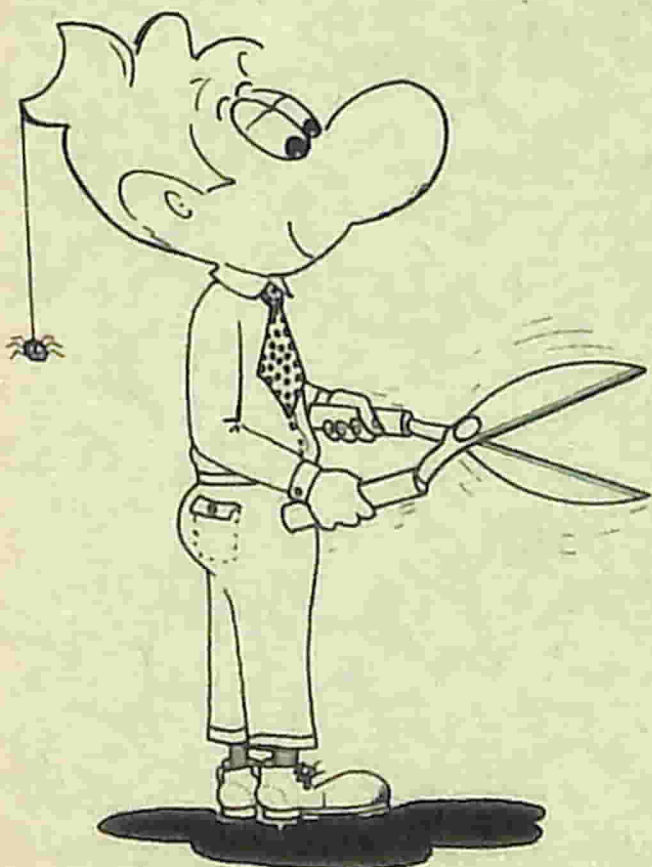
IMPORTO

N° VERSAMENTO

DATA

SISTEMA

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO



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

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 4 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	3 semiconduttori (1 BC/125 - 1 BA/130 - 1 OC/169*)	L.	800
III	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
IV	GUIDA DEL RIPARATORE TV ediz. 1970 di 500 pagg.	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	5.000
	ABBONAMENTO AD "ELETTRONICA OGGI,,	L.	10.000
* Oppure AC138 - OC170		L.	21.800
		L.	13.500

SISTEMA

E

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

CHI SI ABBONA ENTRO IL 30/11/69

RICEVE 5 OMAGGI:

I	N° SPECIALE DI "SPERIMENTARE,, di 250 pagg.	L.	1.000
II	N° SPECIALE DI "SELEZIONE RADIO-TV,, di 300 pagg.	L.	1.000
III	6 semiconduttori (2 BC/125 - 2 BA/130 - 2 OC/169*)	L.	1.600
IV	CARTA DI SCONTO G.B.C. 1970		
V	GUIDA DEL RIPARATORE TV ediz. 1970 di 500 pagg.	L.	5.000
	ABBONAMENTO A "SELEZIONE RADIO-TV,,	L.	5.000
	ABBONAMENTO AD "ELETTRONICA OGGI,,	L.	10.000
	ABBONAMENTO A "SPERIMENTARE,,	L.	3.500
* oppure AC138 - OC170		L.	27.100
		L.	15.900

SISTEMA

F

NORME PER ABBONARSI

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

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

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

SE SIETE LONTANI DAI PUNTI G.B.C.

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

AFFRANCARE
CON LIRE 40

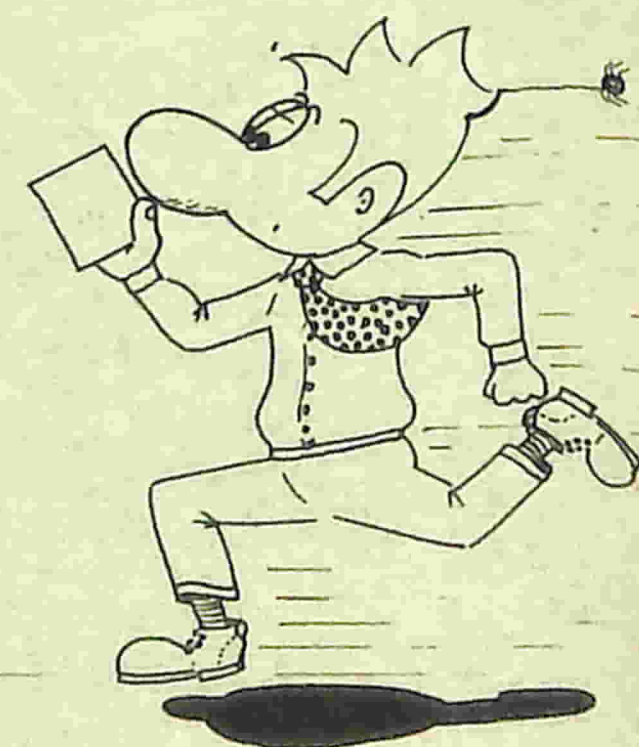
**SERVIZIO
ABBONAMENTI**

Spett.

J.C.E.

V.le Matteotti, 66

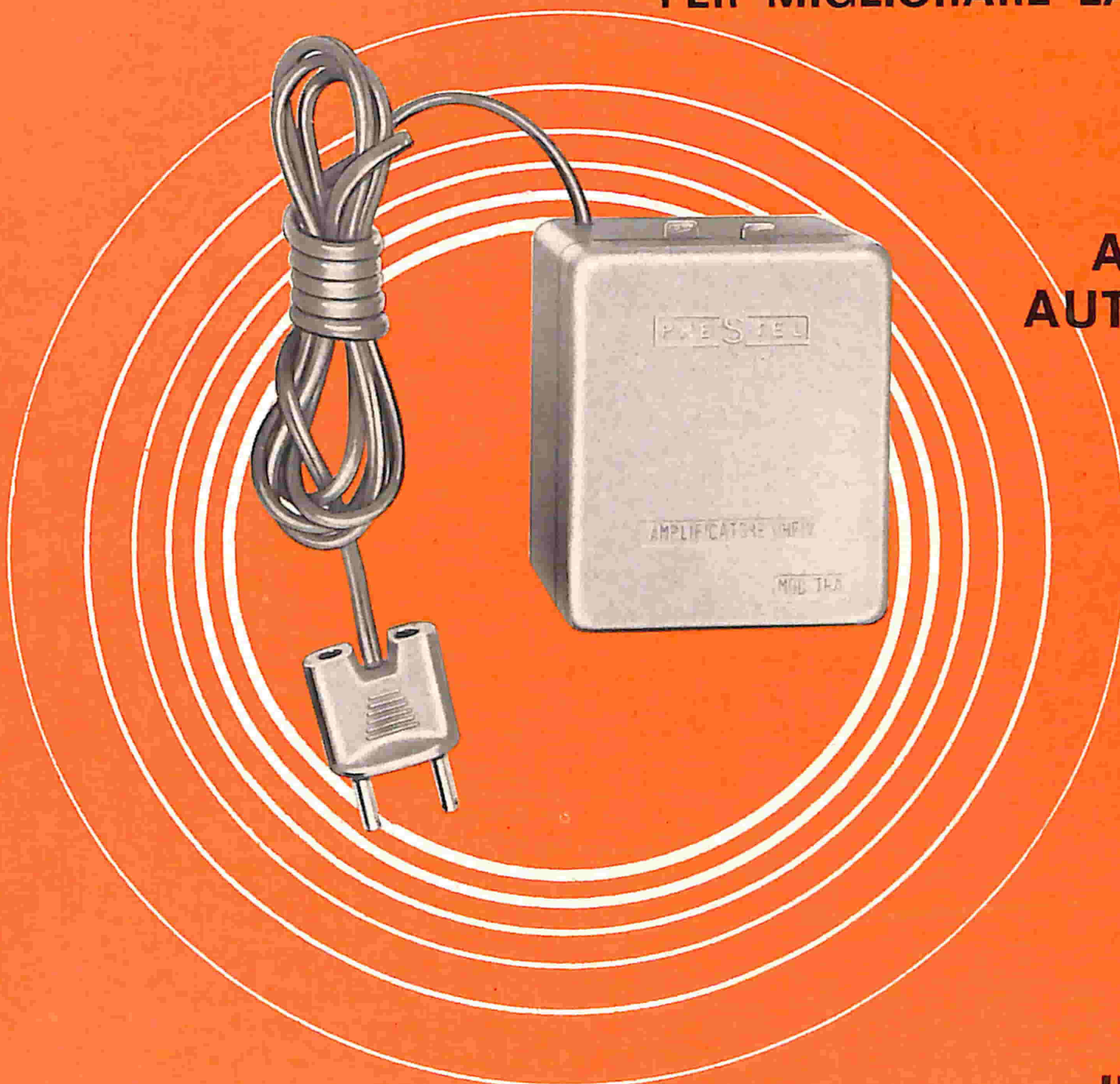
20092 CINISELLO BALSAMO





PRESTEL

PER MIGLIORARE LA RICEZIONE TV



**AMPLIFICATORE
AUTOALIMENTATO**

**DI FACILE
APPLICAZIONE
SUL
TELEVISORE
STESSO**

**AMPLIFICA
5 VOLTE
IL SEGNALE TV**

REALIZZATO IN UN UNICO CONTENITORE IN TRE MODELLI:

Mod. **TRA**
Entrata-Uscita
75-300 Ω

VHF I Banda	NA/0780-00
FM II Banda	NA/0790-00
VHF III Banda	NA/0800-00
UHF IV Banda	NA/0810-00
UHF V Banda	NA/0811-00

Mod. **TRA-DM**
Entrata 75 Ω
Uscita 300 Ω
Demiscelato

VHF I Banda	NA/0812-00
VHF III Banda	NA/0813-00
UHF IV Banda	NA/0814-00
UHF V Banda	NA/0815-00

Mod. **TRA-75/P**
Entrata-Uscita 75 Ω
Passante

VHF I Banda	NA/0816-00
VHF III Banda	NA/0817-00
UHF IV Banda	NA/0818-00
UHF V Banda	NA/0819-00

PRESTEL

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

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.

circuiti

Di produzione interamente europea, la gamma di Circuiti Integrati Philips offre le soluzioni più adatte ad ogni vostro problema:

DIGITALI

DTL ($t_{pd} = 30 \text{ ns}$)

Serie FC - Compatibile con la serie 200
0-75°C

FCH 101	- Singola porta NAND *
FCH 111	- Singola porta NAND
FCH 121	- Doppia porta NAND *
FCH 131	- Doppia porta NAND
FCH 141	- Tripla porta NAND *
FCH 151	- Tripla porta NAND *
FCH 161	- Tripla porta NAND
FCH 171	- Tripla porta NAND
FCH 181	- Quadrupla porta NAND *
FCH 191	- Quadrupla porta NAND
FCH 201	- Sestuplo inverter *
FCH 211	- Sestuplo inverter
FCH 221	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCH 231	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCY 101	- Triplo espansore d'ingresso
FCJ 101	- Flip-Flop JK
FCJ 111	- Flip-Flop JK master-slave
FCJ 201	- Flip-Flop JK master-slave
FCJ 121	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 131	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 191	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCJ 211	- Doppio Flip-Flop JK master-slave
FCK 101	- Multivibratore monostabile
FCK 101 Q	- Multivibratore monostabile
FCL 101	- Rivelatore di livello (trigger di Schmitt)

* senza resistenza di collettore

Circuiti complessi

FCH 281	- Comparatore a 5 bits
FCH 291	- Rivelatore di parità a 10 bits
FCH 301	- Decodificatore a 4 bits
FCJ 141	- Decade asincrona
FCJ 221	- Quadruplo Flip-Flop tipo D
FCL 111	- Decoder/NIT driver

DTL

Serie FC - Versione militare
- 55° + 125°C

FCH 102	- fino a 212 - Porte NAND
FCH 222	- Doppia porta NAND per pilotaggio di linee
FCJ 102	- Flip-Flop JK
FCK 102	- Multivibratore monostabile
FCK 102 Q	- Multivibratore monostabile
FCL 102	- Rivelatore di livello

TTL ($t_{pd} = 13 \text{ ns}$)

Serie FJ - Compatibile con la serie 74

FJH 101	- Singola porta NAND	(7430)
FJH 111	- Doppia porta NAND	(7420)
FJH 121	- Tripla porta NAND	(7410)
FJH 131	- Quadrupla porta NAND	(7400)
FJH 141	- Doppia porta NAND (buffer)	(7440)
FJH 151	- Doppia porta espandibile AND-OR-NOT	(7450)
FJH 161	- Doppia porta AND-OR-NOT	(7451)
FJH 171	- Porta espandibile AND-OR-NOT	(7453)
FJH 181	- Porta AND-OR-NOT	(7454)
FJH 221	- Quadrupla porta NOR	(7402)
FJH 231	- Quadrupla porta NAND	(7401)
FJY 101	- Doppio espansore AND-OR-NOT	(7460)
FJJ 101	- Flip-Flop JK	(7470)
FJJ 111	- Flip-Flop JK master-slave	(7472)
FJJ 121	- Doppio Flip-Flop JK master-slave	(7473)
FJJ 131	- Doppio Flip-Flop tipo D	(7474)
FJJ 191	- Doppio Flip-Flop JK master-slave	(7476)

Circuiti complessi

FJJ 141	- Decade asincrona	(7490)
FJJ 181	- Quadruplo Flip-Flop tipo D	(7475)
FJL 101	- Decoder/NIT Driver	(7441A)

SEZ. ELCOMA
PHILIPS

Documentazioni Tecniche
sui Circuiti Integrati

Dati tecnici:

M6a - Circuiti integrati lineari
M3a - Circuiti integrati digitali (serie FC, FJ, FH)

integrati

PHILIPS

TTL ($t_{pd} = 6 \text{ ns}$)

Serie FH - Compatibile con la serie SUHL II

FHH 101 A	- Singola porta NAND	(SG 262)
FHH 101 B	- Singola porta NAND	(SG 263)
FHH 121 A	- Doppia porta NAND	(SG 242)
FHH 121 B	- Doppia porta NAND	(SG 243)
FHH 141 A	- Quadrupla porta NAND	(SG 222)
FHH 141 B	- Quadrupla porta NAND	(SG 223)
FHH 161 A	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 252)
FHH 161 B	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 253)
FHH 181 A	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 212)
FHH 181 B	- Singola porta AND-OR-NOT	(SG 213)
FHY 101	- Espansore d'ingresso AND-OR-NOT	(SG 232)
FHY 121	- Doppio espansore d'ingresso AND-OR-NOT	(SG 272)
FHJ 101 A	- Flip-Flop J K (ingressi AND)	(SF 252)
FHJ 101 B	- Flip-Flop J K (ingressi AND)	(SF 253)
FHJ 121 A	- Flip-Flop J K (ingressi AND-OR)	(SF 262)
FHJ 121 B	- Flip-Flop J K (ingressi AND-OR)	(SF 263)

E²CL ($t_{pd} = 2.5 \text{ ns}$)

Serie FK

FKH 101 A	- Doppia porta con possibilità di OR
FKH 111 A	- Doppia porta
FKH 121 A	- Line driver
FKJ 101 A	- Flip-Flop RS

M. O. S.

Serie FD

FDN 106	- Quadruplo shift register dinamico a 32 bits - 2 fasi
FDN 116	- Quadruplo shift register dinamico a 32 bits - 1 fase
FDN 126	- Shift register dinamico a lunghezza variabile da 1 a 64 bits - 2 fasi
FDN 136	- Shift register dinamico a lunghezza variabile da 1 a 64 bits - 1 fase
FDN 146	- Shift register dinamico a 256 bits - 2 fasi
FDN 156	- Shift register dinamico a 256 bits - 1 fase
FDQ 106	- Random Access Memory 128 bits (64 x 2)
FDR 106 Z	- Read Only Store 256 x 9 bits.

LINEARI

TAA 241	- Amplificatore operazionale
TAA 242	- Amplificatore operazionale
TAA 243	- Amplificatore operazionale
TAA 521	- Amplificatore operazionale
TAA 522	- Amplificatore operazionale
TAA 811	- Amplificatore operazionale
TAA 812	- Amplificatore operazionale
TAB 101	- (De) modulatore ad anello
TAA 480	- Amplificatore di canale
TAA 500	- Amplificatore per microfoni
TAA 530	- Chopper a quattro MOST
OM 200	- Amplificatore per protesi auditive
TAA 370	- Amplificatore per protesi auditive
TAA 263	- Amplificatore per bassi livelli
TAA 293	- Amplificatore per uso generale
TAA 300	- Amplificatore audio da 1 W
TAA 310	- Preamplificat. audio per registratori a nastro
TAA 320	- Preamplificatore M.O.S.
TAA 350	- Amplificatore-limitatore per canale suono TV e radio FM
TAA 435	- Preamplificatore pilota audio
TAA 450	- Amplificatore-discriminatore per canale suono TV e radio FM
TAA 550	- Stabilizzatore di tensione per sintonizzatori a diodi varicap
TAA 570	- Amplificatore-discriminatore per canale suono TV e radio FM
TAA 700	- Elaboratore segnali video e di sincronismo per TV
TAD 100	- Radioricevitore AM per OM, OL

Circuiti M.S.I. e L.S.I. sono inoltre realizzabili su richiesta, sia con tecniche bipolari che M.O.S.

Dati di impiego:

- Circuiti integrati digitali serie FC - generalità e applicazioni.
- Circuiti integrati digitali serie FJ - generalità e applicazioni.
- Circuiti integrati lineari per radio TV b.f. - generalità e applicazioni.

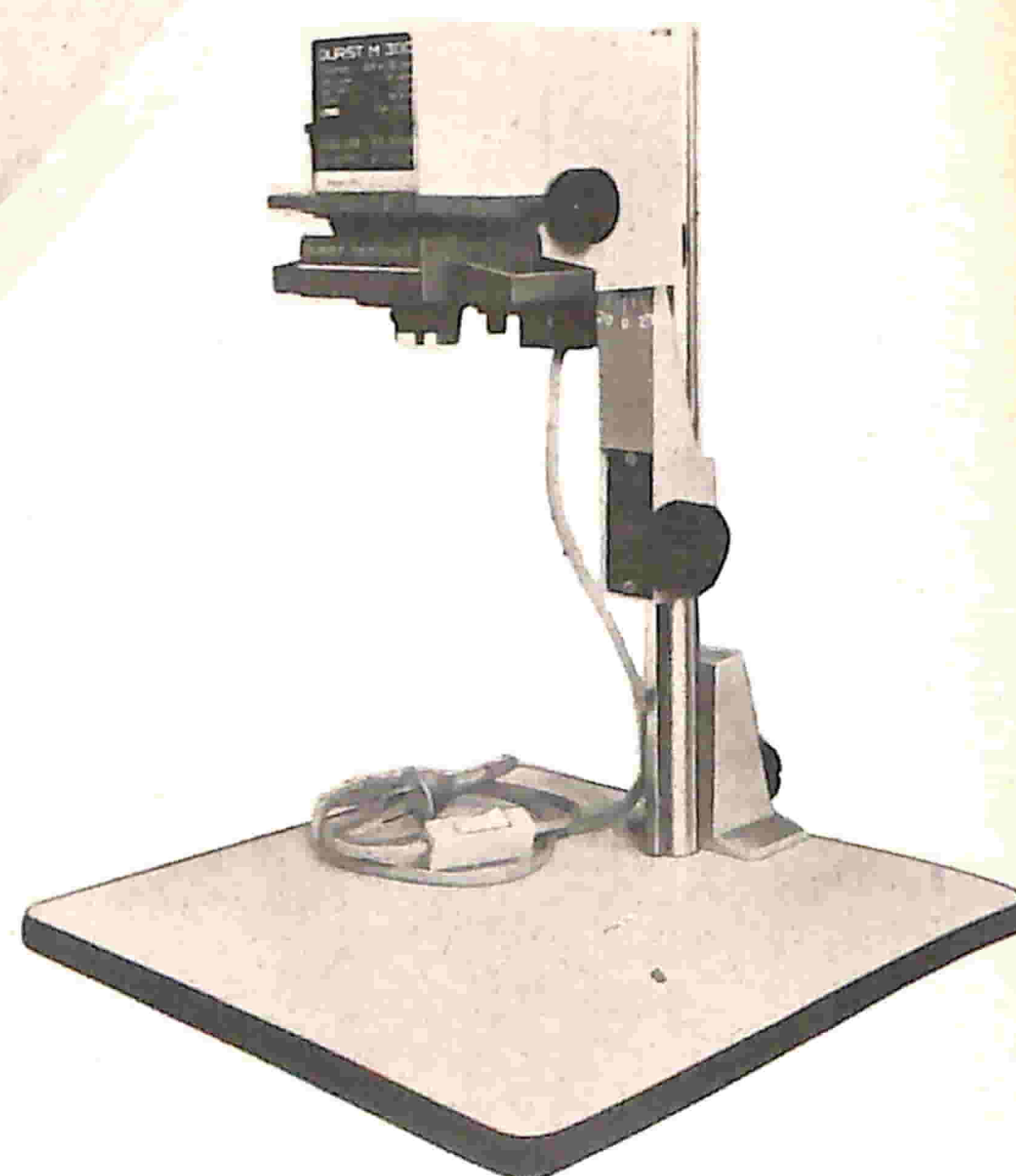
Le richieste di queste documentazioni tecniche vanno indirizzate a:

PHILIPS s.p.a. - Reparto Microelettronica
piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano

Durst



**un hobby
entusiasmante:
ingrandite in casa
le vostre fotografie**



Qualunque formato, qualunque particolare... da un'unica negativa decine di fotografie diverse! E' facile, è divertente e costa poco.

Dove c'è fotografia c'è sempre un DURST

J 35 per negative bianconero fino a 24 x 36 mm
M 300 per negative bianconero/colore fino a 24 x 36 mm
M 600 per negative bianconero/colore fino a 6 x 6 cm

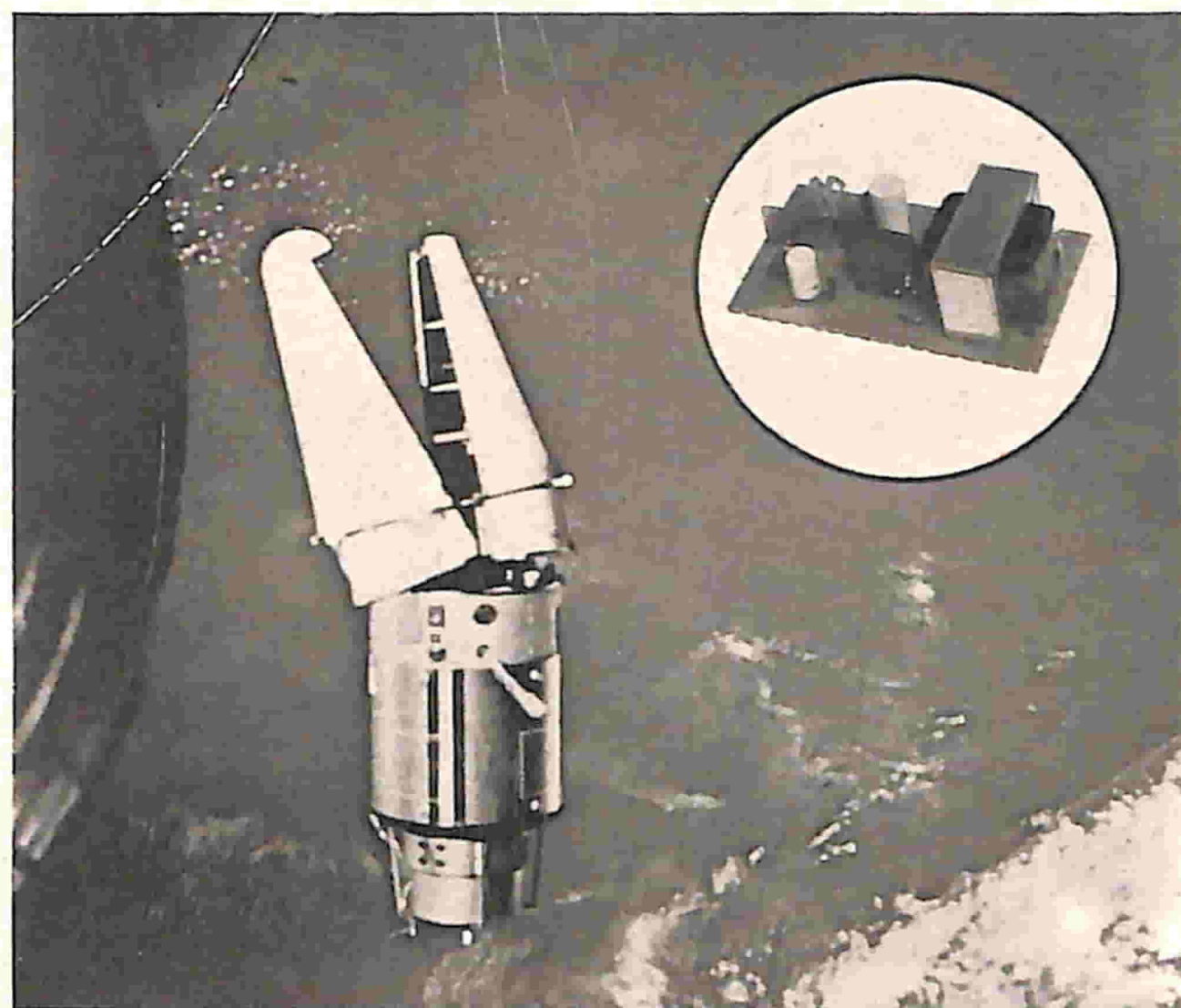
Inviando a richiesta il libretto «L'ingrandimento fotografico» contro rimessa di L. 250 per spese.

Richiedeteci gratis i seguenti prospetti.

Ingrandite le foto in casa	☐
Guida per il dilettante	☐
Durst J 35	☐ Durst M 300
	☐ Durst M 600

ERCA S.p.A. Concessionaria esclusiva per l'Italia - Via M. Macchi 29 - 20124 Milano.

029 spm



In copertina:
Una fase della conquista spaziale
e l'alimentatore stabilizzato a doppio uso

Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

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

Direzione, Redazione, Pubblicità:

Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello Balsamo - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione:

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:

Tribunale di Milano

numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano Berg.

Concessionario esclusivo

per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 300

Numero arretrato L. 600

Abbonamento annuo L. 2.950

per l'Estero L. 4.500

SI ACCETTANO ABBONAMENTI

SOLTANTO PER ANNO SOLARE

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

I versamenti vanno indirizzati a:

Sperimentare

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

mediante emissione di assegno circolare,

cartolina vaglia o utilizzando

il c/c postale numero 3/2204.

Per i cambi d'indirizzo,

allegare alla comunicazione l'importo

di L. 300, anche in francobolli,

e indicare insieme al nuovo

anche il vecchio indirizzo.

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

SOMMARIO

La storia del telegrafo	pag. 808
Alimentatore stabilizzato a doppio uso	» 815
Dalla valvola al cinescopio per TVC Il tetrodo a fascio - IV parte	» 818
Una suggestiva candela elettronica	» 823
Fotoriproduzioni semplicissime per tutti	» 827
Consigli per evitare incidenti durante gli esperimenti di elettronica	» 830
Sistema di propagazione della stereofonia - II parte	» 831
Un piccolo strumento musicale	» 837
Conoscete le lampade al Neon? Il parte	» 841
Consigli pratici	» 849
L'uomo alla conquista dello spazio	» 855
Vantaggi del sistema di ricezione FM - II parte	» 863
Elettrotecnica, tutto ciò che è necessario sapere - VIII parte	» 867
Trasmettitore monocanale per radiocomando	» 876
Wattmetro per B.F.	» 883
Nuove antenne per autoradio	» 890
Istruzioni per l'installazione di autoradio « Autovox »	» 895
Assistenza tecnica	» 897

Gli antenati delle moderne telecomunicazioni radio-elettriche impiegavano già le tecniche elettroniche prima che venisse inventata la normale lettera postale!

del STO TELE

Da quando la Terra è abitata, gli uomini, in grado di esprimere il proprio pensiero mediante un linguaggio, si sono messi in condizione di comunicare tra loro. La parola ha dunque costituito il primo mezzo di informazione. Non appena gli uomini, riuniti dapprima in famiglie, e successivamente in piccole comunità, hanno adottato una zona comune in cui vivere, ed hanno quindi costituito una cosiddetta società, hanno immediatamente avvertito il bisogno di comunicare con coloro che vivono in una zona distante. I collegamenti di questo genere venivano effettuati mediante messaggeri, che all'inizio si spostavano a piedi, e che successivamente adottarono i cavalli per i loro spostamenti, i quali fungevano da portatori di notizie relative agli avvenimenti più importanti: l'avvicinamento di nemici, cataclismi locali naturali, epidemie.

Nell'epoca lontana in cui la Francia era abitata dai Celti, si fece ricorso ad un sistema più rapido. Durante il giorno, alcuni messaggeri venivano predisposti su delle alture di località in località. Il primo di esso gridava la notizia, e — non appena ricevutala interamente — il secondo la trasmetteva ad un altro, e così via. Di notte, venivano accesi dei fuochi su di una

altura visibile a grande distanza. Tali fuochi venivano manovrati in modo tale da corrispondere ad una determinata informazione. Era nata in tal modo la tecnica della **codificazione**, nella sua forma più semplice. Le popolazioni negre, dal canto loro, impiegavano tanto di giorno quanto di notte il ben noto tam-tam, ossia un tamburo sul quale veniva battuta una serie di colpi, il cui numero corrispondeva ad un'informazione precisa. Successivamente, quando la Terra dei Celti divenne la Gallia, e quindi la Francia, si tornò all'impiego dei messaggeri. Ma si arrivò ben presto ad un modo di comunicazioni ben più rapido e sicuro.

L'IDEA DI LAURENCHON

Sembra che l'idea di sfruttare l'attrazione di un ago magnetizzato risalga a **Jean Laurenchon**, che — a partire dal 1626 — scriveva nella sua opera «Ricreazioni matematiche» quanto segue:

«alcuni hanno voluto dire che, mediante un magnete, persone assenti potrebbero parlare tra loro. Ad esempio, mentre Claudio è a Parigi e Giovanni è a Roma, se entrambi disponessero di un ago strofinato contro un

magnete la cui virtù fosse tale che mentre uno dei due aghi si muove a Parigi l'altro si muove in modo analogo a Roma, sarebbe possibile che sia Claudio che Giovanni avendo ciascuno un medesimo alfabeto, e avendo convenuto di parlare da lontano tutti i giorni alle sei di sera, avendo stabilito che l'ago dovrebbe compiere tre giri per intendere che Claudio in persona, e nessun altro, vorrebbe parlare a Giovanni. Ciò premesso, volendo Claudio dirgli che il Rè era a Parigi, non doveva fare altro che far muovere e fermare il suo ago dapprima in corrispondenza della lettera I, quindi sulla lettera L, e successivamente sulla R, sulla E, e così via. Di conseguenza, nel medesimo tempo, essendo l'ago di Giovanni già predisposto per indicare le medesime lettere, egli sarebbe stato in condizioni di scrivere facilmente o comunque di capire ciò che l'altro intendeva».

Per sostenere e confermare la sua esposizione, l'autore la completò mediante il disegno di un quadrante circolare, recante lungo la circonferenza le 25 lettere dell'alfabeto di allora, in corrispondenza di ciascuna delle quali l'estremità dell'ago rotante veniva a fermarsi (vedi Fig. 3). Fu necessario attendere fino al 1845 affinché il costruttore francese **Breguet**,

Ria Rafo

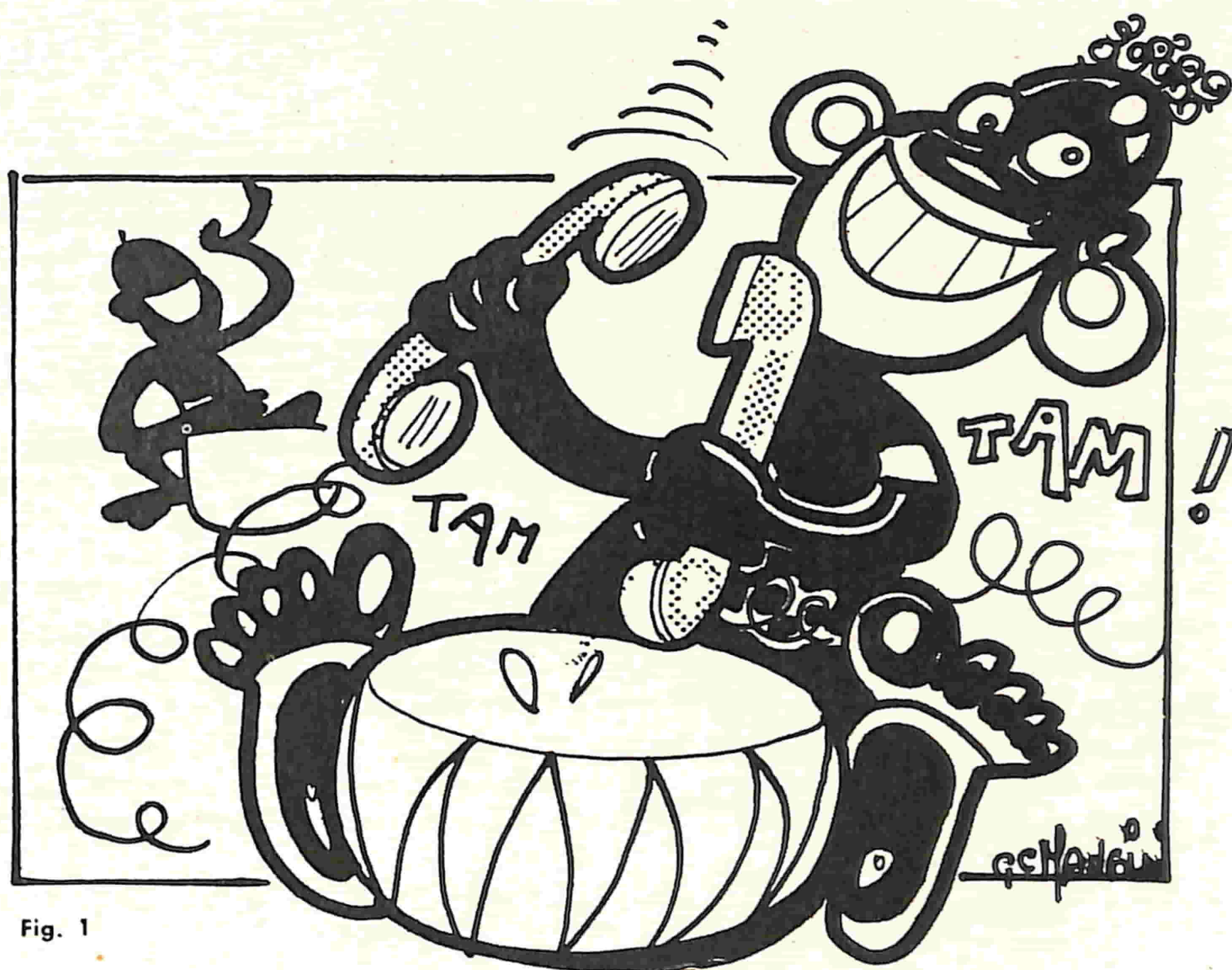


Fig. 1

ispirandosi forse all'idea di **Lauren-
chon**, realizzasse un apparecchio tele-
grafico che venne per molto tempo
impiegato lungo le strade ferrate.

IL TELEGRAFO CHAPPE

Prima di quell'epoca, sin dal 1793, il francese **Claude Chappe** perfezionò considerevolmente il modo di trasmissione rispetto al sistema precedente. Il suo sistema, peraltro assai semplice, consisteva nell'impiego di un supporto a T installato in cima ad una torre (Fig. 4). Ciascuna estremità della barra orizzontale del supporto a T era provvista di un braccio mobile a forma di freccia, comandato da un dispositivo meccanico.

La freccia, ruotando intorno ad un asse, poteva assumere otto posizioni a 45° una rispetto all'altra. E' facile comprendere che a ciascuna delle lettere dell'alfabeto ed alle cifre comprese tra 0 e 9 corrispondeva una determinata combinazione delle posizioni delle due frecce. Anche in questo caso, quindi, si fece ricorso ad un sistema di **codificazione**, noto all'operatore del posto di ricezione. Questo sistema di telegrafia ottica, che non poteva funzionare efficacemente se non di giorno ed in assenza completa di

nebbia o comunque di foschia, venne subito adottato, sin dal 1794, tra Parigi e Lille. Successivamente esso venne generalizzato, e fu adottato in tutta l'Europa ed era persino ancora in funzione dopo l'invenzione del telegrafo elettrico, di cui stiamo per considerare la nascita.

IL PADRE DEL MAGNETISMO E DELL'ELETTROMAGNETISMO

In primo luogo, è opportuno rendere omaggio a tre sapienti, senza i quali l'impiego dell'elettricità non avrebbe mai avuto luogo. Il primo di

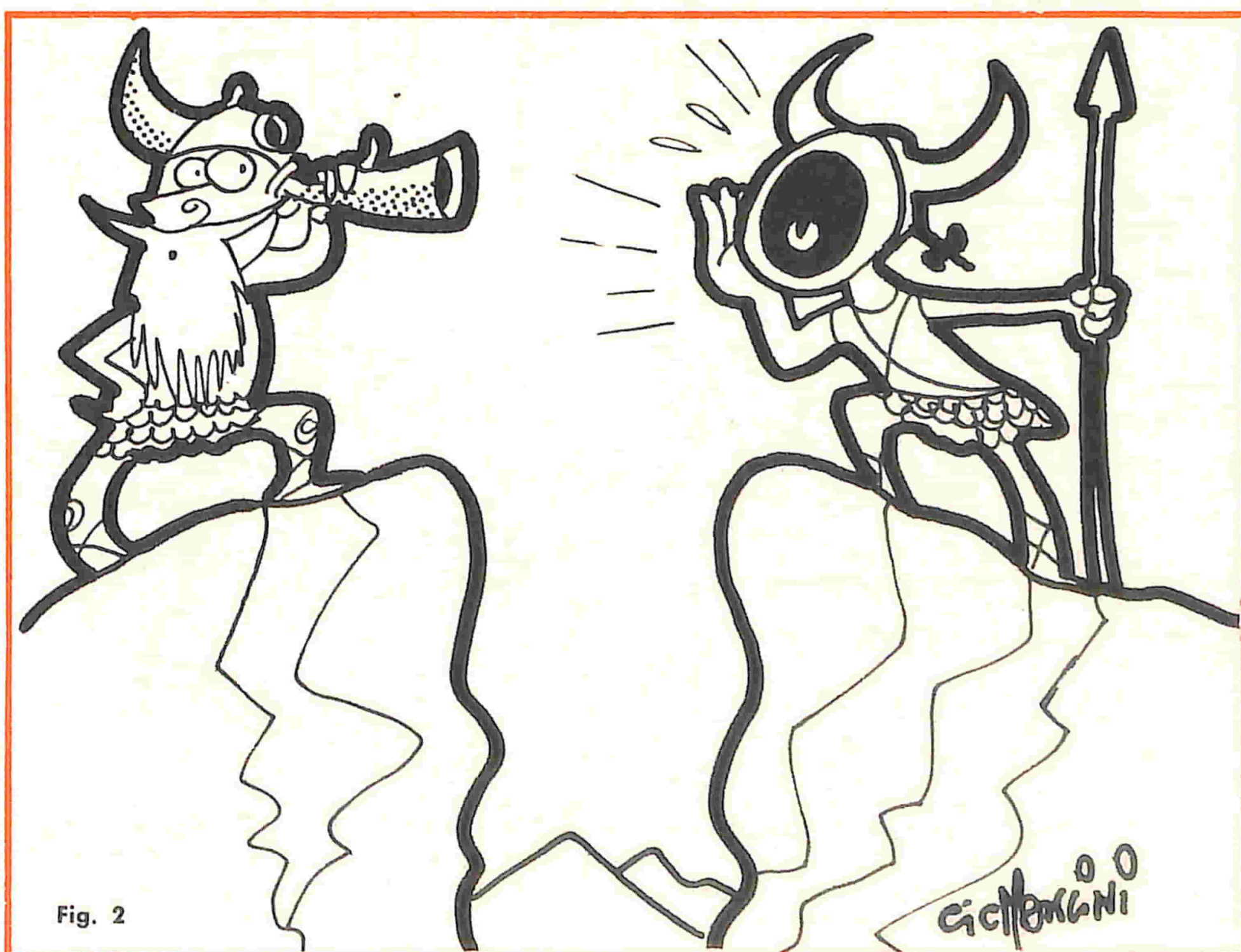


Fig. 2

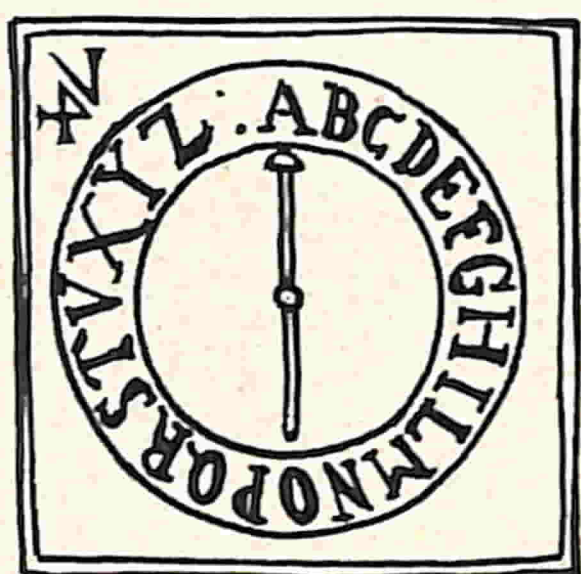


Fig. 3 - Nel 1626, Jean Laurenchon ideò questo quadrante, il cui ago calamitato, a forma di freccia, ruotava e si arrestava successivamente davanti a ciascuna lettera di una parola. Due corrispondenti che ne fossero muniti, potevano quindi comunicare tra loro.

essi è **Oersted**, uno scienziato danese che, nel settembre del 1820, scoprì che l'ago calamitato di una bussola si sposta quando questa viene predisposta in prossimità di un conduttore percorso da una corrente elettrica continua.

Il secondo è l'illustre fisico francese **Ampère**, che, avendo assistito alla riproduzione eseguita da **Arago**, davanti all'accademia delle scienze, delle esperienze di **Oersted**, vi prese un in-

teresse appassionato e le ripeté. Dopo alcuni mesi, egli aveva compilato quindici memorie che sottopose alla suddetta accademia, le quali memorie stabilivano le leggi dell'elettromagnetismo, vale a dire della produzione di un campo magnetico ad opera di una corrente elettrica che circolava in un conduttore. Per i giovani che ci leggono, diremo che **Ampère** non frequentò alcun corso scolastico, bensì

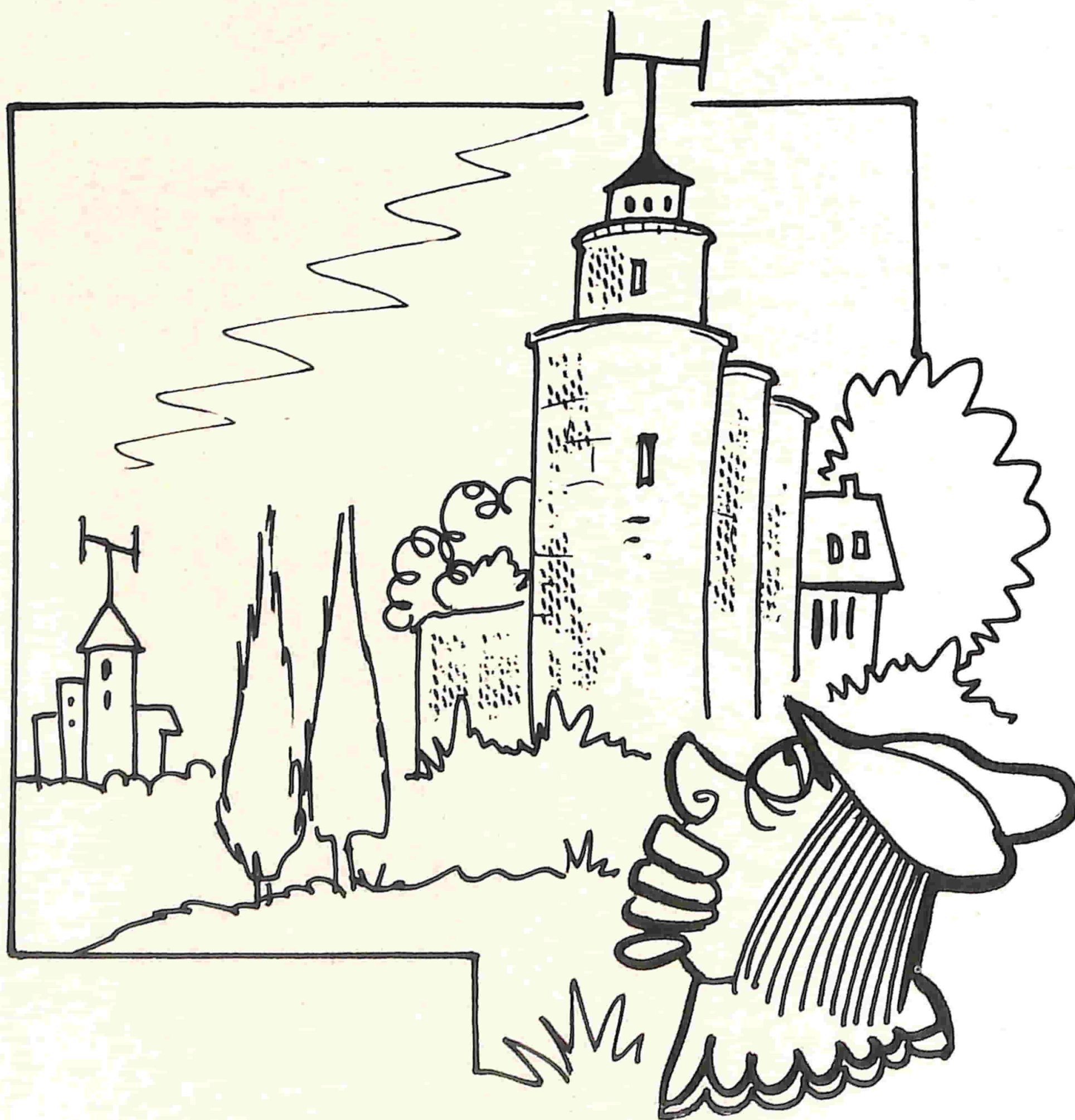


Fig. 4 - Nel sistema telegrafico di Chappe, due torri alte, in visibilità diretta, erano munite sulla loro sommità di un supporto a T. Ciascuna estremità di quest'ultimo era munita di un braccio ruotante a forma di freccia, che poteva assumere otto posizioni. Ciascuna combinazione delle posizioni delle frecce corrispondeva ad una lettera o ad una cifra, ed in tal modo era possibile trasmettere un messaggio.

fu un autodidatta nel modo più completo. A partire dai suoi 18 anni, egli fu in matematica all'altezza dei sapienti della sua epoca.

Vittima della rivoluzione francese, egli divenne successivamente professore a Bourg ed a Lione, ripetitore, quindi professore alla scuola politecnica, professore al collegio di Francia, e terminò la sua carriera come ispettore generale dell'insegnamento secondario. Sebbene fosse estremamente miope, questo scienziato era di un'abilità manuale sorprendente, e realizzò egli stesso gli apparecchi necessari alle sue ricerche o comunque all'esecuzione dei suoi lavori. E' quindi possibile annoverarlo tra i maestri del metodo sperimentale.

L'ultimo fu l'inglese **Faraday**, che — nato da parenti poveri e non avendo ricevuto che una istruzione molto sommaria — ebbe la fortuna di essere assunto come garzone di laboratorio dal suo illustre compatriota **Davy**, chimico che fu fondatore della teoria dell'elettrolisi. Con la scuola di questo celebre maestro, egli acquistò delle conoscenze preziose che gli permisero, nel 1831, dopo sette anni di ricerche, di mettere in evidenza le correnti di induzione, e di compierne lo studio completo.

Gli sforzi compiuti da questi tre fisici permettevano già di intuire la possibilità di trasmettere a distanza, tramite fili conduttori, una corrente elettrica variabile nella quale ciascuna variazione corrispondesse ad una lettera dell'alfabeto o ad una cifra.

IL PRIMO TELEGRAFO

Nel 1832, l'americano **Morse**, pittore di talento, compiva il viaggio tra Le Havre e Nuova York su di un transatlantico, quando — dopo aver riflettuto sugli esperimenti del suo celebre compatriota **Franklin** sulla rapidità di trasmissione del «fluido» elettrico mediante un conduttore — ideò un dispositivo. A causa della sua scarsa fortuna, dovette aspettare tre anni per realizzare un primo apparecchio, che funzionò. Due anni più tardi, egli eseguì all'università di Nuova York degli esperimenti che furono giudicati sensazionali; ma — per mancanza di fondi — non gli fu possibile organizzare una produzione che gli permettesse lo sfruttamento commerciale della sua idea. Egli tentò, senza successo, di interessare i governi francese ed inglese alla sua realizzazione. Tuttavia non si scoraggiò, e, nel 1843, riuscì alla fine ad ottenere una sovvenzione

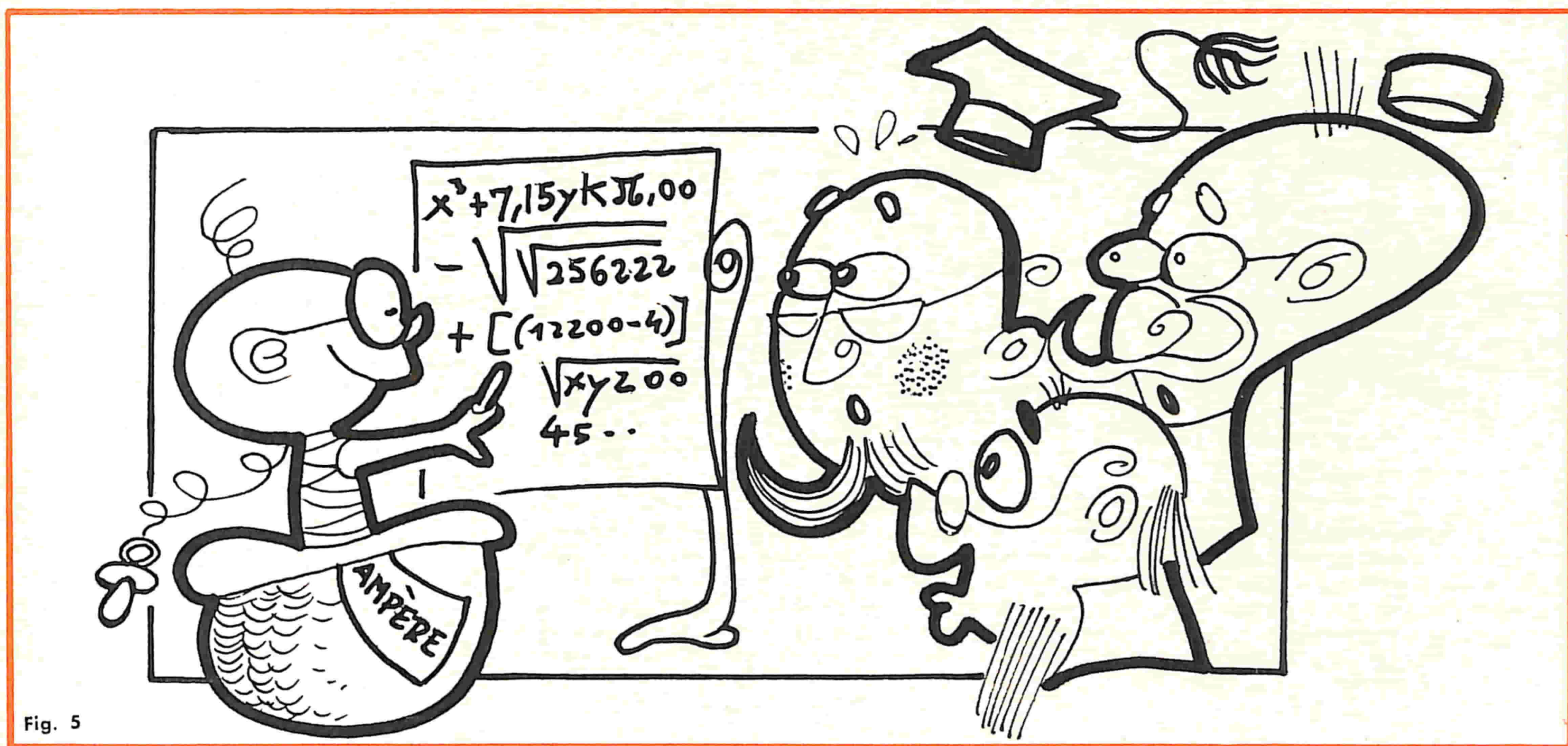


Fig. 5

di 30.000 dollari, che gli permise — un anno dopo — di installare una linea telegrafica tra Baltimora e Washington.

Il primo dispositivo realizzato da **Morse**, che venne protetto da brevetto, era particolarmente rudimentale (Fig. 7). La sua sezione ricevitrice era costituita da un quadro di legno al centro della cui sommità era aggan- ciato un pendolo di ferro, avente una forma triangolare. Sul retro dei due lati principali di questo triangolo era disposto un elettro-magnete, collega- to ad una pila e ad un manipolatore. Al centro della base del triangolo era fissata una matita, la cui mina si ap- poggiava su di un nastro di carta tra- scinato da un movimento ad orologe- ria. In assenza di corrente nell'elettro- magnete, la mina della matita traccia- va sulla carta una linea dritta. Tutta- via, se il circuito veniva improvvisa- mente chiuso, l'elettro-magnete atti- rava il pendolo, per cui la punta della matita tracciava una linea verticale inclinata che — una volta interrotta la corrente di cui si è detto — si in- clinava in senso inverso. La traccia presentava pertanto l'aspetto di un dente di sega. E' intuitivo che — chiu- dendo più volte successive il circui- to — era possibile ottenere una trac- cia costituita da un numero variabile di denti di sega successivi, come quel- li rappresentati a titolo di esempio

alla Fig. 8. Ciascuna combinazione po- teva corrispondere ad una cifra o ad una lettera.

La parte trasmittente, che poteva essere installata a grande distanza da quella ricevente, consisteva invece in una barra di rame in grado di oscil- lare intorno ad un asse, che ruotava

in un supporto a forma di U. Ad una delle estremità, questa barra di rame era provvista di un conduttore, an- ch'esso a forma di U, ciascuna estre- mità del quale poteva essere immersa in un piccolo recipiente contenente mercurio. In condizioni normali, una molla spingeva la barra verso l'alto,



Fig. 6

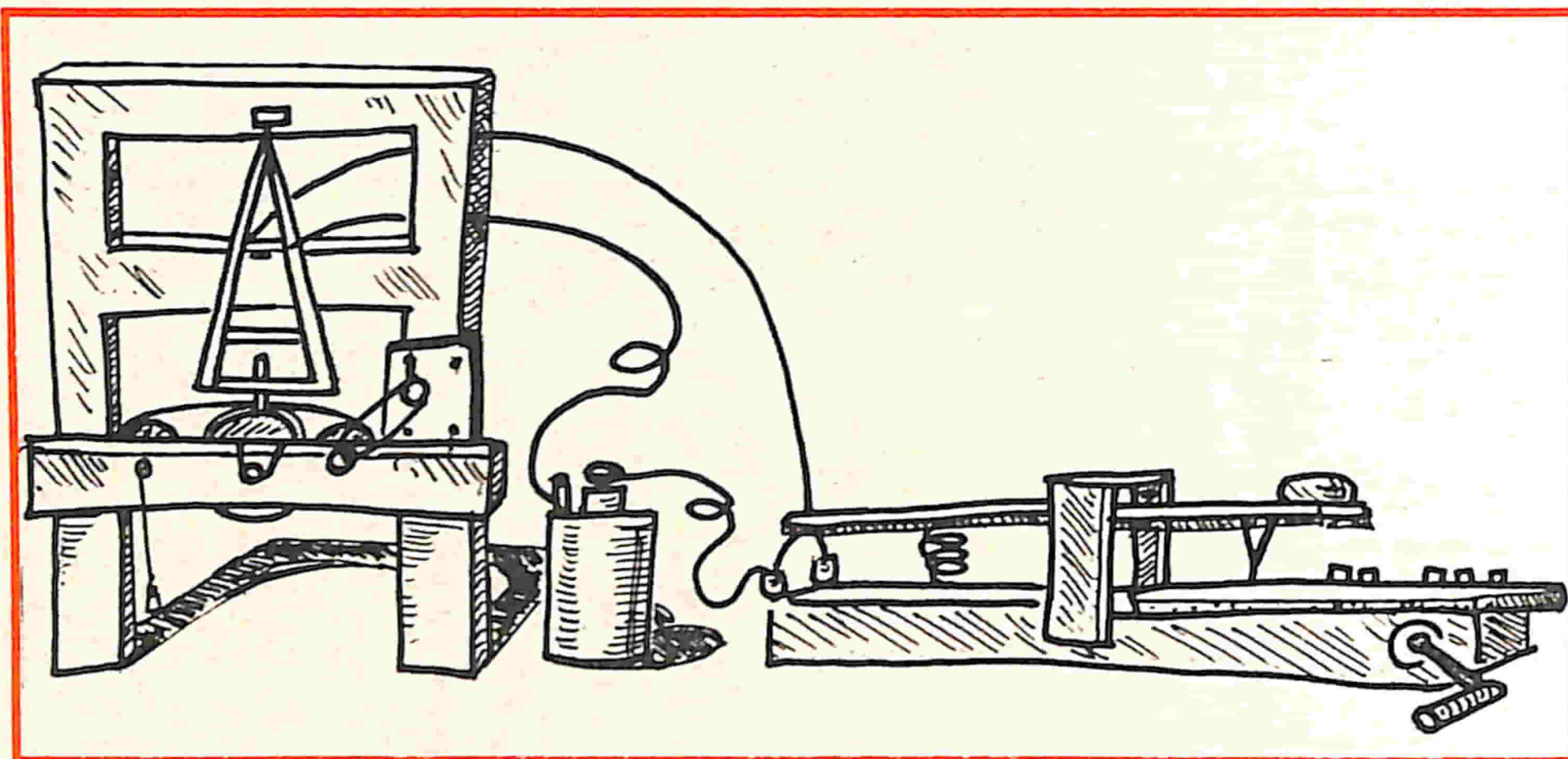


Fig. 7 - Il primo apparecchio telegrafico di Morse era rudimentale. Il trasmettitore era costituito da un regolo metallico, provvisto di punte, che oscillava grazie ad una impugnatura. Ciascun passaggio su di un perno sollevava il braccio, e chiudeva il circuito di una pila grazie ad un perno che veniva ad appoggiarsi ad una piastrina. Il ricevitore era costituito da un pendolo di ferro, predisposto davanti ad un elettro-magnete, e munito di una matita la cui mina si appoggiava su di un nastro di carta scorrevole. L'elettro-magnete veniva attirato ogni volta che un perno del trasmettitore provocava la chiusura del circuito.

in modo che i contatti non erano in grado di toccare il mercurio. All'estremità opposta, la barra era invece munita di un perno di acciaio, con l'estremità arrotondata. Sotto quest'ultimo, con l'aiuto di una manovella, era possibile spostare una barra recante delle punte. E' facile comprendere che, ruotando la manovella, la barra avanzava, ciascuna punta sollevava il perno di acciaio, e questo movimento faceva sporgere i fili nel mercurio, stabilendo in tal modo il passaggio di corrente nella linea, e determinando

— all'estremità opposta di quest'ultima — la riproduzione di un dente di sega da parte della matita solidale col pendolo. Questo sistema, che non ebbe applicazioni pratiche, rappresentava nondimeno un tentativo di automazione della trasmissione di segnali telegrafici.

DAL CODICE AL TELEGAFO MORSE

Morse comprese che sarebbe stato più semplice produrre a mano i se-

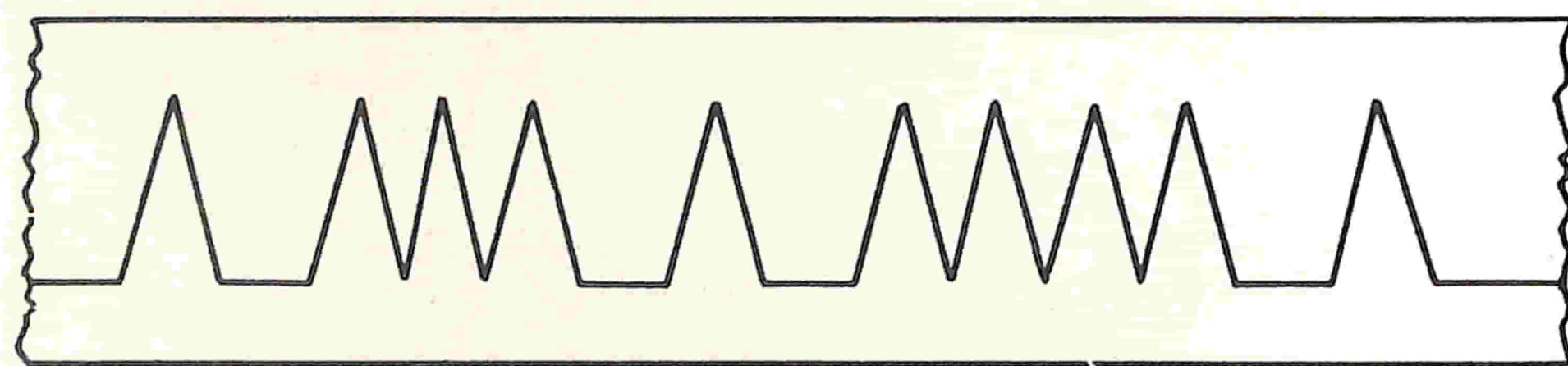


Fig. 8 - Il tracciato ottenuto sul nastro di carta dell'apparecchio precedentemente descritto era costituito da una linea diritta finché la corrente era interrotta. Quando veniva stabilito un breve contatto, veniva tracciato un dente di sega. Questo procedimento, che non permetteva di rappresentare le lettere e le cifre con un numero di denti determinato, venne presto abbandonato.

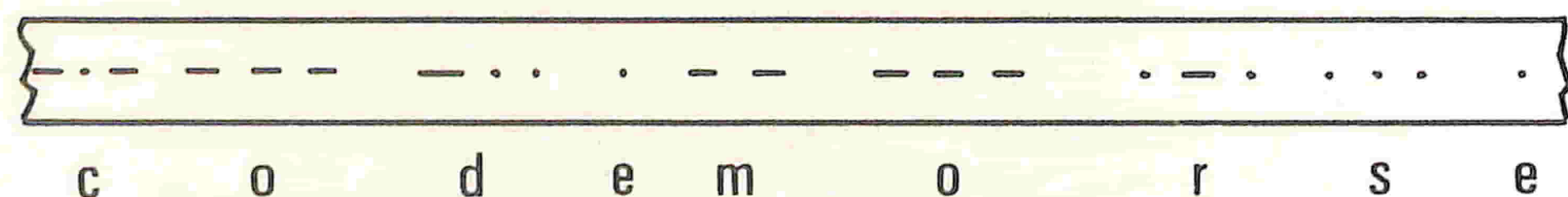


Fig. 9 - Il codice che venne successivamente ideato da Morse faceva corrispondere ciascuna lettera e ciascuna cifra ad una combinazione di punti e di linee. L'esempio qui riprodotto mostra come venivano rappresentate le parole «code Morse».

gnali inviati lungo la linea del trasmettitore. A tale scopo, concepì un codice nel quale ciascuna lettera, ciascuna cifra e ciascun segno di punteggiatura o di indicazione di servizio, era rappresentata da una combinazione di punti e di linee. In pratica era facile ottenere, un punto mediante la chiusura del circuito per un breve istante, ed una linea chiudendo il circuito stesso per un periodo di tempo maggiore. Questo codice, che prese il nome di alfabeto Morse, venne in seguito adottato nel mondo intero.

A titolo di esempio, la Fig. 9 mostra la combinazione di punti e di linee corrispondenti a ciascuna lettera della parola **Morse**.

Per la trasmissione, l'operatore disponeva di un tasto di manipolazione. Questo dispositivo (Fig. 10) era in pratica una versione semplificata del modello descritto dal brevetto.

Non appena un messaggio veniva affidato all'operatore, quest'ultimo trasformava ciascuna lettera in una combinazione di punti e di linee, corrispondenti al codice, premendo brevemente o più a lungo l'impugnatura del tasto di manipolazione. Naturalmente, ciascuna lettera veniva separata da quella successiva mediante un breve periodo di riposo del manipolatore, e ciascuna parola veniva separata da quella successiva da un tempo di stasi più lungo. E' possibile formarsi un'idea della rapidità raggiunta da un operatore ben addestrato, sapendo che era possibile trasmettere in un'ora da un minimo di 900 ad un massimo di 1200 parole.

Tuttavia, il ricevitore doveva poter seguire una tale rapidità di trasmissione. Questo è il motivo per cui l'apparecchiatura di ricezione fu oggetto di perfezionamenti successivi. Il primo (Fig. 7) consisteva in un braccio oscillante provvisto ad una estremità di una placca di ferro dolce, situata di fronte ai poli di un elettro-calamita, e dal lato opposto di uno stile d'acciaio, quasi a contatto con un nastro di carta che si svolgeva grazie ad un movimento ad orologeria. Quando l'elettro-calamita riceveva un segnale elettrico trasmesso attraverso la linea, la placca veniva attirata, provocando la pressione dello stile sulla carta, e producendo su quest'ultima un segno. Tuttavia, per produrre un segno abbastanza visibile nella carta, la pressio-

ne della punta doveva essere notevole, il che non poteva essere ottenuto se non grazie ad una elettrocalamita potente percorsa da una corrente di forte intensità. La corrente trasmessa attraverso la linea era invece troppo debole, per cui era necessario ricorrere ad un relé intermedio, che venne appositamente realizzato. Si trattava però di una complicazione: di conseguenza, i fratelli **Digney**, due francesi, sostituirono la punta mediante una rotellina la cui circonferenza era permanentemente inumidita con inchiostro da stampa. Questo procedimento presentava il vantaggio di consentire l'impiego di un nastro sottile, in quanto la pressione della rotella era molto debole. Il ricevitore Morse prese allora la sua forma definitiva, e non subì in seguito che qualche leggera modifica nei dettagli.

IL TELEGRAFO BREGUET

Il sistema telegrafico di **Breguet** sembrava ispirarsi all'idea di **Laurechon**, in quanto — in corrispondenza del trasmettitore come in corrispondenza del ricevitore — era equipaggiato di un quadrante circolare, diviso in 26 settori, su 25 dei quali erano stampate una lettera ed una cifra (Fig. 12). Il trasmettitore comportava una maniglia solidale ad un albero, e poteva, grazie ad un perno, compiere il giro dell'intero quadrante. Que-

sta maniglia era munita di una finestra all'estremità, affinché l'operatore fosse in grado di leggere le varie lettere alle quali corrispondeva ogni posizione. Essa era inoltre munita di un perno a molla, che era in grado di entrare in una tacca del quadrante. Dietro al pannello, l'asse recava un disco provvisto — lungo la circonferenza — di tacche semi-circolari corrispondenti ai vari caratteri. Una ruota solidale con un braccio richiamato da una molla, si appoggiava sul bordo di questo disco e provocava, in occasione di ciascun passaggio su di una tacca, il contatto del braccio con un piattello. E' quindi perfettamente comprensibile che — ogni qualvolta veniva stabilito il contatto — un impulso di corrente, proveniente da una pila, veniva trasmesso attraverso la linea.

Il ricevitore era munito di un elettromagnete, al quale la linea applicava gli impulsi di corrente provenienti dal trasmettitore. Ciascuna attrazione della placchetta di ferro dolce da parte di quest'ultimo faceva ruotare mediante uno scappamento ad ancora un asse provvisto di un ago, che avanzava di uno scatto, ossia di un settore, su di un quadrante.

Dal momento che il numero degli impulsi di corrente provenienti dal trasmettitore corrispondeva ad una determinata lettera, gli impulsi si traducevano dunque in corrispondenza dell'apparecchiatura di ricezione nella rotazione dell'ago, il quale si fer-

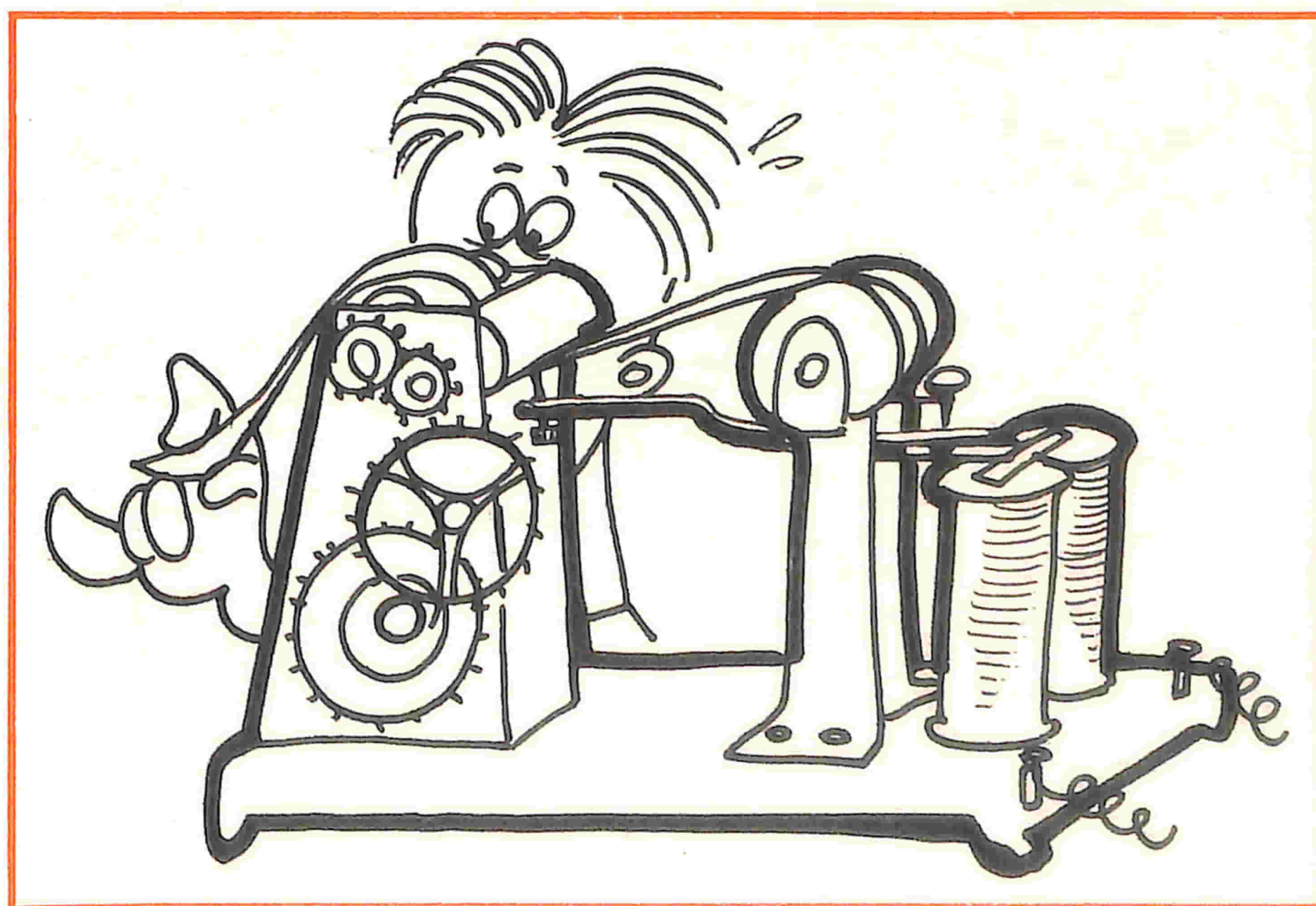


Fig. 10 - Per trasmettere a mano un messaggio codificato, Morse realizzò un manipolatore che chiudeva o apriva il circuito di trasmissione costituito da una linea, durante periodi di tempo più o meno lunghi a seconda che si trattava di una linea o di un punto. Un operatore bene addestrato poteva facilmente trasmettere da 900 a 1.200 parole all'ora.

mava sulla medesima lettera sulla quale la maniglia veniva fermata sul trasmettitore. L'operatore non doveva quindi fare altro che trascrivere le lettere sulle quali l'ago si era fermato successivamente, per ricostituire il messaggio.

Per consentire l'invio di messaggi nei due sensi, ciascuna stazione comprendeva un trasmettitore ed un ricevitore. Questo sistema, relativamente semplice e robusto, venne usato per molto tempo nelle stazioni ferroviarie.

Fig. 11 - Il ricevitore perfezionato da Morse comprendeva un braccio oscillante, nel quale la piastrina di ferro dolce applicata ad una estremità poteva essere attirata da un elettromagnete. L'altra estremità era munita di uno stilo, che esercitava una certa pressione maggiore o minore su di un nastro di carta in movimento. In tal modo era possibile incidere sul nastro dei punti e delle linee.



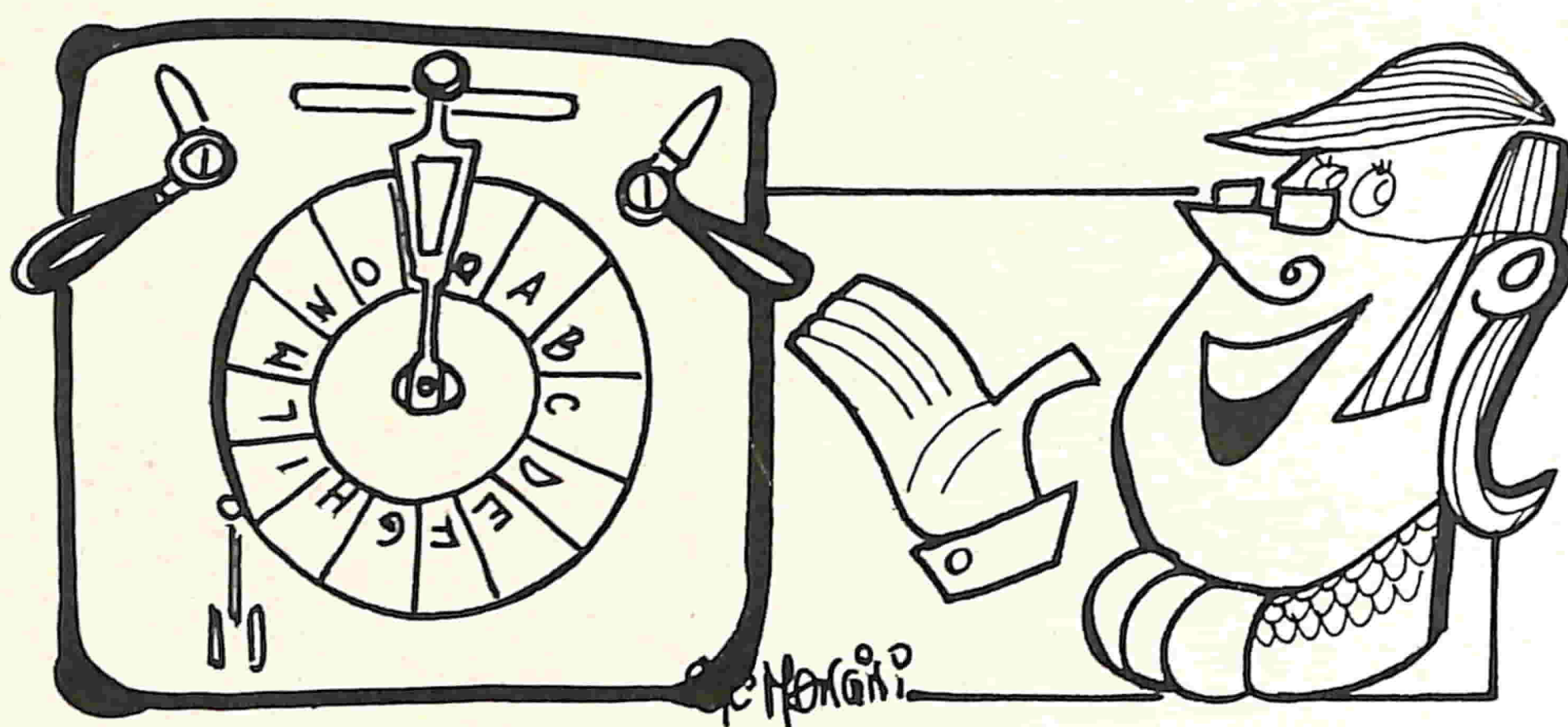


Fig. 12 - Il telegrafo di Breguet permise di concretare l'idea di Laurenchon. Il suo trasmettitore a quadrante munito di lettere e di cifre era munito di una manovella che, partendo da zero, produceva mediante un dispositivo a denti un numero di impulsi elettrici variante a seconda della lettera. Il ricevitore era munito di un elettro-magnete, e — in corrispondenza di ciascuna attrazione di una piastrina di ferro dolce — una ruota solidale con un ago rotante sul quadrante avanzava di uno scatto. Questo sistema era — in sostanza — l'antenato del sistema passo-passo. L'ago si arrestava sulla lettera composta nel trasmettitore, quando il numero di scatti corrispondeva a quello trasmesso.

IL TELEGAFO DI HUGHES A SCRITTURA DIRETTA

Ben presto — tuttavia — sorse il desiderio di disporre alla stazione ricevente di un messaggio che non fosse costituito da punti e da linee, bensì da caratteri leggibili direttamente, in modo da consentire di tagliare il nastro, e di incollarlo a pezzi su di uno stampato prestabilito, ossia su di un telegramma. Fu l'inglese **Hughes** che concepì e realizzò un apparecchio

che permetteva di ottenere questo risultato. In questo procedimento, il trasmettitore ed il ricevitore costituiscono un complesso. In altri termini, due stazioni telegrafiche sono provviste di un apparecchio identico.

Ciascun apparecchio, come è possibile osservare alla Fig. 10, è provvisto di una tastiera, del tutto analoga a quella di un pianoforte, costituita da 14 tasti bianchi e 13 neri, sui quali sono incisi dei numeri e le lettere dell'alfabeto, ad eccezione di due che corrispondono a tratti bianchi o spazi.

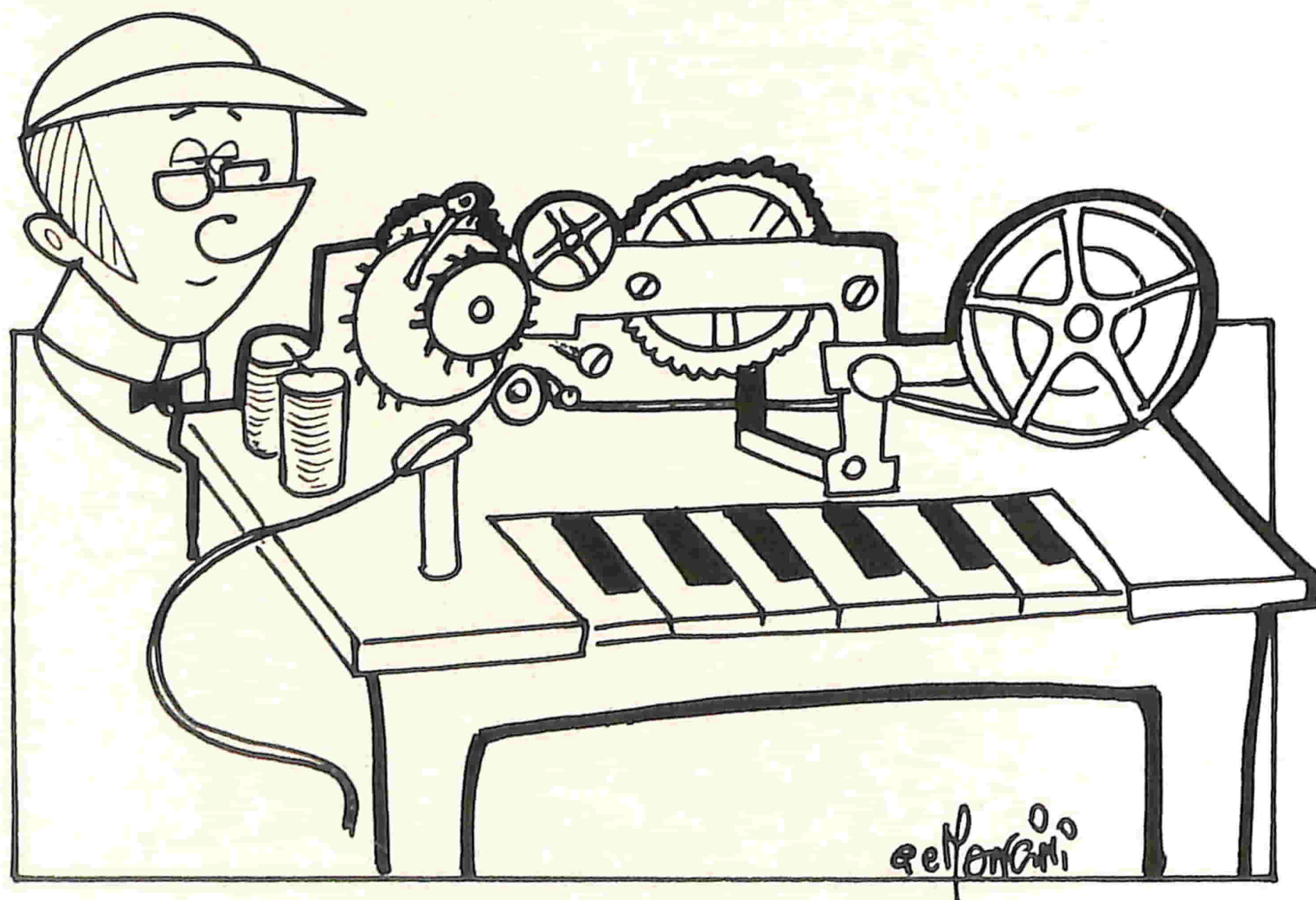


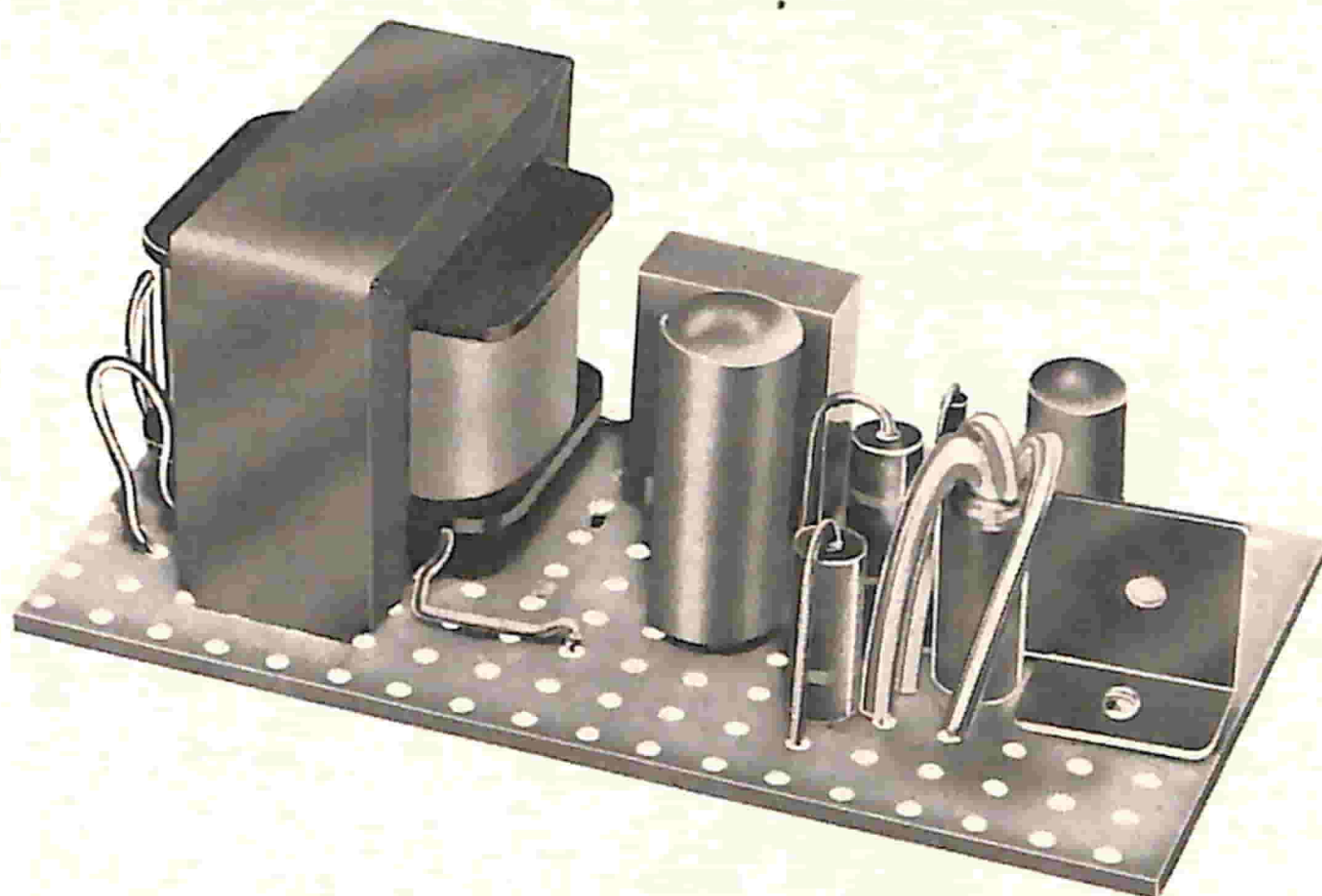
Fig. 13 - La stazione telegrafica di Hughes che era contemporaneamente trasmittente e ricevente, produceva mediante una tastiera degli impulsi di corrente in numero variabile, che — in corrispondenza del ricevitore — facevano ruotare un carrello su di un disco inciso. Quest'ultimo trascinava una ruota ciascuno dei cui denti recava un carattere da stampa inumidito continuamente con inchiostro. Un rullo di trascinamento del nastro di carta era sollevato, e determinava il contatto tra il nastro ed il carattere, provocandone la stampa.

Per trasmettere un messaggio l'operatore preme su di un tasto bianco della tastiera, il che determina il funzionamento di una suoneria di allarme in corrispondenza del posto di ricezione. Una volta trasmessi i segnali di richiamo, l'operatore non deve fare altro che comporre il messaggio premendo successivamente i tasti della tastiera. Il messaggio che viene in tal modo scritto direttamente nell'apparecchiatura di ricezione può essere successivamente tagliato ed incollato sul modulo di telegramma. La rapidità di questo sistema consente di raggiungere senza difficoltà 30 parole al minuto, ossia 1.800 parole all'ora; prestazione che non avrebbe potuto essere raggiunta con il telegrafo Morse, in quanto la rapidità dell'operatore manuale era tra le 900 e le 1200 parole all'ora.

Nonostante la sua complessità meccanica, il telegrafo di **Hughes** era di una estrema sicurezza, ciò che costituisce un motivo di ammirazione se si considera che un secolo fa i costruttori di strumenti di precisione non disponevano certamente delle moderne macchine-utensili. Senza tema di smentita, si tratta quindi dell'antenato delle attuali telescriventi, la cui rapidità di stampa, è compresa tra un minimo di 1.000 ed un massimo di 4.000 parole al minuto, e quindi raggiunge la velocità fantastica compresa tra 60.000 e 240.000 parole all'ora.

In questo articolo, ci siamo astenuti dal citare numerosi perfezionamenti, e ci siamo limitati ad esporre le fasi più significative dell'evoluzione del telegrafo, evitando quindi di assumere il ruolo di storici. Non abbiamo neppure passato in rivista per sommi capi la codificazione delle informazioni ed i segnali elettrici codificati, gli impulsi elettrici, i relé elettromagnetici, i sistemi passo-passo e le telescriventi, che costituiscono scoperte che potrebbero ritenersi erroneamente nate nel secolo attuale. Se abbiamo descritto qualche vecchio dispositivo di trasmissione di segnali tramite filoconduttore in una rivista dedicata all'elettronica, il motivo consiste nel fatto che — tutto considerato — la corrente elettrica che circola in un conduttore non è in sostanza che uno **spostamento di elettroni**. Potremmo quindi concludere che coloro che ci hanno preceduti hanno fatto — senza neppure saperlo — della **elettronica**.

La particolarità di questo alimentatore è quella di poter essere usato sia in casa, collegandolo alla rete, che in automobile, collegandolo alla batteria di bordo. In entrambi i casi l'alimentatore fornisce una tensione perfettamente filtrata e stabilizzata.



di L. MARCELLINI

alimentatore stabilizzato a “doppio uso”

L'invasione degli apparecchi portatili continua inarrestabile, talmente inarrestabile, che ormai questi apparecchi hanno sconfinato dal loro campo di applicazione, cioè l'uso come portatile, e sono entrati nelle nostre case dove pure esistono alle pareti delle strane placchette con due misteriosi fori e che per ora servono ad alimentare il ferro da stiro, almeno finché non ne verrà messo in vendita uno portatile, a pile. D'accordo, anche in casa la radio si «porta» da una stanza all'altra, ma ciò mi sembra non giustifichi l'aggettivo portatile, dato che la visione di qualcuno occupato a spostarsi freneticamente da una stanza all'altra trascinando seco radio, mangiadischi e mangianastri lo vedrei solamente in un film di Tati sugli inconvenienti della vita moderna.

Dato dunque che gli spostamenti nell'ambito domestico sono piuttosto saltuari, non sarà certo una fatica eccessiva l'inserire la spina ogni volta in quei due fori molto misteriosi in

verità. Ad ogni modo c'è un premio a questa sia pur piccola fatica: in questo modo il costo di esercizio, per dirlo con un termine finanziario, è particolarmente insignificante, il che non si può certo dire se si fa funzionare l'apparecchio con le pile interne. In questo caso si raggiunge anche l'inconveniente della distorsione che aumenta fino a quando, superata la soglia di tollerabilità (per altro assai variabile da persona a persona) ci decidiamo a sostituire le pile. Tutto quanto detto sopra vale anche per l'uso dei portatili sull'automobile, dove è disponibile una fonte di energia a prezzo molto basso, e cioè la batteria, nè c'è da temere di sovraccaricare la stessa. Tenete presente, infatti, che una radio o un registratore portatile a cassette consuma meno della lampadina dello specchietto retrovisore o di una lampadina spia del cruscotto.

A dissipare gli ultimi dubbi che eventualmente vi fossero rimasti, va detto che l'applicazione di una ali-

mentazione esterna ad un «portatile» non presenta nessuna difficoltà, in quanto non c'è alcuna modifica da apportare agli apparecchi stessi. In molti casi, infatti, essi sono dotati di una apposita presa (specialmente i registratori) che esclude le pile interne. Ove invece tale presa non esistesse, è sufficiente collegare due fili corrispondenti ai capi delle pile interne e farli uscire con una piccola presa sistemata magari nel coperchio posteriore, anche se ciò non è strettamente necessario. Le pile possono comunque rimanere costantemente inserite senza danno, permettendo il rapido passaggio dall'uno all'altro tipo di alimentazione.

Dalle considerazioni sopra esposte è nato questo alimentatore che potremmo anche chiamare «anfibia» dato che è in grado di essere alimentato sia con corrente alternata a 220 V (o altre tensioni di rete, 125 e 160 V) che con corrente continua a 12 V. Sarà così possibile usarlo in casa du-

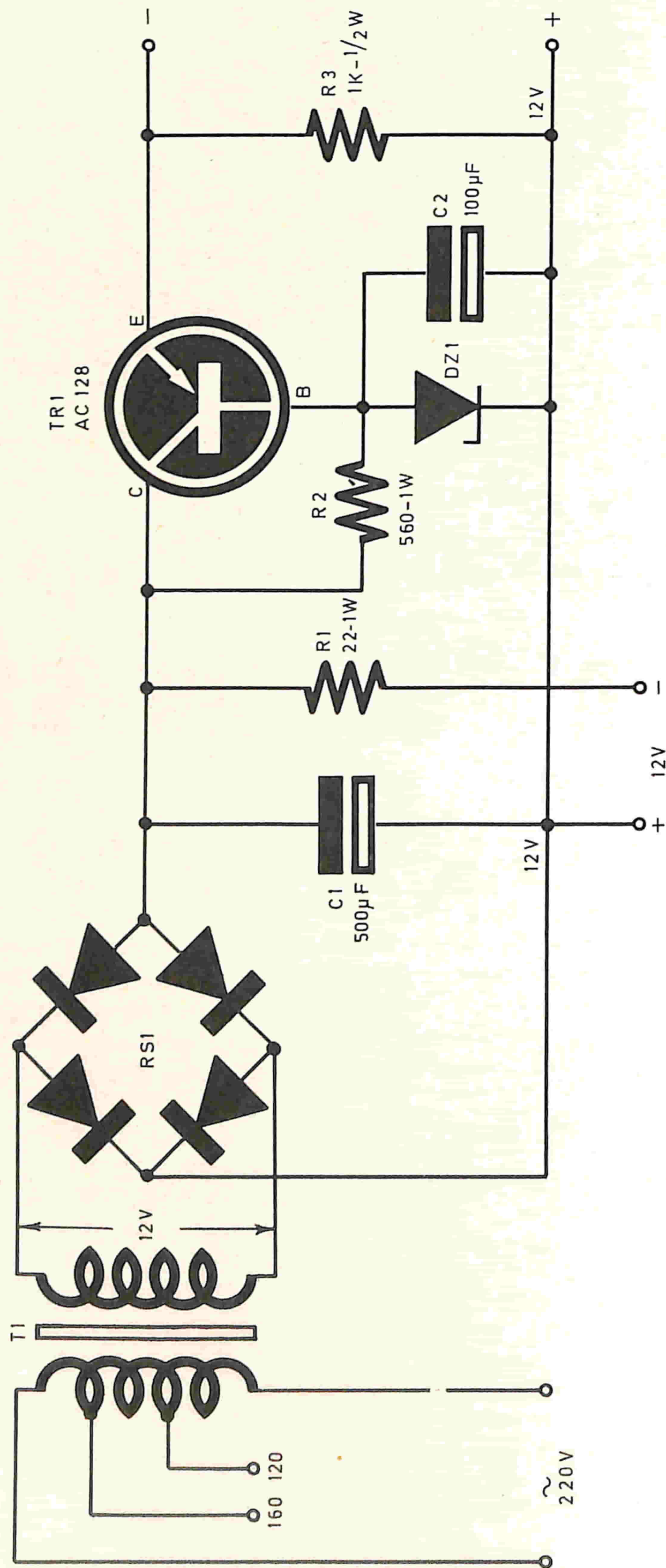


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato.

rante l'inverno e in automobile durante le vacanze estive.

Ma passiamo ora ad una sia pur sommaria descrizione del circuito (figura 1). La tensione alternata viene ridotta a 12 V dal trasformatore T1, che provvede anche ad isolare il resto del circuito dalla rete evitando il pericolo di scosse.

La tensione alternata del secondario viene raddrizzata dal raddrizzatore al selenio RS1 del tipo a ponte, in grado quindi di raddrizzare entrambe le semionde. E' stato scelto un tipo al selenio anzichè al silicio per il suo basso costo. Il condensatore elettrolitico C1 provvede ad un primo livellamento della corrente pulsante fornita dal raddrizzatore. La tensione così spianata viene fornita dal diodo Zener DZ1 per mezzo del resistore di polarizzazione R2. In parallelo al diodo è stato posto un condensatore elettrolitico per eliminare eventuali tracce di «ripple» ancora presenti in questo punto del circuito. La tensione del diodo Zener viene quindi applicata alla base di TR1 che la «trasferisce» al suo emettitore (a meno della piccola caduta V_{be} sulla giunzione base-emettitore). Dato che la tensione nominale dello Zener è di 6,2 V e la caduta media della giunzione è di circa 0,2 V, la tensione in uscita dell'alimentazione è quindi di $6,2 - 0,2 = 6$ V.

Applicando un carico all'alimentatore, la tensione all'uscita del ponte di raddrizzamento diminuisce a causa della caduta interna del trasformatore e della stessa caduta del raddrizzatore al selenio. In questo caso la tensione V_{ce} fra collettore ed emettitore diminuisce della stessa quantità in modo da lasciare costante e invariata la tensione in uscita.

Questo è il funzionamento con alimentazione in corrente alternata. Avendo a disposizione una tensione continua a 12 V è sufficiente applicarla ai capi di C1, dove abbiamo visto esserci proprio 12 V, per mezzo di un resistore limitatore di protezione R1. La tensione della batteria può infatti salire, durante la marcia del veicolo fino a 14 V ed è necessaria una protezione per non eccedere i

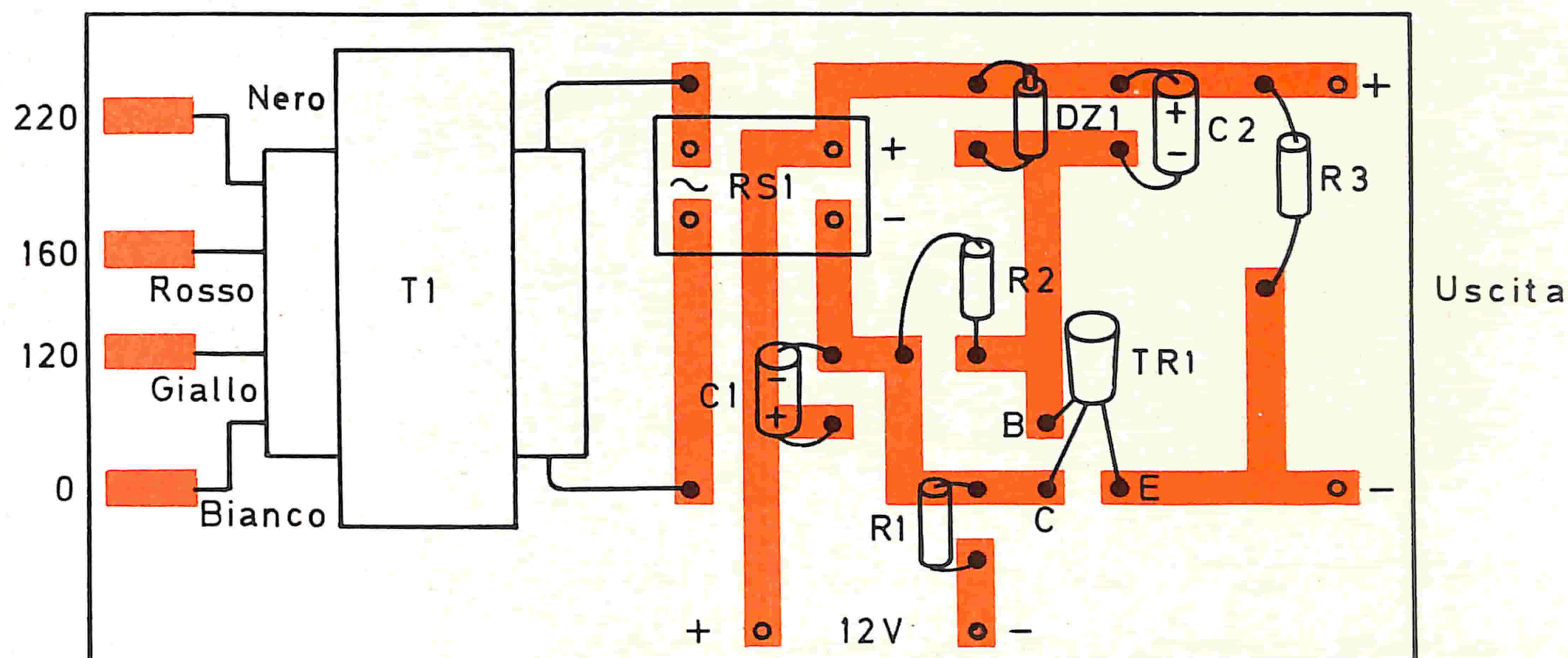


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sopra la piastra a circuito stampato.

valori limite di dissipazione del transistor TR1. Il collegamento effettuato in questo punto impedisce inoltre alle batterie di scaricarsi sul secondario del trasformatore, dato che i diodi sono polarizzati in senso inverso e presentano quindi una elevata resistenza.

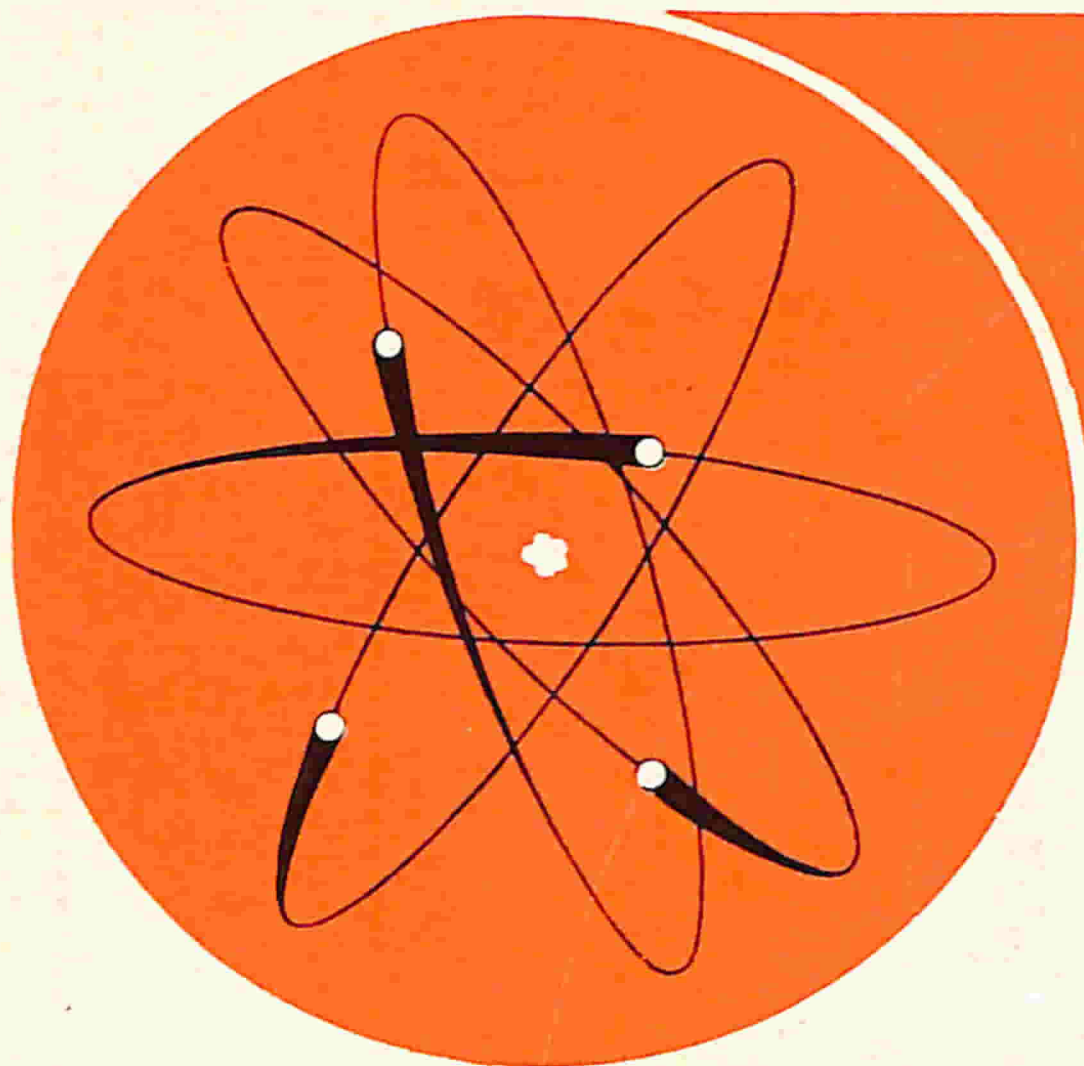
Riguardo al montaggio non è il caso di spendere molte parole. Due raccomandazioni sono però necessarie: attenzione alla polarità dello Zener quando lo si collega. Il catodo è comunque riconoscibile da una striscia bianca sul suo involucro.

Se il diodo malgrado tutte le preoccupazioni viene collegato a rovescio, a montaggio ultimato la tensione di uscita sarà di circa 0,6 V. La seconda raccomandazione è di munire il transistor di un dissipatore. L'elenco dei componenti ne suggerisce un tipo ma è comunque meglio abbondare. Non scendere comunque al disotto dei 10 cm². Una soluzione che non ruba spazio è quella di collegare termicamente il transistor con l'eventuale contenitore metallico dell'alimentatore. Non sono necessarie precauzioni in quanto al contenitore del transistor non è collegato alcun elemento interno.

NOTA - Alcuni tipi di apparecchi portatili funzionano con una tensione di 7,5 V o di 9 V. E' possibile adattare l'alimentatore a queste tensioni sostituendo il diodo Zener come risulta dalla tabellina a lato.

Tensione d'uscita	Diodo Zener da usare
6 V	BZY 88C6V2
7,5 V	BZY 88C7V5
9 V	BZY 88C9V1

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
R1 : resistore da 22 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0160-59
R2 : resistore da 560 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0161-27
R3 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39
C1 : condensatore elettrolitico da 500 μ F - 12 VL	BB/3060-50
C2 : condensatore elettrolitico da 100 μ F - 12 VL	BB/3060-30
T1 : trasformatore da 1,5 W primario universale secondario 12 V	HT/3560-00
RS1 : raddrizzatore al selenio da 30 V - 300 mA	EE/0020-08
TR1 : transistor AC 128	—
DZ1 : diodo zener BZY 88 C6V2 - vedi testo	—
1 dissipatore	GC/1000-00



DALLA VALVOLA AL IL TETROD

Questo articolo, che chiarisce il funzionamento del tetrodo a fascio è il naturale complemento di quelli pubblicati precedentemente ed in particolare di quelli riguardanti l'azione della griglia e della griglia schermo.

I vari sviluppi che portarono alla realizzazione del tetrodo a fascio ebbero luogo fra il 1930 e il 1938 e le moderne valvole tetrodo si differenziano da quelle realizzate in quel periodo solamente per il fatto che sono in grado di offrire migliori prestazioni, pur conservando la medesima strut-

tura e lo stesso principio di funzionamento.

EMISSIONE SECONDARIA

In una valvola termoionica la velocità con cui gli elettroni giungono a qualsiasi elettrodo, per esempio

l'anodo, dipende unicamente dal potenziale presente su detto elettrodo rispetto al potenziale del catodo.

Questa asserzione presuppone che gli elettroni vengano emessi dal catodo con delle velocità trascurabilmente basse, il che in pratica è ampiamente giustificato.

Se il potenziale dell'anodo è più di circa 20 V positivi rispetto al catodo, la velocità degli elettroni in arrivo è tale da provocare l'emissione di elettroni da parte dell'anodo (fig. 53).

A grandi linee gli Elettroni Secondari si possono considerare come spinti dall'arrivo degli Elettroni Primari.

Per tensioni anodiche che oscillano da 50 V sino a diverse centinaia di volt, la maggioranza degli elettroni secondari viene emessa con bassa velocità anche se una piccola minoranza ha velocità pari a quella degli elettroni primari. Con il termine «Bassa Velocità» si vuole intendere una velocità più bassa di quella di un elettrone in arrivo ad un anodo polarizzato a circa 20 V.

Se la tensione anodica è più bassa di quella della griglia schermo, esiste il pericolo che gli elettroni secondari dell'anodo siano raccolti dallo schermo, che si trova ad un potenziale più positivo. Nell'articolo precedente si è già chiarito come questo fatto modifichi le caratteristiche della valvola.

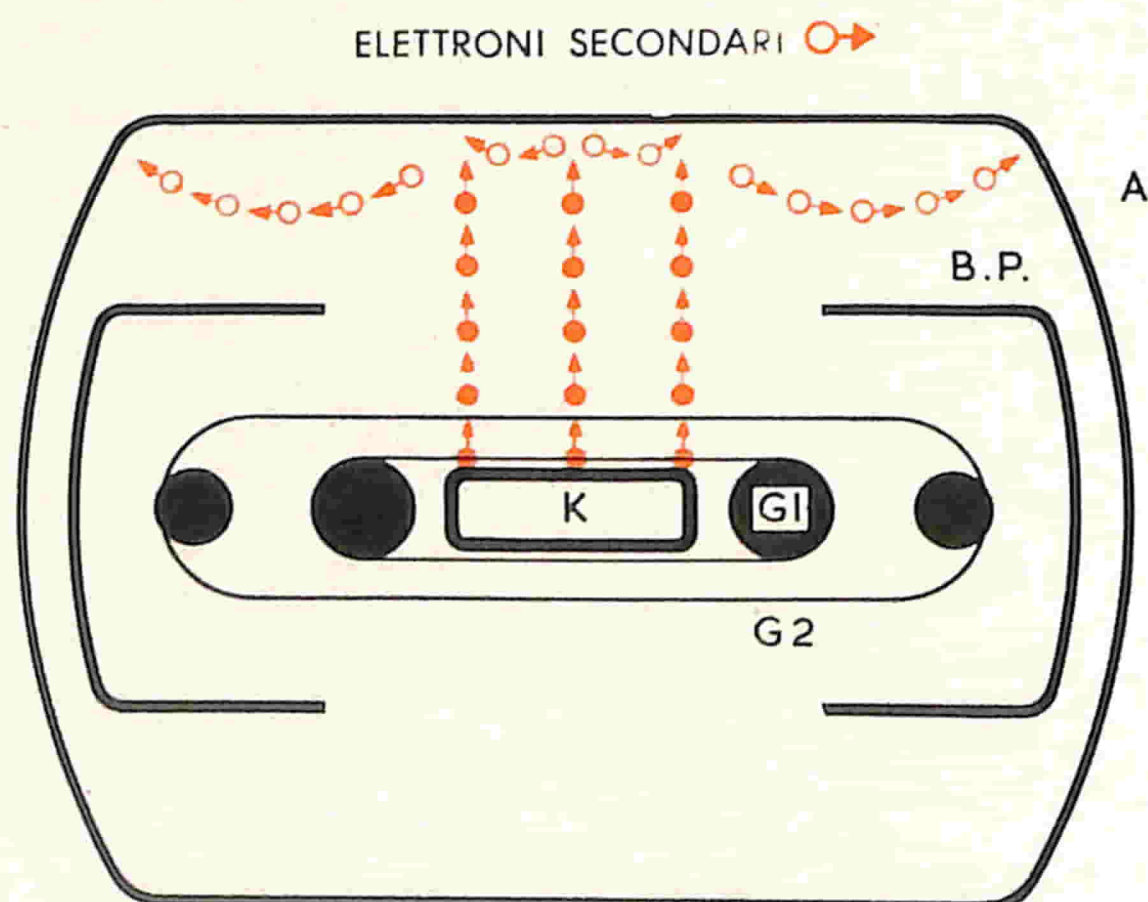


Fig. 53 - Sezione di un tetrodo.

CINESCOPIO PER TV A COLORI

O A FASCIO

Quarta Parte

a cura

di G. ZANGA

SOPPRESSIONE DELL'EMISSIONE SECONDARIA

In una valvola pentodo, per impedire agli elettroni secondari di raggiungere lo schermo, viene introdotta una terza griglia che viene detta GRIGLIA DI ARRESTO O SOPPRESSORE.

Essa viene sistemata fra la griglia schermo e l'anodo e presenta lo stesso potenziale del catodo, vale a dire negativa rispetto all'anodo, in modo da respingere gli elettroni secondari indietro all'anodo.

La differenza sostanziale fra un tetrodo ed un pentodo sta proprio nel metodo usato per impedire agli elettroni secondari di raggiungere la griglia schermo.

In un tetrodo, infatti, sono gli stessi elettroni primari che vengono usati per respingere quelli secondari.

CARICA SPAZIALE

Nella seconda parte di questa serie si è già chiarito come le cariche negative degli elettroni in spostamento esercitano una forza respingente su altre cariche negative. Perciò gli elettroni secondari, nel momento in cui vengono emessi dall'anodo, subiscono una forza di repulsione. Questa forza respingente, logicamente, è dovuta agli elettroni in volo fra la griglia schermo e gli stessi elettroni secondari.

Comunemente questa forza non può

essere sufficiente a rimandare indietro verso l'anodo gli elettroni secondari, i quali, comunque, possono essere arrestati attraverso una disposizione particolare.

Un ovvio espediente è quello di

sistemare l'anodo più lontano dallo schermo in modo che per un certo valore di corrente, nello stesso istante vi sono più elettroni in movimento e quindi maggiore carica respingente. Questo particolare forma co-

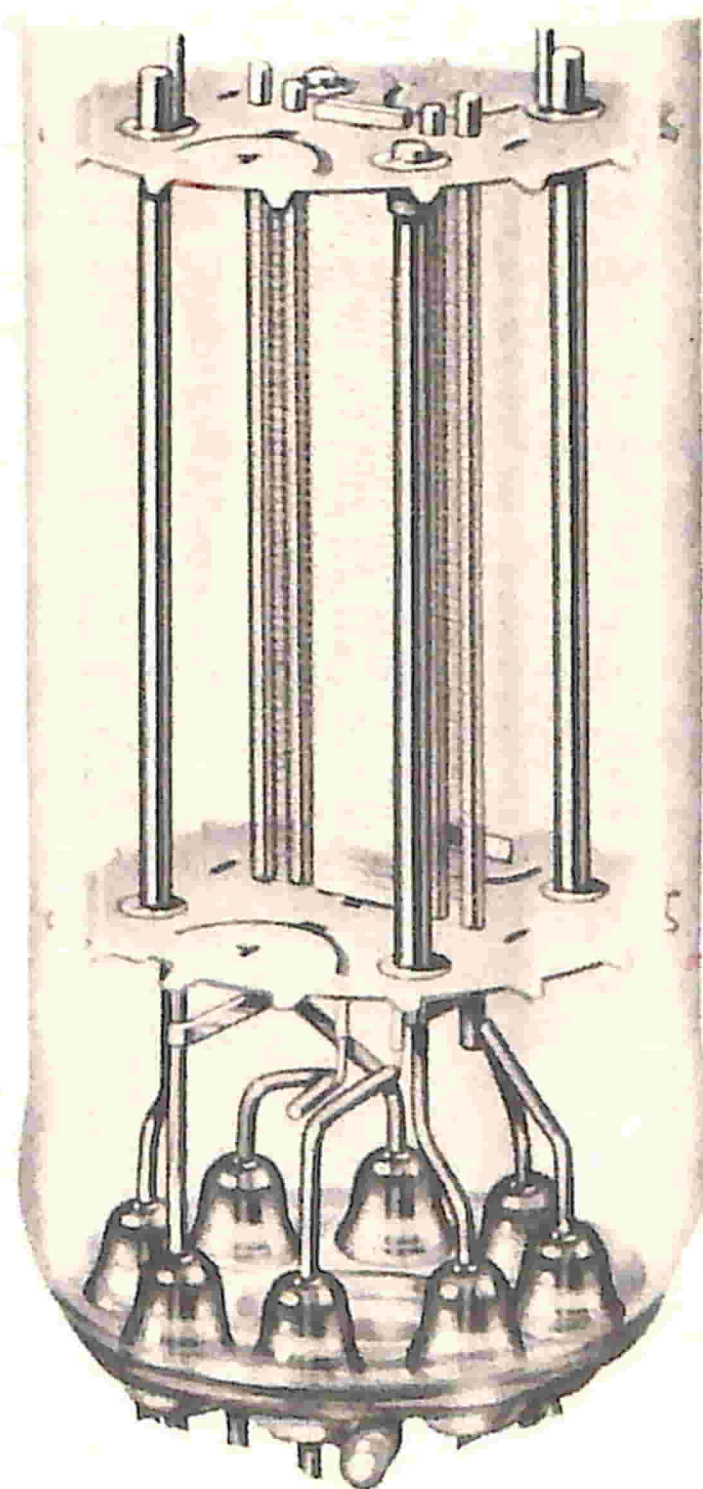


Fig. 54 a - Struttura di un tetrodo: nella foto si notano le griglie ed il catodo, mentre l'anodo e le piastre sono state volutamente omesse.

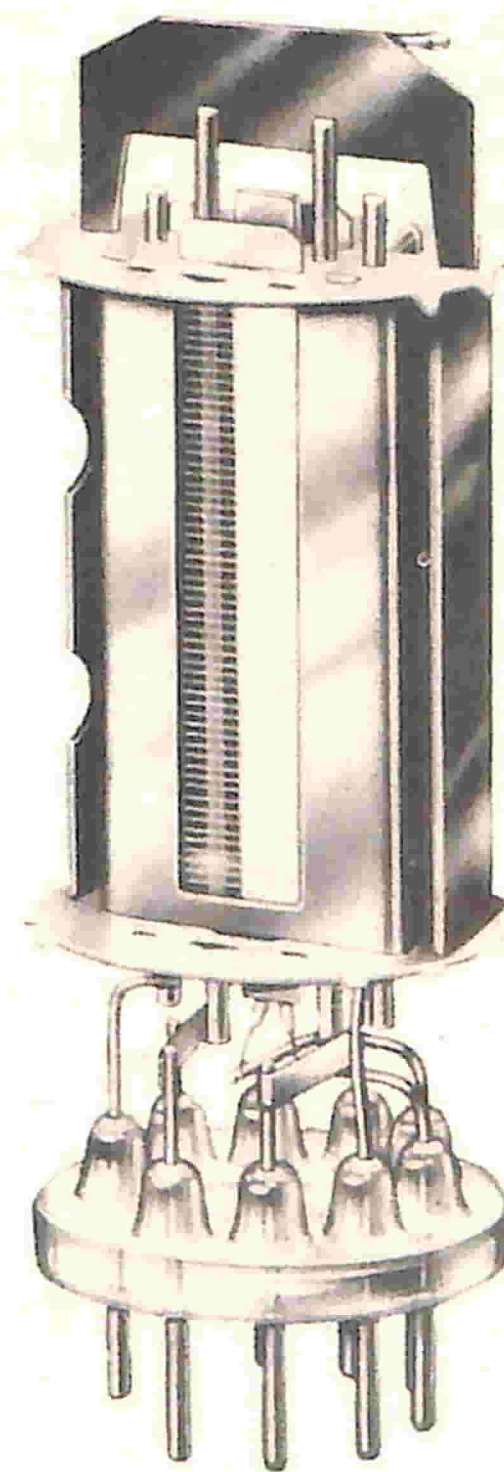


Fig. 54 b - Struttura di un tetrodo: nella foto si notano le piastre e le griglie, mentre l'anodo è stato volutamente omesso.

struttiva fu adottata nel 1930 e la valvola che ne derivò venne chiamata valvola tetrodo con anodo a distanza critica.

IL TETRODO A FASCIO

Le valvole, normalmente, sono costruite con le griglie sostenute lateralmente da rigidi supportini. (figura 54a) che riducono, o meglio impediscono al flusso della corrente di raggiungere l'anodo in alcune direzioni. Di conseguenza, sarebbe molto difficile soddisfare la condizione della «distanza critica dell'anodo» per tutte le direzioni del flusso degli elettroni, dallo schermo all'anodo.

A tale scopo nel tetrodo vengono aggiunte delle protezioni costituite da alcune PIASTRE che unite prendono la forma di una cassetina con due aperture o finestre, che permettono al flusso della corrente di raggiungere l'anodo unicamente dall'area del catodo libera da ostacoli, di modo che la corrente scorre più uniformemente (fig. 54 b).

Queste piastre, sono collegate al potenziale del catodo, servono anche per concentrare il flusso della corrente entro un'area più piccola, aumentando la densità della carica e la conseguente forza respingente.

Per tensioni anodiche superiori a 50 V, tutti gli elettroni che passano attraverso la griglia schermo raggiungono l'anodo, e questa corrente è controllata dalla griglia di controllo e dalle tensioni della griglia schermo, mentre la tensione anodica ha un effetto praticamente insignificante.

Supponendo, ad ogni modo, che la corrente passando attraverso la griglia schermo venga ridotta ad un valore molto basso per mezzo della griglia di controllo, non vi sarà fra la griglia schermo e l'anodo una carica sufficiente ad arrestare gli elettroni secondari. In queste condizioni è possibile notare una riduzione della caratteristica anodica corrente/tensione dovuta all'emissione secondaria (fig. 55).

CARATTERISTICA ANODICA

Se la griglia di controllo e le tensioni di griglia schermo vengono fissate a valori che offrono una buona ed elevata corrente, si può tracciare un grafico relativo alla corrente anodica ed alla tensione anodica (fig. 55). In questo caso è possibile constatare che per bassi valori di tensione anodica, la corrente anodica aumenta rapidamente con l'aumento della tensione anodica, sino a raggiungere una regione precisa e definita al di là della

quale l'aumento di corrente rallenta notevolmente.

In questa regione la corrente anodica varia pochissimo al variare della tensione anodica in altre parole la resistenza anodica è grande. Questo punto, in cui il ritmo di aumento diviene meno ripido, viene chiamato ginocchio della caratteristica anodica.

Questo andamento della caratteristica può essere chiarito in termini d'effetto di carica spaziale, già considerata precedentemente. Supponendo che la tensione anodica sia zero, alcuni elettroni che raggiungono lo schermo polarizzato a circa 200 V, possono venire immediatamente catturati dallo schermo stesso, ma la maggior parte di essi si spinge attraverso ed entro lo spazio fra lo schermo e l'anodo.

Dato che la tensione anodica è zero, pochi di essi raggiungono l'anodo e gli stessi avranno una velocità che può essere considerata praticamente zero. A questo punto si crea una notevole concentrazione di carica negativa nello spazio fra lo schermo e l'anodo e gli elettroni che seguiranno verranno respinti indietro allo schermo, ove essi verranno successivamente catturati come corrente dello schermo.

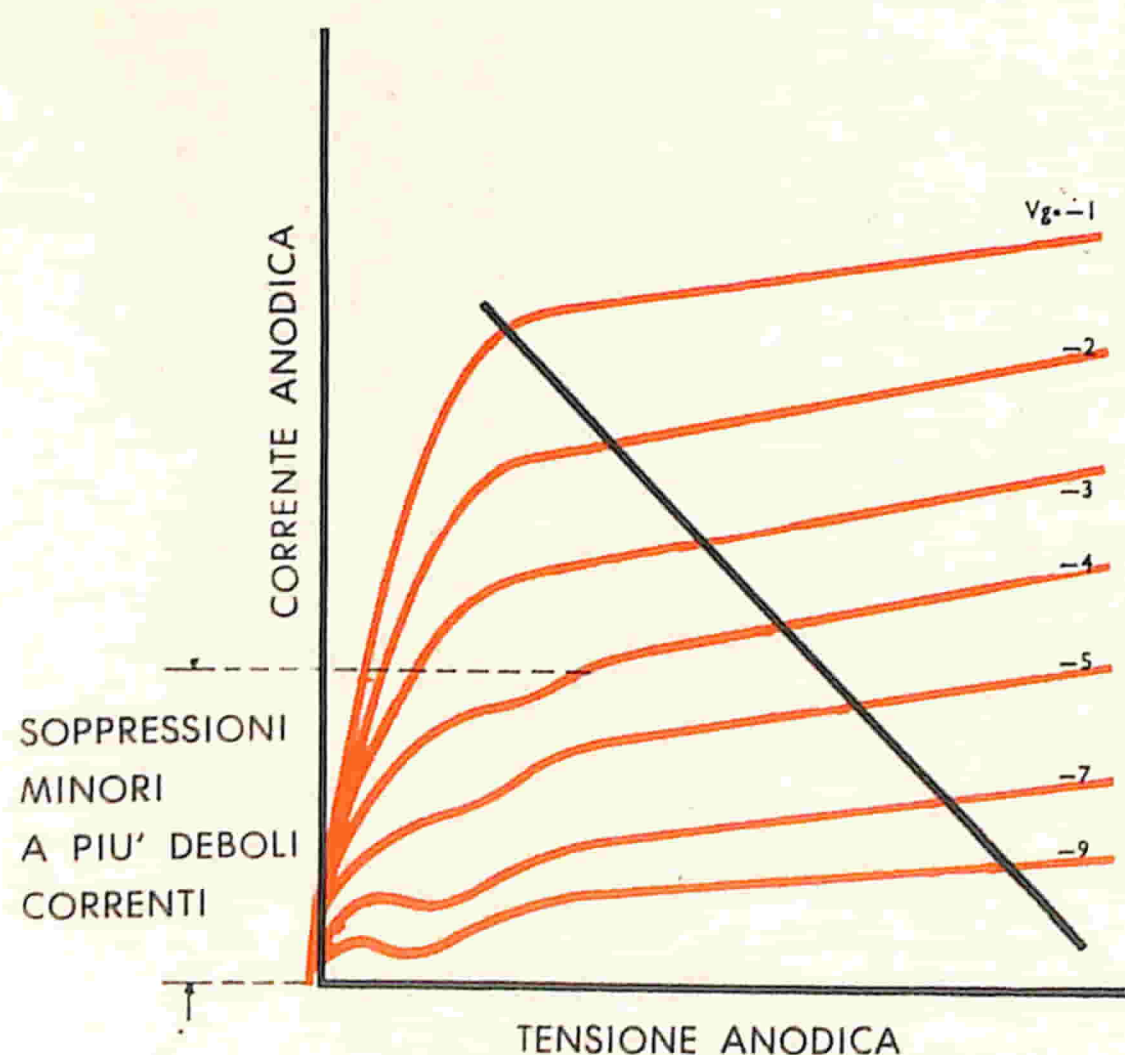


Fig. 55 - Riduzione della caratteristica anodica corrente/tensione dovuta all'emissione secondaria.

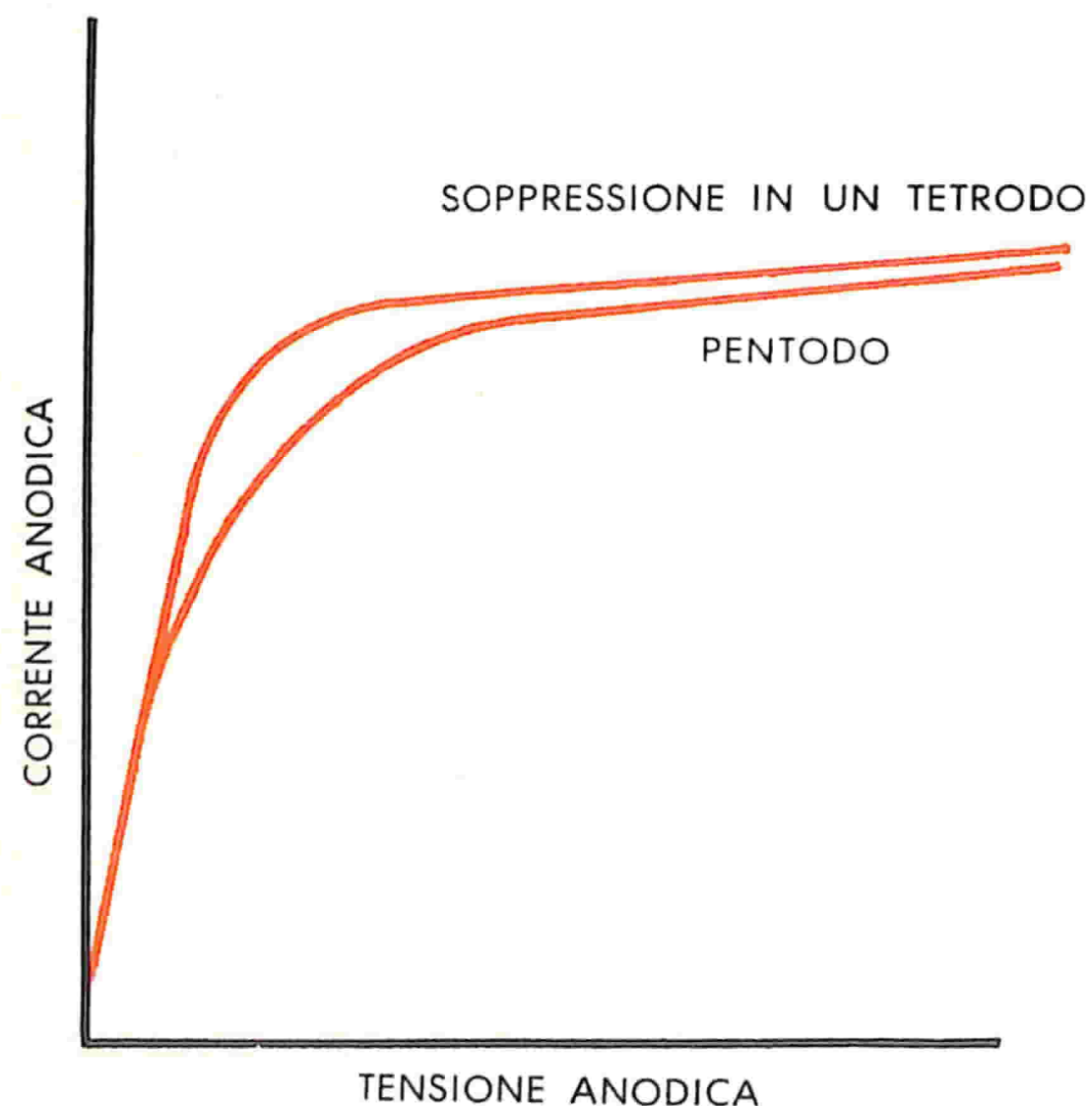


Fig. 56 - Confronto fra la soppressione di un pentodo ed un tetrodo.

La zona nella quale gli elettroni vengono rallentati e respinti viene chiamata CATODO VIRTUALE. Se la tensione anodica viene portata più in alto dello zero il catodo virtuale e l'anodo agiscono pressochè come un diodo, con la corrente che viene prelevata dal catodo virtuale.

La prima parte della caratteristica della tensione anodica rispetto alla corrente anodica assume pertanto un andamento simile alla caratteristica di un diodo. Questo andamento continua sino ad un valore di tensione con il quale l'anodo trae dal catodo virtuale la massima corrente.

Al di là di questo valore tutta la corrente che passa attraverso lo schermo raggiunge l'anodo, il catodo virtuale non esiste più, e si avrà la normale caratteristica di un tetrodo con gli elettroni secondari che vengono soppressi nel modo precedentemente descritto.

Per basse tensioni anodiche si ha un simile effetto nei pentodi con la presenza della terza griglia che viene nascosta dalla grande accumulazione della carica in questa regione. Il pentodo, pertanto, ha una simile riduzione della caratteristica, ma con un adeguato progetto è possibile constatare che la riduzione in un tetrodo può spesso essere resa più ripida e necessita di tensioni più basse (fig. 56).

APERTURA FRA LE PIASTRE DEL TETRODO

L'apertura fra le piastre viene determinata in modo da costituire un giusto compromesso fra una apertura troppo ampia (fig. 58), (che permetterebbe il ritorno di alcuni elettroni secondari (fig. 57 c) e una apertura troppo stretta (fig. 59) che potrebbe alterare la caratteristica di I_a/V_a (fig. 57 b).

Se l'apertura fra le piastre fosse troppo stretta, le parti terminali delle piastre si troverebbero troppo vicine alla zona nella quale si ha il flusso elettronico; ciò altererebbe il campo elettrico a causa del potenziale a massa e gli elettroni primari verrebbero

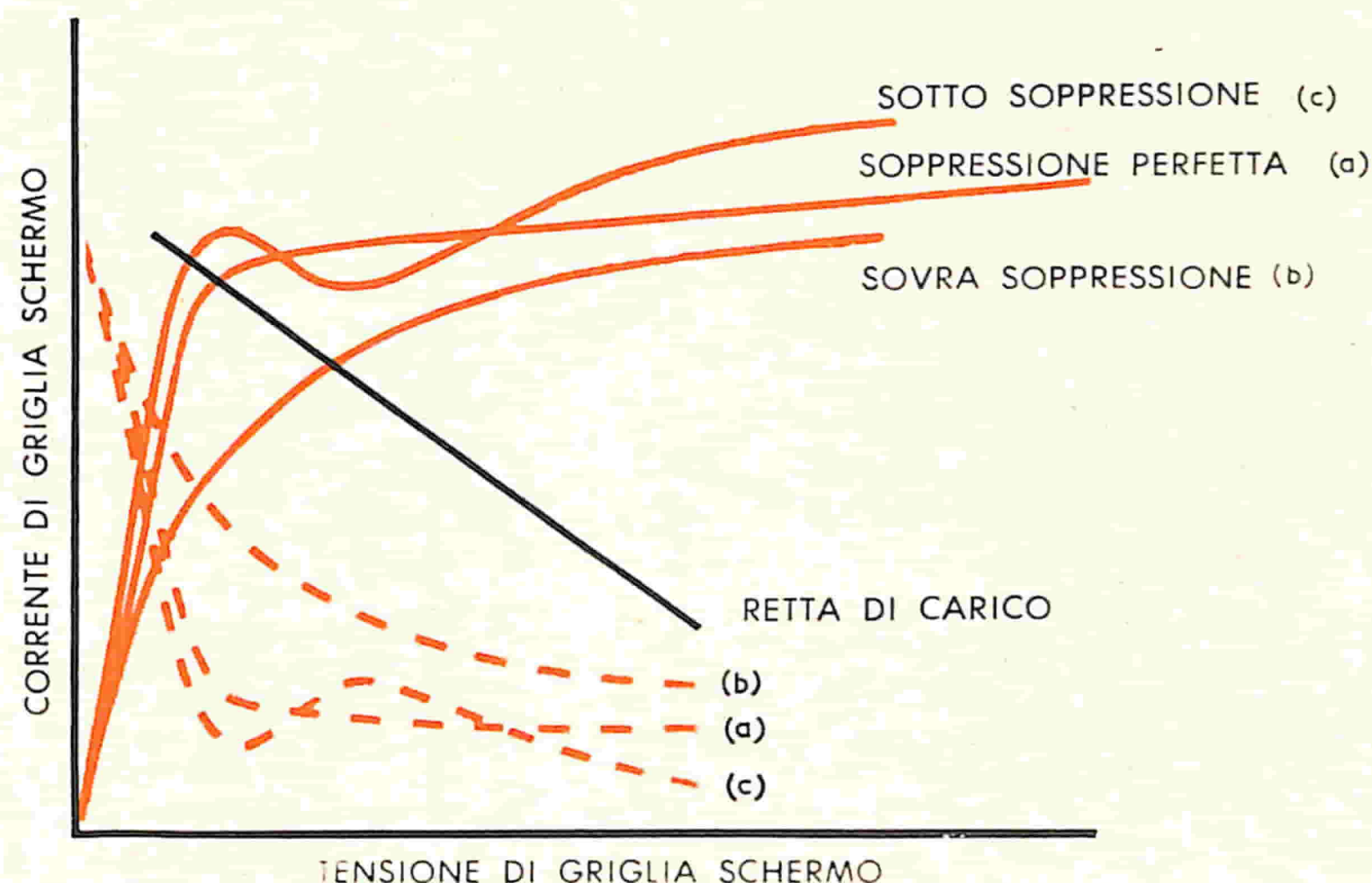


Fig. 57 - Effetto dell'apertura fra le piastre nelle caratteristiche di un tetrodo.

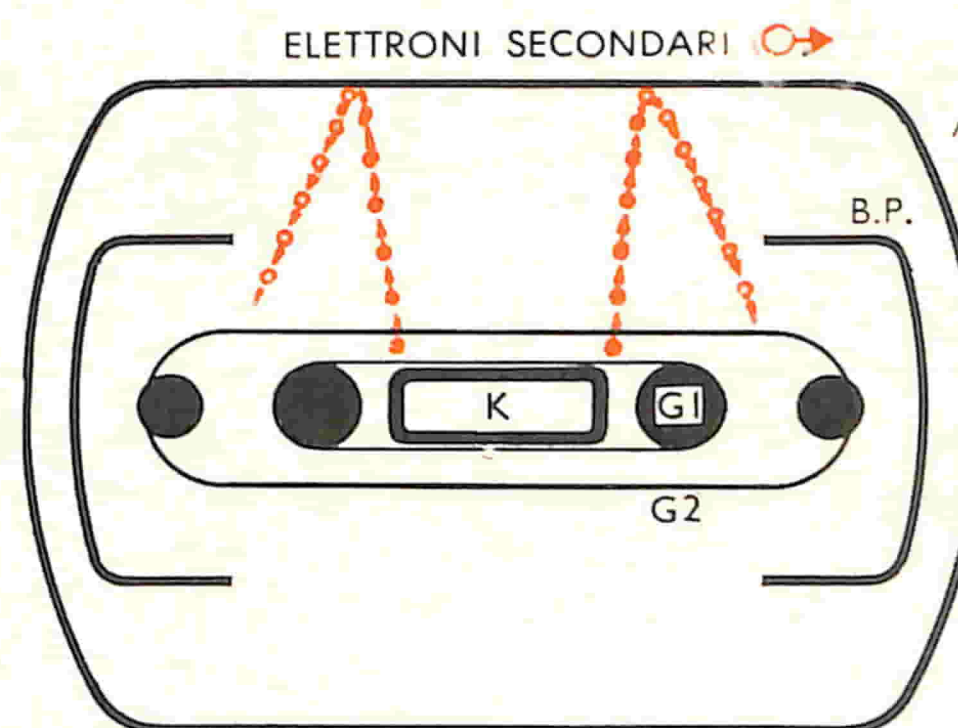


Fig. 58 - Apertura fra le piastre troppo ampia.

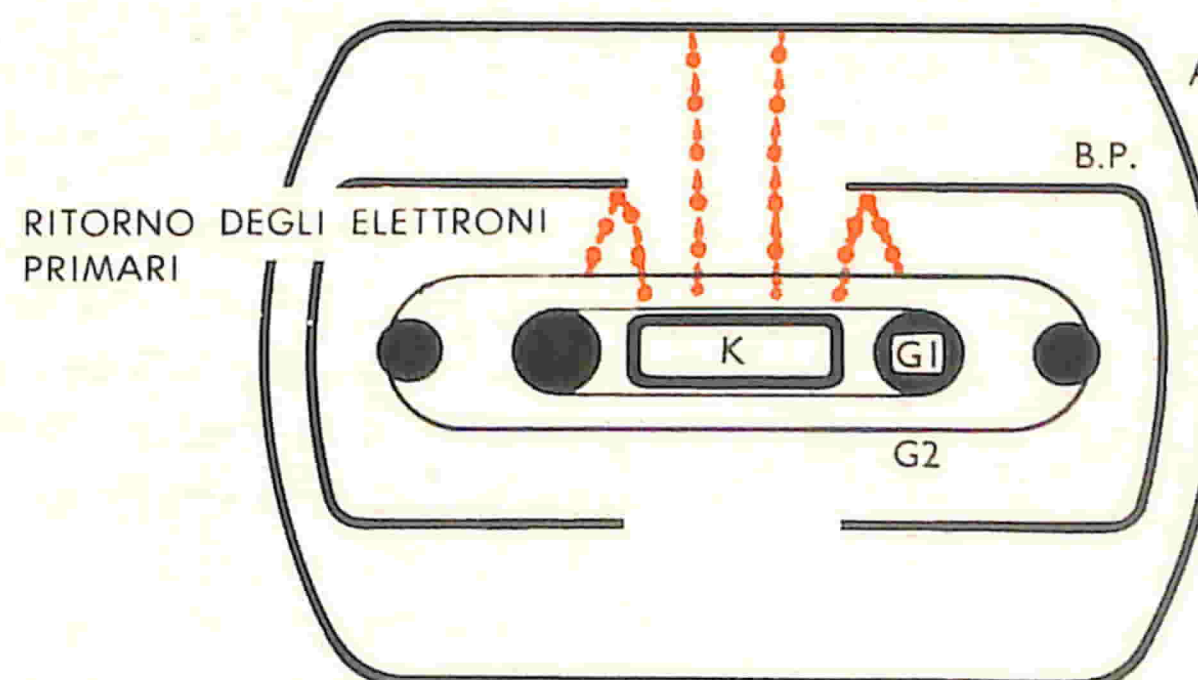


Fig. 59 - Apertura fra le piastre troppo stretta.

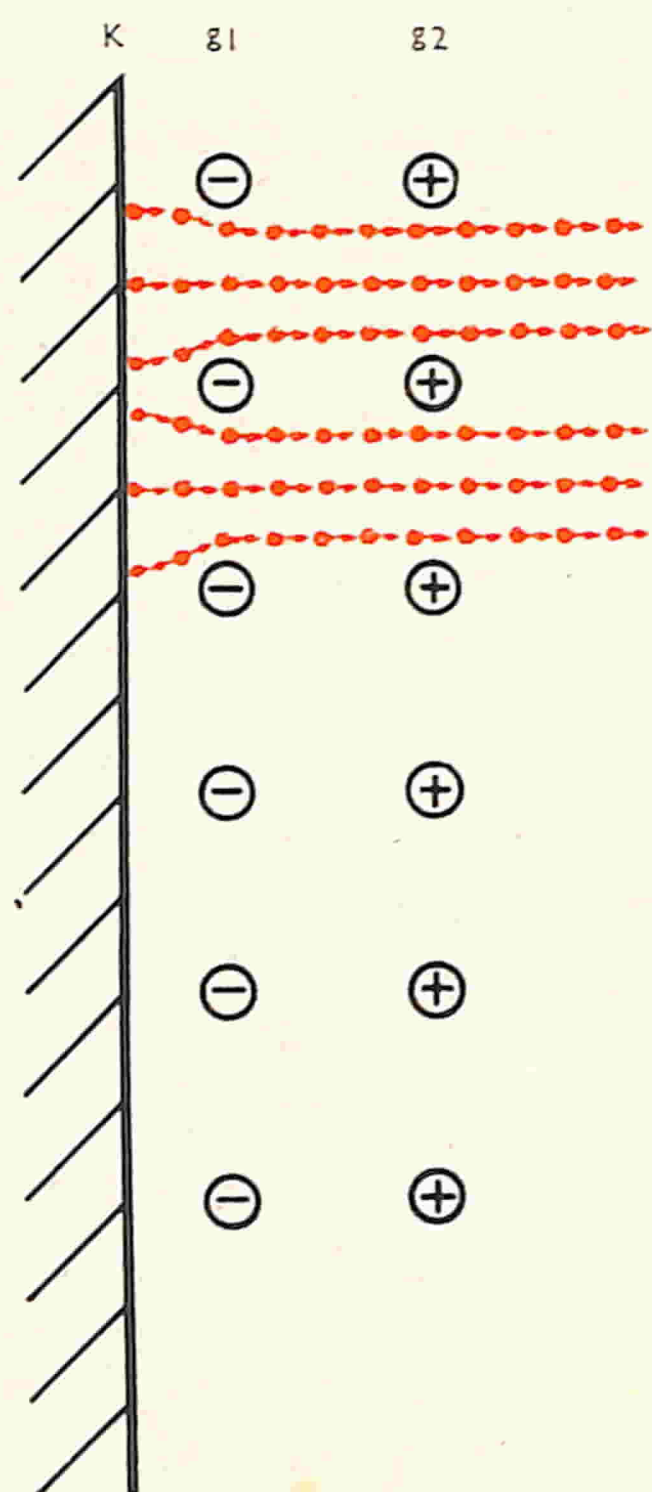


Fig. 60 - Griglie allineate.

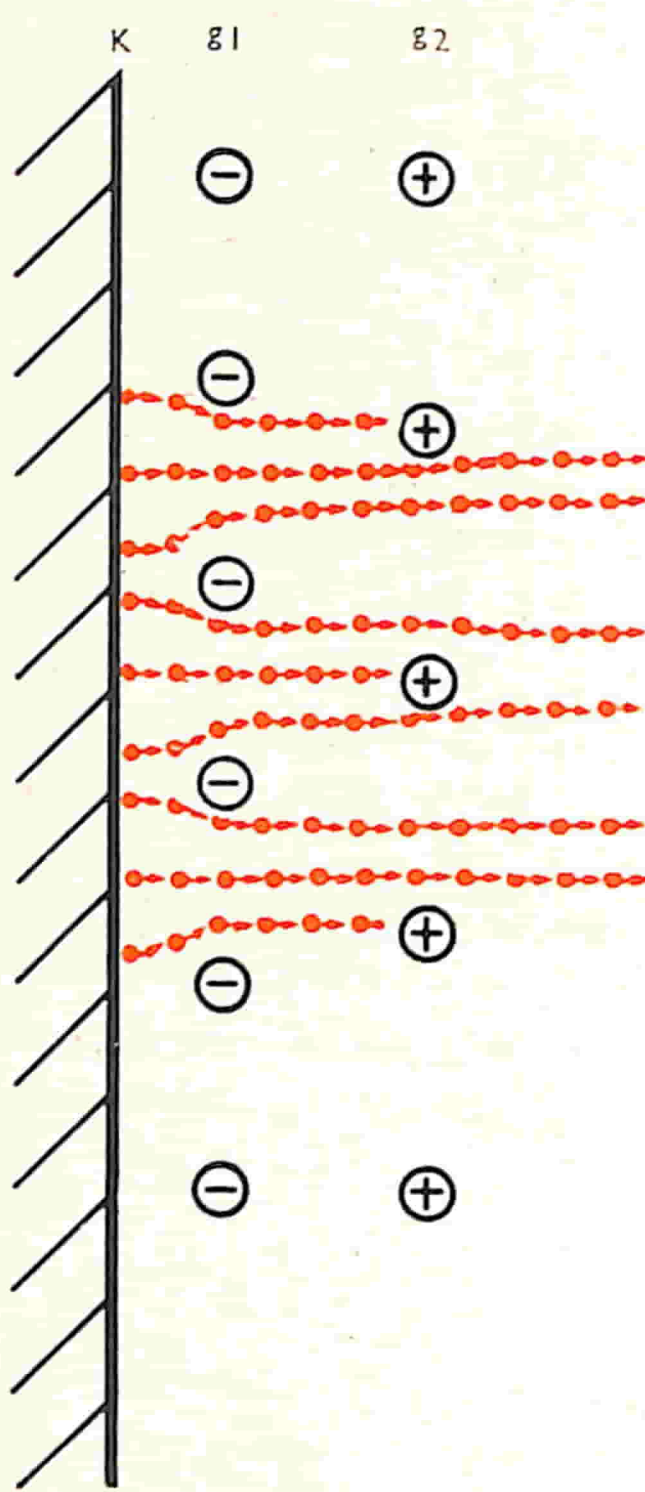


Fig. 61 - Griglie non allineate.

ritardati o anche ritornati alla griglia schermo.

Ciò diviene più preoccupante quando la tensione anodica ha un valore inferiore alla tensione di griglia schermo; infatti la corrente anodica risulta ridotta e di conseguenza viene ridotta la potenza d'uscita.

Ciò infatti provoca una sovra-soppressione come è illustrato in fig. 57b.

Se l'apertura fra le piastre è troppo ampia l'effetto protettivo vicino al termine del flusso viene ridotto, come è illustrato in fig. 58, e gli elettroni secondari possono ritornare alla griglia schermo; ciò può dare origine a fenomeni di sotto-soppressione (figura 57 c).

GRIGLIE ALLINEATE

Una miglioria usata nei tetrodi e nei pentodi consiste nell'allineamento dell'avvolgimento della griglia di con-

trollo (g1) in modo che il flusso elettronico viene diretto nello spazio fra i fili dello schermo (g2). Tutto ciò si ottiene avvolgendo la griglia schermo e la griglia di controllo esattamente con lo stesso passo. Le griglie vengono sistemate in fase di fabbricazione in modo da presentare un perfetto allineamento fra di loro. A tale scopo le griglie vengono fissate rigidamente e nella giusta posizione al loro sostegno di mica, mediante appositi morsetti, oppure con metodi simili.

L'avvolgimento della griglia schermo viene così protetto dal fascio elettronico per mezzo dell'avvolgimento della griglia di controllo. L'effetto della «messa a fuoco» prodotta dalla griglia di controllo aiuta a ridurre la corrente di griglia schermo ad un livello molto basso, dirigendo il flusso dell'elettrone negli spazi fra l'avvolgimento della griglia schermo, così come è visibile in fig. 60.

In una griglia non allineata (fig. 61) il diametro minimo del filo della griglia schermo viene limitato da alcune considerazioni meccaniche.

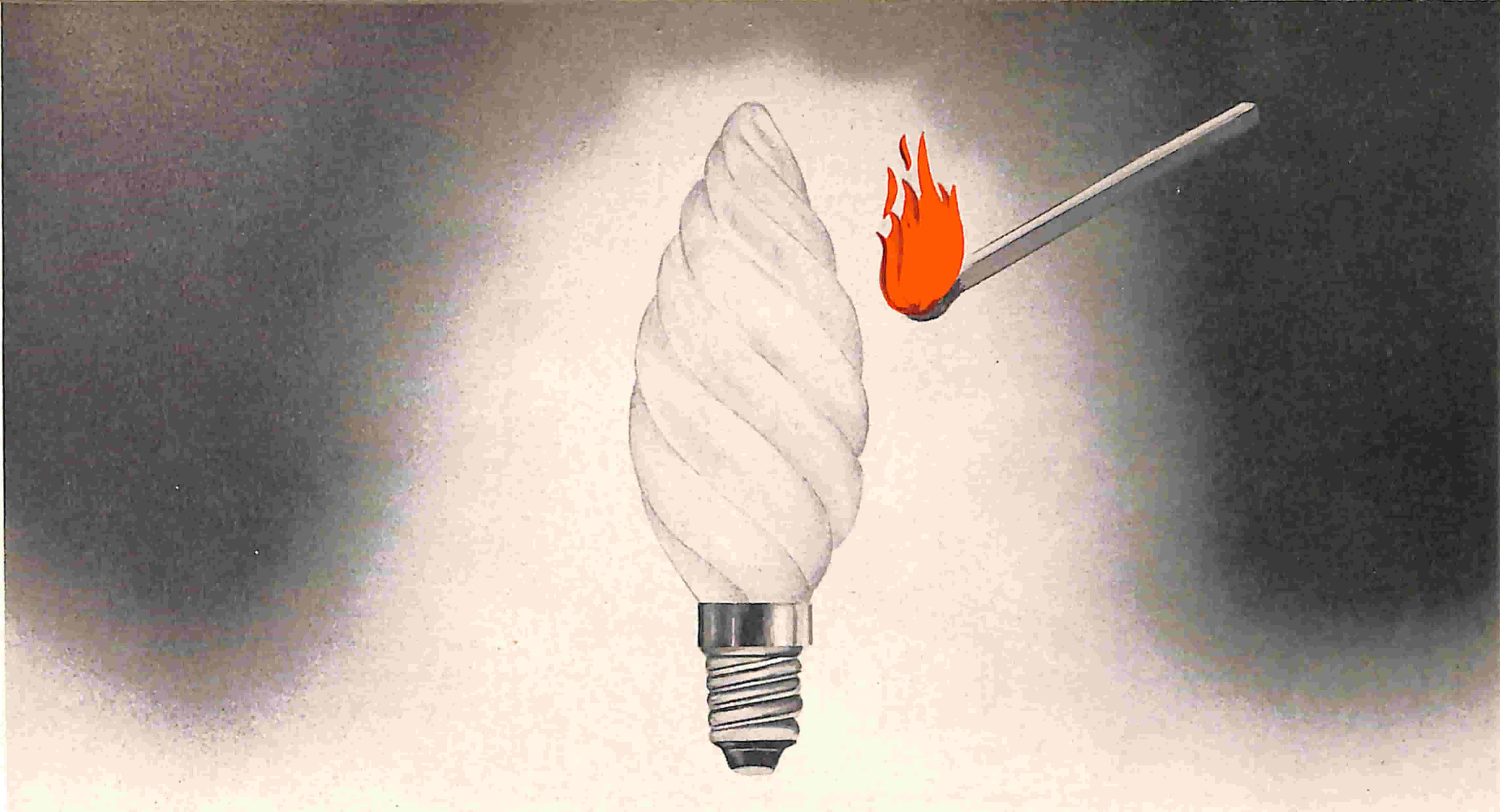
La distanza fra una spira e la successiva deve essere sufficientemente piccola in modo da mantenere un campo elettricamente uniforme per la accelerazione degli elettroni. In tal modo il rapporto «corrente dello schermo-corrente anodica» è di circa il 15 ÷ 20%. Con l'allineamento della griglia diviene invece possibile l'uso di un diametro superiore del filo e un minore fra spazio fra le spire, con conseguente miglioramento della resistenza fisica della griglia e, nel contempo, una riduzione a circa il 10% del rapporto corrente dello schermo-corrente anodica. La debole corrente dello schermo ottenuta con questo metodo è particolarmente richiesta nelle valvole d'uscita a potenza elevata ove, a parte la migliore efficienza totale della valvola, (dato che la corrente dello schermo non è compresa nel circuito d'uscita) previene un sovraccarico dello stesso schermo ad una massima potenza anodica.

Nel prossimo articolo esamineremo il tubo a raggi catodici per TV.

CONTINUA

APPARECCHIATURE PER LA STAZIONE DEL FUCINO

Un sistema di canalizzazione costituito da apparecchiature multiplex a larga banda di alta qualità sarà fornito alla stazione del Fucino. La stazione di satelliti per comunicazioni della società Telespazio potrà, dopo tale installazione, collegarsi anche via Intelsat III, un satellite che opera sull'Atlantico.



una suggestiva candela... ELETTRONICA!

Voi accostate a questa candela (in apparenza molto normale) un cerino, ed ecco che essa si accende.

Il bello però, è che soffiando forte sulla luce, la candela si spegne: come per magia, se si nota in effetti la fiamma è sostituita da una lampadina elettrica!

Il circuito che presenterò in questo articolo, dal punto di vista elettronico non ha una carica d'interesse molto elevata.

E' uno schemino basato sul diodo controllato al silicio, (S.C.R.) che serve ad accendere una lampadina in determinate condizioni. Tutto qui? Sì; nulla di più, ma il banale schemino ha una particolare utilizzazione caratteristica che lo rende comunque interessante.

Il «circuitello minimo» detto, serve ad attivare una specie di gioco-scherzo-gadget che nel funzionamento simula una candela.

Una candela da automobile? No, una candela tradizionale, di cera.

In effetti anzi, il complesso andrà proprio «vestito da candela»: leggi

introdotto in un involucro plastico di questa forma; quel tipo che si usa per i lampadari «stile boemia» odieramente. A montaggio ultimato, la fiamma di un cerino avrà il potere di accendere la lampadina elettrica posta alla sommità della candela, mentre (oh sorpresa!) un soffio basterà per spegnerla.

Come avviene tutto questo? Semplice; vediamo lo schema elettrico e ce ne renderemo facilmente conto: figura 1. Lo «SCR» è polarizzato nel senso della conduzione diretta dalla pila «B». In queste condizioni, essendo polarizzato opportunamente il «gate», il diodo condurrebbe accendendo la lampadina «Lp1».

Il valore della «LDR» (una fotoresi-

stenza G.B.C. tipo DF/1180-00) è però calcolato in modo che la normale illuminazione degli ambienti non sia sufficiente a lasciar passare nel Gate una corrente tale da far «scattare» la conduzione del diodo.

In altre parole, essendo limitata la illuminazione che colpisce la «LDR», il diodo non conduce: la Lp1 rimane spenta. Si noti che, a riposo, la corrente assorbita dalla pila resta su valori talmente esigui da non giustificare neppure l'impiego dell'interruttore generale (10 μ A circa).

Essendo però LDR illuminata bruscamente dalla fiamma di un cerino o di un accendisigaro, il suo valore scende ad un valore talmente limitato da causare il passaggio di una notevole corrente nel «Gate» del diodo.

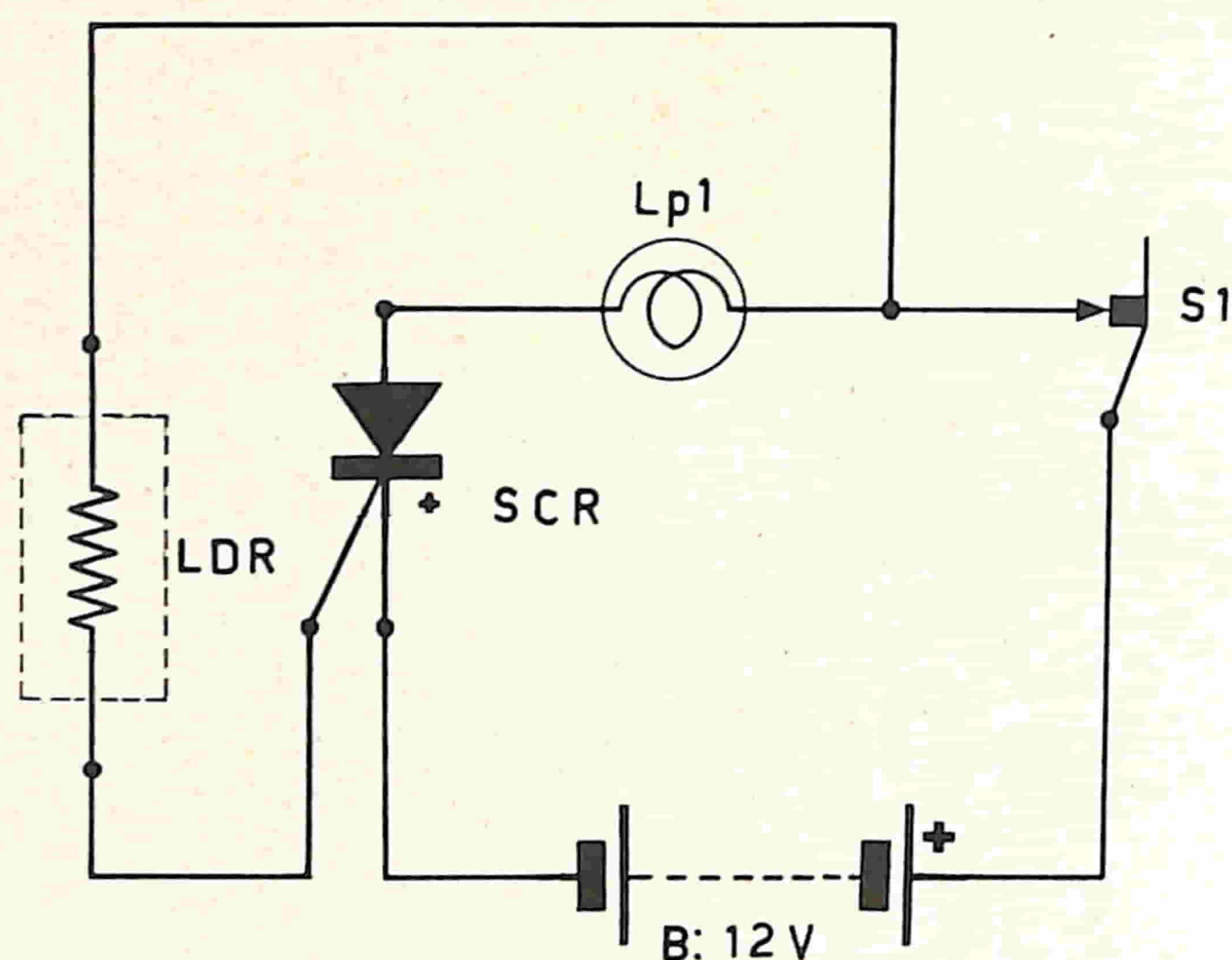


Fig. 1 - Schema elettrico della candela elettronica.

Fig. 2 - Schema di cablaggio della candela elettronica.

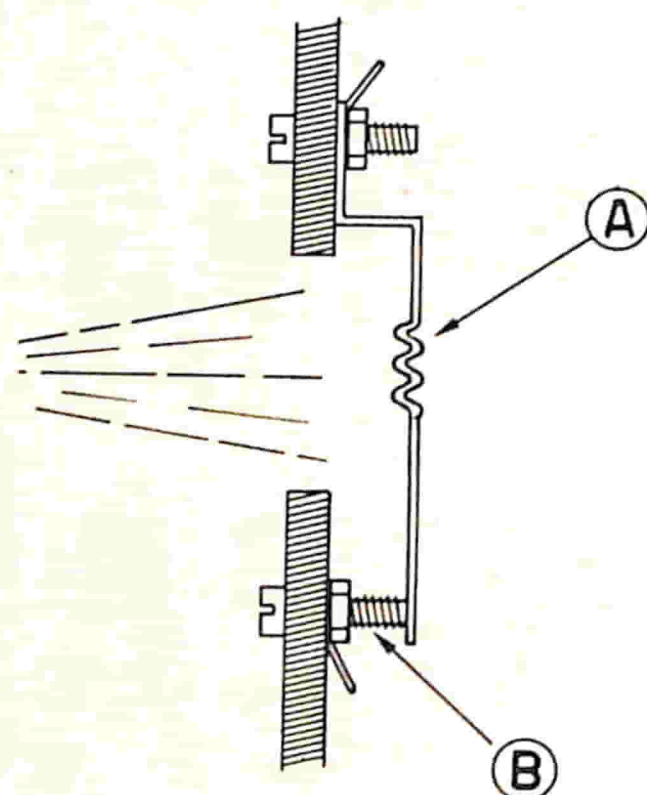
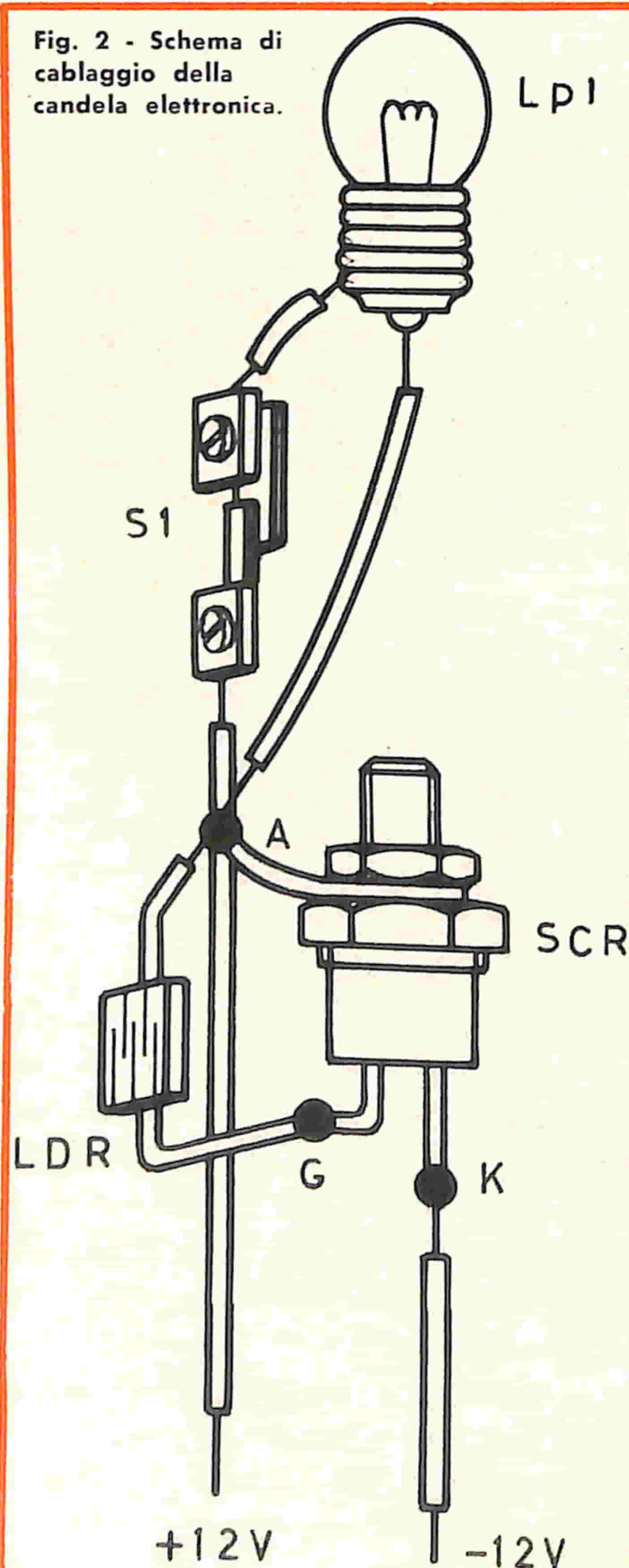


Fig. 3 - Metodo di costruzione di «S1».

In queste condizioni lo SCR innescava e la lampadina Lp1 s'illumina.

Allontanando la fiamma eccitatrice, la Lp1 rimane accesa perchè lo SCR è alimentato in corrente continua, ed in queste condizioni resta «agganciato» anche dopo che sia cessato l'evento che ha causato la conduzione.

Per spegnere la candela è necessario soffiare, come ho detto. Più precisamente occorre soffiare in un foro che serve da finestra per l'interruttore «S1»: (fig. 3). Questo è costituito da una sottile lamina di ottone crudo elastico per impieghi modellistici (A) sagomato come mostra la figura 3. Sotto la pressione del soffio la lamina si stacca momentaneamente dalla vite «B», interrompendo il contatto. Basta che l'interruzione duri qualche centesimo di secondo per disinnescare l'SCR. Quando la lamina «A» torna a toccare «B» la conduzione non si ristabilisce; il tutto torna nelle condizioni iniziali, e la Lp1 rimane spenta sin che una fiammella non sia accostata alla «LDR».

Semplice... proprio come avevo premesso, ma forse non banale, in particolare se si considera il suggestivo effetto «fiammella-soffio» su di una candela dichiaratamente elettrica.

A cosa può servire un «gadget» del genere?

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
B : pila da 12 V. Se si prevede che la Lp1 stia accesa per brevissimi periodi di tempo, la «B» può essere formata da due elementi miniatura da 6 V ciascuno posti in serie	II/0763-01
LDR : fotoresistenza	DF/1180-00
SCR : diodo controllato al Silicio International Rectifier tipo «02» o similari	—
S1 : vedi testo	—



**COSTRUZIONI
ELETTOACUSTICHE
DI PRECISIONE**

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1641

Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200/30.000 Ω
Sensibilità a 1000 Hz (250 Ω): 0,16 mV/ μ b
Sensibilità a 1000 Hz (30.000 Ω): 1,5 mV/ μ b
Curva di risposta: 40 ÷ 15.000 Hz
Dimensioni: 45 x 180 mm



MD 1641

MICROFONO MAGNETODINAMICO MD. 1720

Con regolatore di tono a 3 posizioni
Curva polare: cardioide
Impedenza d'uscita: 200 Ω
Sensibilità a 1000 Hz: 0,16 mV/ μ b
Curva di risposta: 30 ÷ 16.000 Hz
Dimensioni: 49 x 185 mm

**microfoni
diffusori a tromba
unità magnetodinamiche
colonne sonore
miscelatori B.F.
altoparlanti per hi-fi
componenti per hi-fi
casse acustiche**



MD 1720

RCF

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



Fig. 4 - Aspecto della candela montata su di un vasetto ceramico che contiene la pila.

Beh, a stupire il prossimo, oppure come regalo per il signore o la gentil donzella «che hanno già tutto».

O per mille altre occasioni che ora sarebbe sterile elencare una per una.

Passiamo piuttosto al montaggio.

La parte meno consueta per una costruzione basata sull'elettronica, è certo la finta candela. Come detto, questa può essere acquistata presso una di quelle aziende che vendono lampadari e ricambi per essi. Esiste però una seconda fonte di approvvigionamento, forse meno immaginabile, ma più diffusa anche nelle piccole città. Si tratta di un negozio di articoli sacri!

Vi è però un dettaglio da osservare, cioè che i «candelotti» sono sempre previsti per reggere una lampadina del tipo «a tortiglione», ovvero assai più grande, come dimensioni di quella prevista dal nostro dispositivo. V'è da dire, inoltre, che le lampadine



Fig. 5 - SCR e fotoresistenza: i due formano il cuore del nostro apparecchio. In secondo piano si vede il fusto della finta candela.

a «tortiglione» non sono prodotte per il funzionamento a bassa tensione.

Ora, piazzare la nostra lampadina da 12 V - 0,05 A in cima al candelotto significherebbe rovinare l'estetica del montaggio: quindi occorre un compromesso. Il migliore è sfondare la lampadina a tortiglione; ovvero rompere il suo zoccolo dal di sotto, svuotarla mantenendo intatto il vetro, ed inserire all'interno la nostra piccola Lp1.

Ovviamente occorre scegliere una lampadina dal vetro smerigliato che possa agevolmente celare il bulbetto infilato all'interno: ciò per ovvie ragioni di estetica (fig. 4).

La lavorazione meccanica della finta candela non termina però con l'allestimento della lampada: si devono praticare anche i due fori per la LDR e per S1.

Il montaggio di quest'ultimo è davvero semplice. Si prenderà del lamierino di ottone crudo elastico dello spessore di 2/10 di mm, oppure da 0,25 mm. Si ritaglierà una strisciolina lunga approssimativamente 50 mm, e larga 4-5 mm. Si sagomerà poi tale laminetta come è indicato nella figura 2, usando le pinze. Questo per il contatto mobile. Il contatto fisso sarà invece costituito dalla vite «B» in ottone.

Per cui mentre dubiti sulla funzionalità e la durata di siffatto interruttore, dirò che quello del prototipo, in uso da mesi, ha già compiuto varie centinaia di aperture e chiusure senza andare fuori uso. La corrente da interrompere è infatti modesta e la tensione è bassa: a ciò si aggiunga che il carico è perfettamente «resistivo» e non induttivo: in queste condizioni, anche la lamina resiste.

Il cablaggio della «candela» è tanto facile che mi parrebbe ingiuria esporre alcune note su di esso. Il lettore comunque tenga presente i terminali dello SCR e la polarità della pila. Per chi non ha mai eseguito un montaggio, dirò che la «LDR» non è polarizzata: non ha un verso obbligato di connessione.

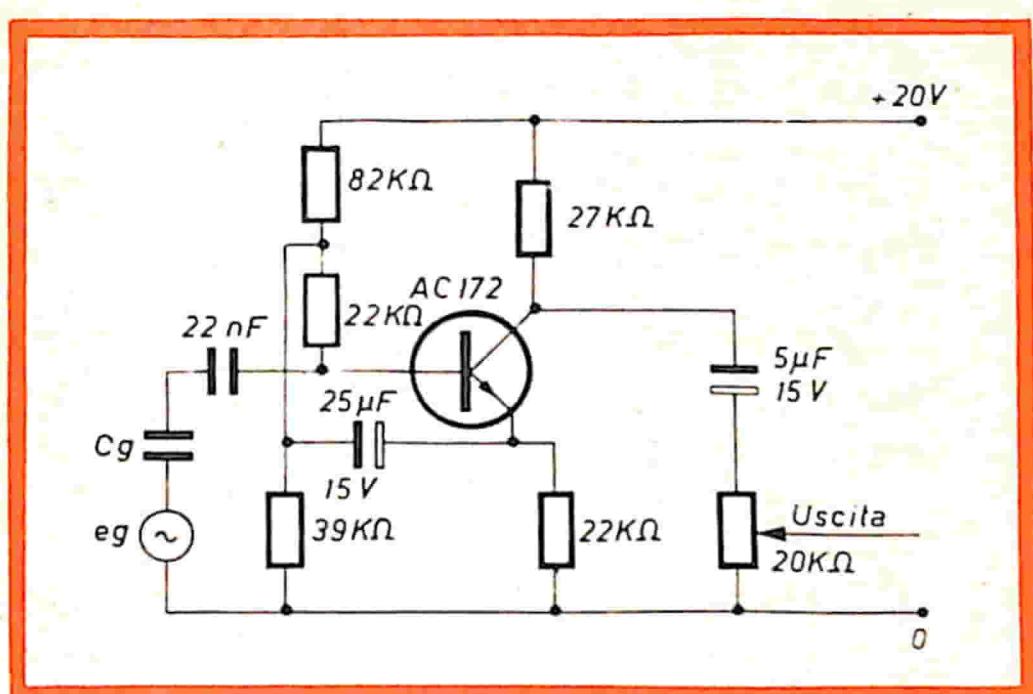
E con ciò, ho finito.

Lascio stabilire al lettore il migliore fissaggio per SCR ed LDR nell'interno della candela.

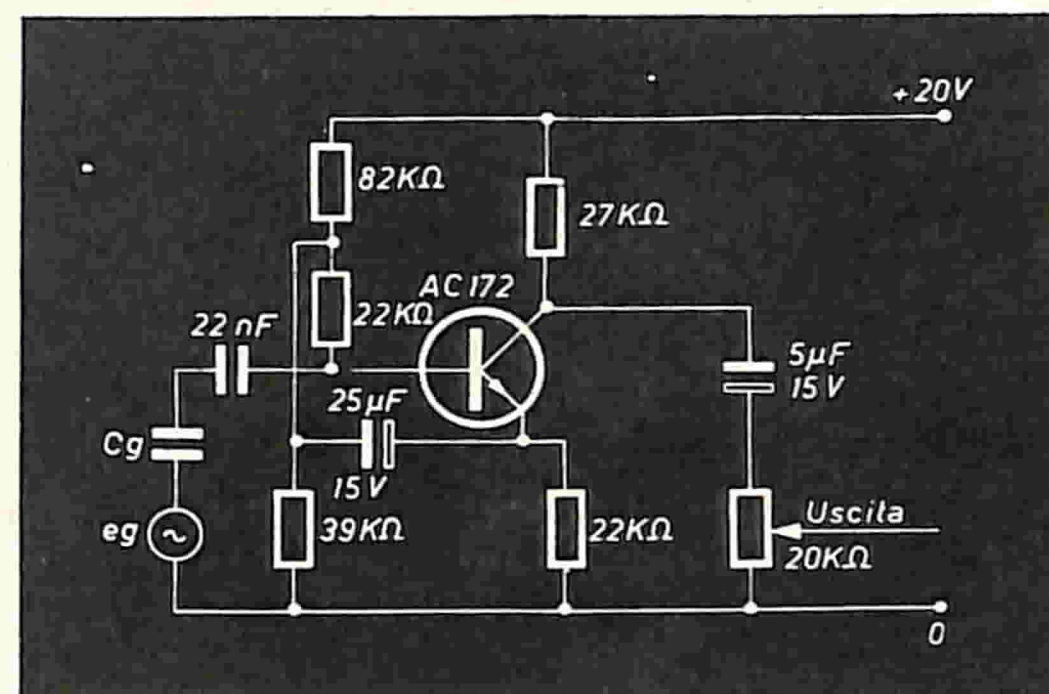
Ultima nota (eh, quando mai non c'è l'ultima nota?).

Se il «candelotto» scelto dal lettore non ha abbastanza spazio all'interno per sistemarvi anche le pile, è sempre possibile realizzare uno zoccolo-supporto che dissimuli l'alimentazione.

E' certo meglio, comunque, prevedere un corpo sufficientemente largo da contenere il tutto.



di G. BRAZIOLE



FOTORIPRODUZIONI SEMPLICISSIME PER TUTTI

Chissà quante volte avrete avuta la necessità di riprodurre un diploma, un congedo militare, o più semplicemente lo schema tratto da un libro o da una rivista!

Probabilmente, se abitate in città, vi sarete recati presso un laboratorio di fotocopia-eliografia, ed avrete ottenuto il lavoro. Se invece abitate in paese, la copia sarà stata per voi fonte di noie e perdite di tempo.

Così peraltro, se pure abitando in città non siete mai liberi durante l'orario di apertura dei laboratori specializzati.

Come sempre, anche in questo caso noi vi diciamo: «Fatelo da voi!» E fatelo senza macchinari, senza alcun impianto speciale, con una spesa modesta.

Ma soprattutto... fatelo bene!

Come ora vi spiegheremo, infatti, otterrete dei risultati professionali, non certo inferiori, come qualità, a quelli che si ottengono facendo fare il lavoro agli specialisti.

In questo articolo vi diremo come è possibile riprodurre disegni tecnici, schemi ed ogni illustrazione stampata a tratto, senza fare uso di macchine eliografiche o fotoriproduttori.

Si tratta di una tecnica semplice e soddisfacente, che dà subito buoni risultati senza che sia necessario affrontare un lungo tirocinio, e peggio, notevoli spese.

La procedura che vi spiegheremo, non è nuova; è peraltro poco conosciuta e quasi nessun dilettante se ne avvantaggia.

Inizieremo dicendo che vi sono oggi in commercio molte carte sensibili per fotografia di tipo speciale a fortissimo contrasto, che si possono impres-

sionare « per contatto » vale a dire senza impiegare la macchina fotografica. Tra queste, per bontà, uniformità e finezza di dettaglio, spicca la pur non recente « Graforeflex » della Ferrania che ha il formato 18 x 24 centimetri.

Tale carta, o le equivalenti che s'impiegano nei medesimi lavori, è la base di tutto il procedimento.

Ovviamente, con un pacco di fogli sensibili, non si ha tutto il necessario per stampare gli accessori però sono pochi e prevedono una spesa più che modesta.

Vediamoli uno per uno.

Occorrono:

a) Una lastra di vetro pesante (mezzo cristallo) da 18 x 24 cm, oppure più grande: prezzo medio L. 1000 da un vetraio artigiano, minore se acquistata presso un grossista.

b) Due bacinelle di plastica per sviluppatori. Misura 25 x 30 o analoga. Costano dalle L. 350 l'una alle L. 700. (Standa).

c) Un flacone di sviluppo « METI-NOL » oppure prodotto analogo. Costa circa L. 280.

d) Una dose di fissaggio fotografico Ferrania. Costa un centinaio di lire.

e) Una lampada normale, da 40 watt; una lampada rossa per camera oscura da 15-20 W.

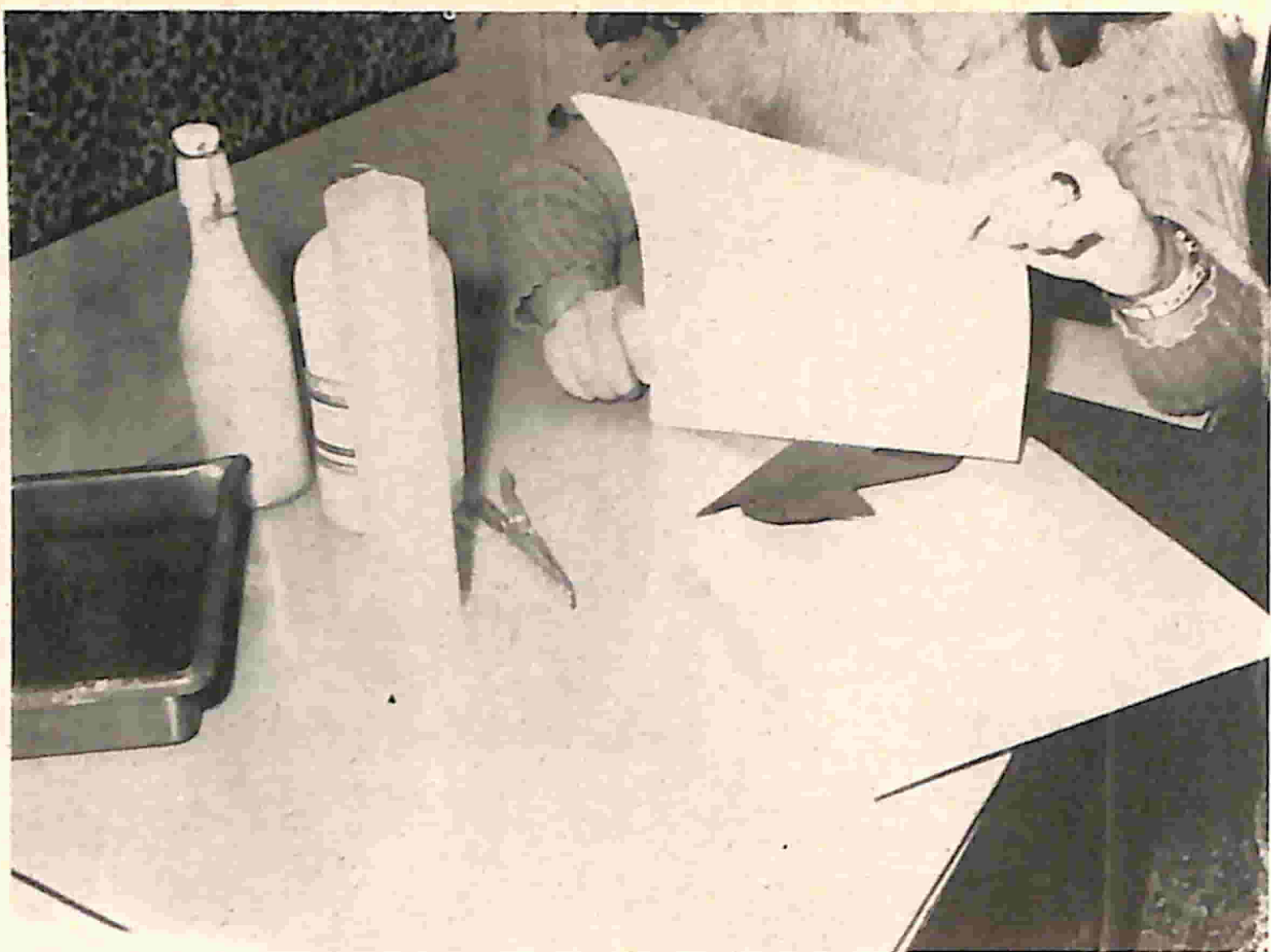
Questo è tutto; niente macchine, e niente rulli o arnesi speciali come Tank e simili.

Vediamo ora il procedimento di copia.

Prima fase: allestiamo il laboratorio.

Porremo un tavolino sotto ad un portalampana, possibilmente munito di un interruttore incorporato, o di un interruttore facilmente raggiungibile.

Con un pennarello tratteremo su due biglietti di carta le parole « SVILUPPO » e « FISSAGGIO ».



①

Incolleremo poi i due sulle bacinelle, mediante Bostick o simili mastici dando anche una leggera « mano di copertura » a proteggere la scritta dai graffi futuri.

Nella bacinella marcata « FISSAGGIO » verseremo prima un litro di acqua potabile, poi la dose di Ferrania, mescolando bene con una bacchetta di legno o vetro o plastica.

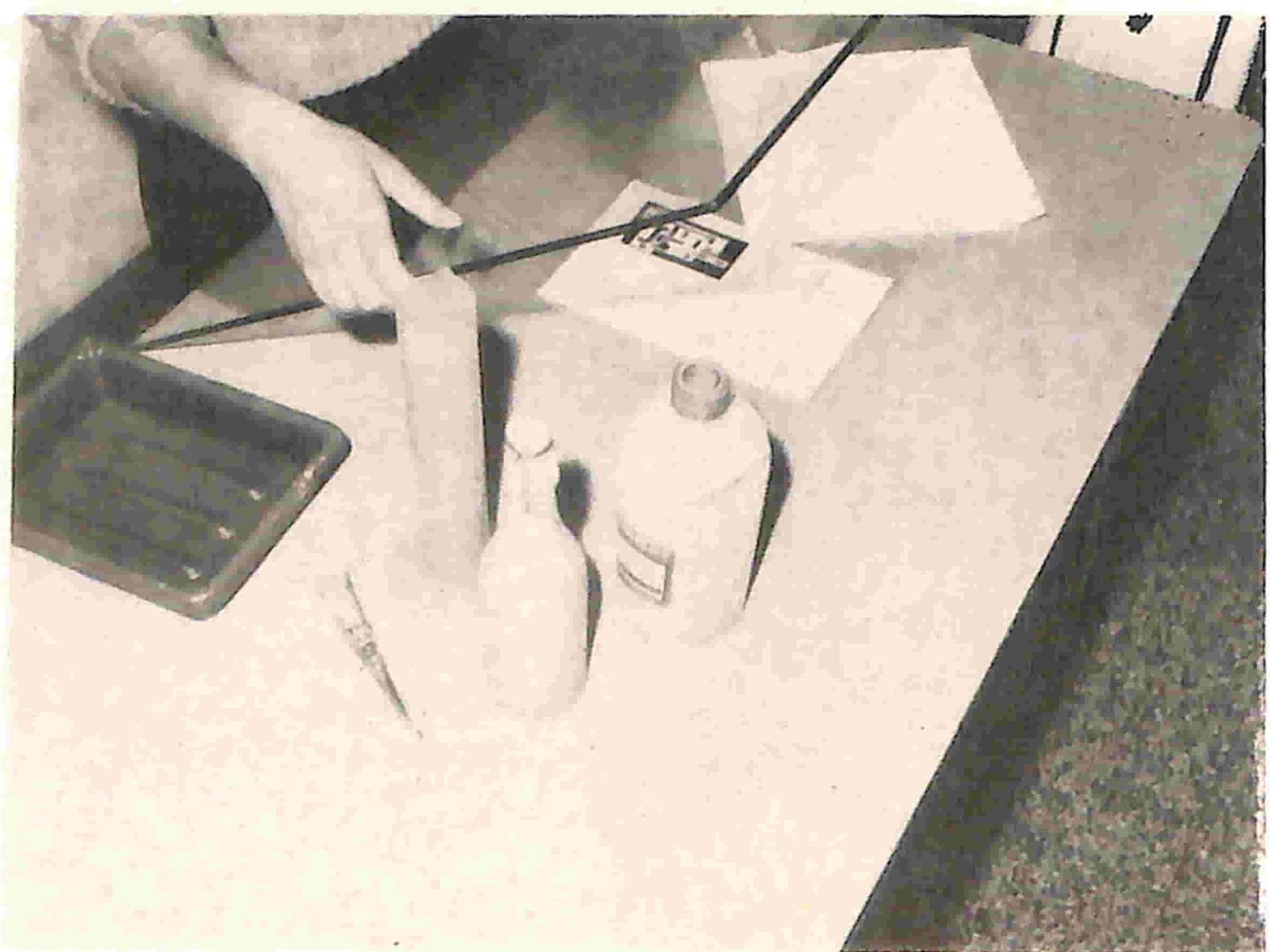
Prima di effettuare il corrispondente fissaggio per lo SVILUPPO, leggeremo attentamente le istruzioni stampate sul flacone.

Per ottenere un buon lavoro, le due bacinelle non devono essere tenute ad una temperatura inferiore ai 20°C.

Preparati così i « bagni », si avviterà nel portalamпада la luce rossa, e si aprirà il pacco di carta sensibile, dopo aver spento ogni e qualunque luce bianca, o aver ben serrate le finestre.

I fogli tolti dal pacco, si presenteranno leggermente curvati, e la superficie **interna** sotto la luce rossa, apparirà giallastra e lucida, mentre quella esterna apparirà opaca « ruvida » e bianca.

Ebbene, sarà il lato lucido e liscio che dovrà essere adagiato sulla figura da riprodurre, essendo questa la superficie sensibile alla carta.



②

Il dorso, cioè il lato bianco, insensibile, sarà voltato in alto.

Sul dorso, appunto, si porrà il vetro pesante come mostra la figura 1.

Ora si spegnerà la luce rossa, si sviterà la lampada relativa (attenzione, scotta!) ed al suo posto si porrà la lampada bianca normale da 40 W.

Si accenderà quest'ultima (la distanza verso il banco di riproduzione non deve eccedere i 40-50 cm) e si attenderà per un tempo pari a 50-60 secondi; non di più.

Spenta la lampada bianca, ed inserita ed accesa al suo posto quella rossa, si solleverà il cristallo, si preleverà il foglio sensibile e lo si immergerà nella bacinella « SVILUPPO ».

Nuova attesa: questa volta potrà eccedere il minuto; dopo 90-100 secondi il foglio sarà certamente annerito, mentre il disegno o lo schema copiato apparirà IN NEGATIVO, cioè delineato da tratti bianchi molto netti.

Allorché ogni dettaglio appare definito e netto, « pulito » (fig. 5) la carta impressionata potrà essere ritratta dallo sviluppo e passata nell'altra bacinella: quella contrassegnata « FISSAGGIO ».

Nel fissaggio, la copia potrà restare circa 3 minuti.

Terminato questo periodo di tempo, potremo svitare la lampada rossa e piazzare al suo posto la luce bianca.

Ovviamente, due portalampaddinge commutabili mediante un adatto interruttore, eviteranno tutto il lavoro di «svita-avvita » anzidetto per le lampadine.

Il foglio, a questo punto sarà estratto dalla bacinella, lavato nel lavandino di casa sotto l'acqua corrente, asciugato.

Primo risultato la nostra copia sarà l'esatto NEGATIVO della riproduzione, ovvero una immagine in cui i tratti neri appaiono bianchi, e gli spazi bianchi, ovviamente, neri.

Questa copia può essere direttamente usata se si vuole un « blueprint » all'americana del disegno originale. Per esempio, se un amico ci presta un libro e noi vogliamo trattenere alcuni schemi prima di renderlo, anche i negativi saranno più che suffi-

Le fotografie che illustrano questo articolo mostrano chiaramente le varie fasi di lavorazione che permettono di ottenere delle buone fotoriproduzioni.

cienti per rammentare il materiale che serve.

Se però noi vogliamo ottenere per qualsivoglia ragione la copia **esatta** dell'originale, cioè il **POSITIVO**, potremo compiere una ulteriore operazione di conversione « negativo-positivo » che non è più complessa di quella effettuata prima.

Si tratterà di estrarre dal pacco un ulteriore foglio di carta sensibile, e di adagiarlo sul negativo (lato impressionato, cioè **nero** dalla parte della superficie liscia e giallina) poi impressionarlo alla luce bianca (2 minuti netti sotto il vetro) svilupparlo e fissarlo nel modo predetto.

Ultimato il lavaggio di questa ulteriore copia, il disegno apparirà esattamente eguale all'originale: nero su bianco. Dal negativo si potranno ricavare tutte le copie positive che occorrono... all'infinito.

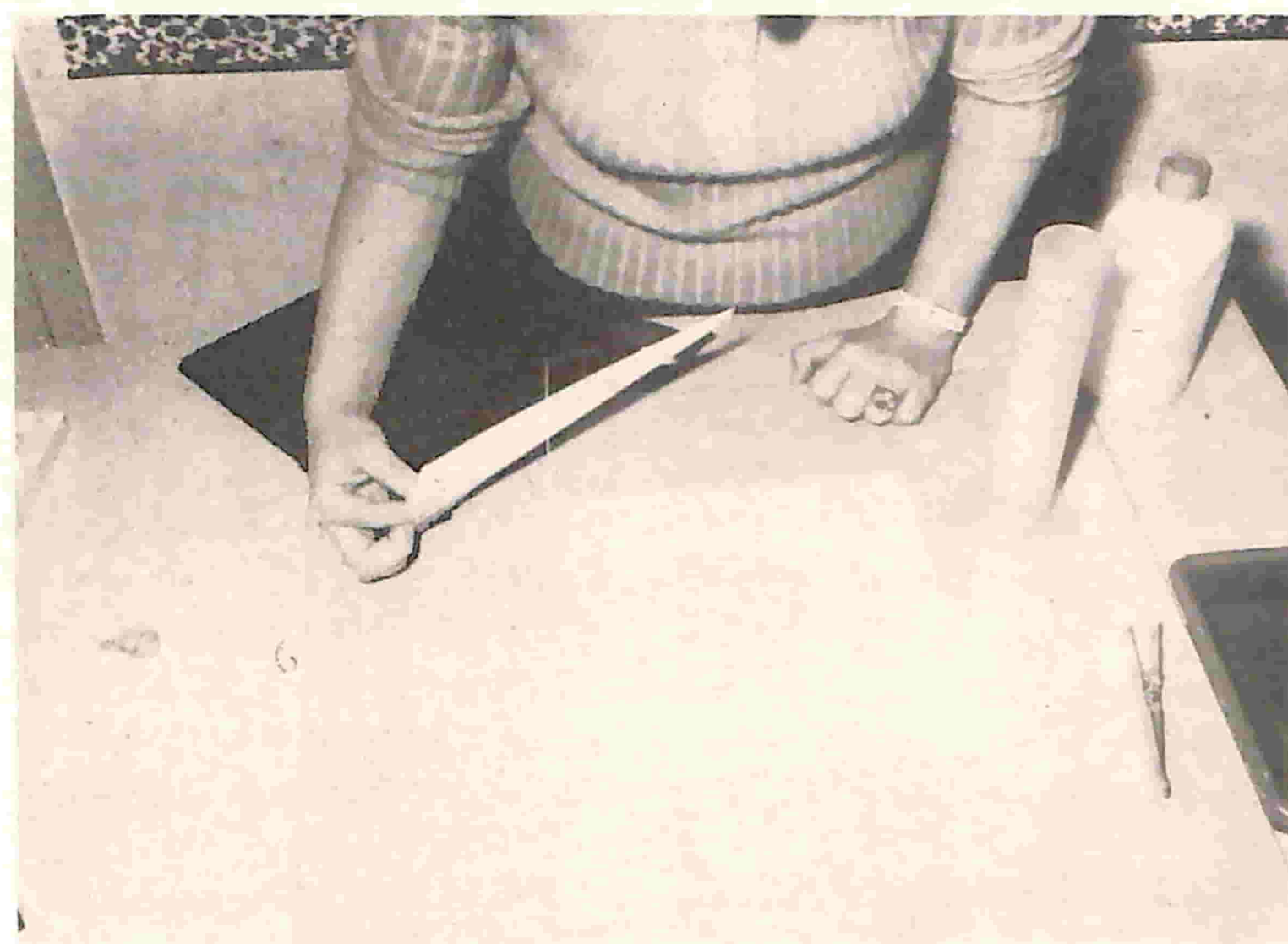
A qualche lettore, il procedimento ora descritto parrà forse un pochino lungo. Si calcoli però che è effettuato senza alcuna macchina o arnese speciale, e che tutto ciò che occorre come « spese di impianto » sono un paio di biglietti da mille.

Si sommi infine la soddisfazione di aver fatto tutto da soli, nella più splendida indipendenza.

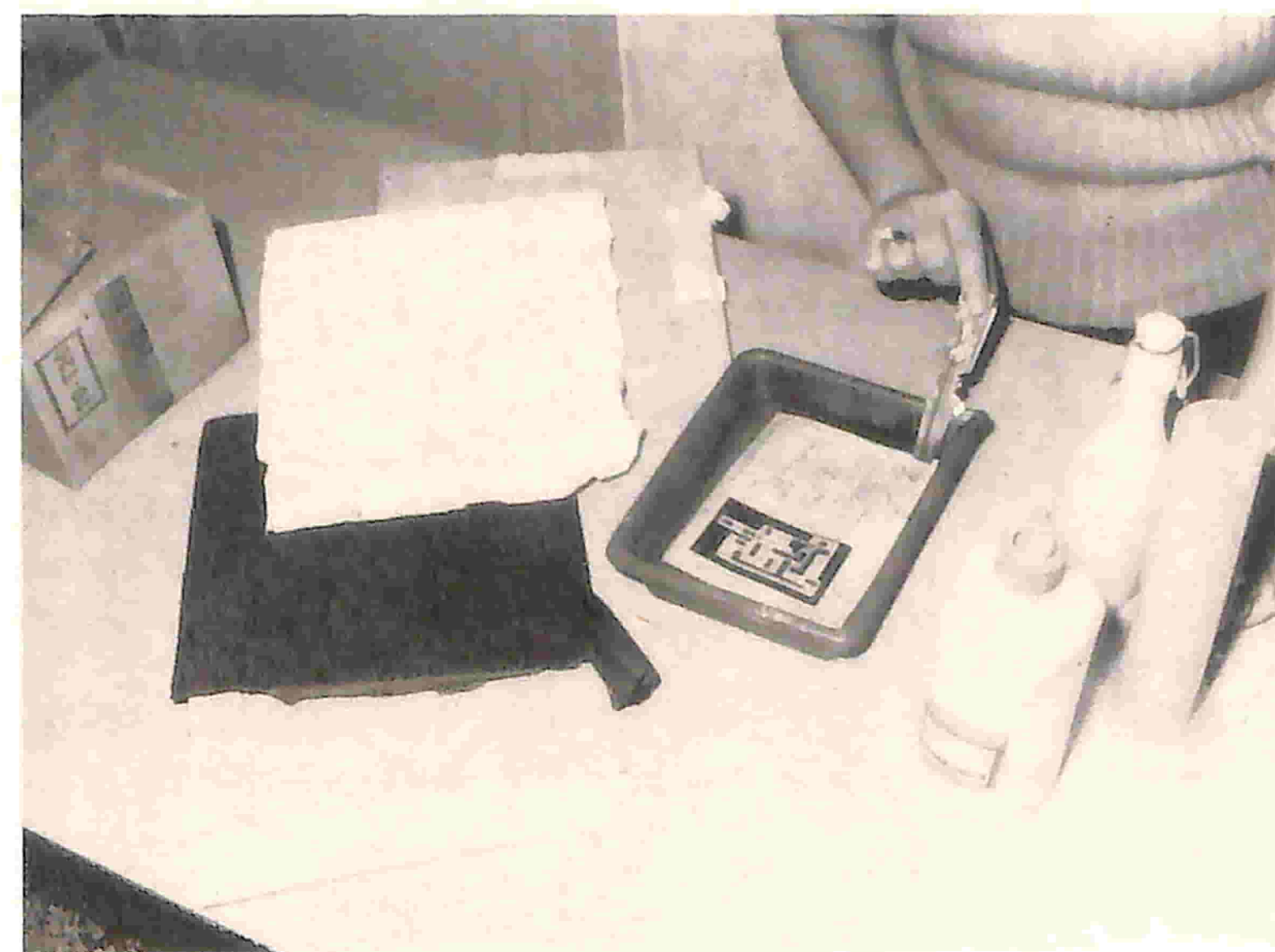
In questa luce, il procedimento non potrà non interessare.



③

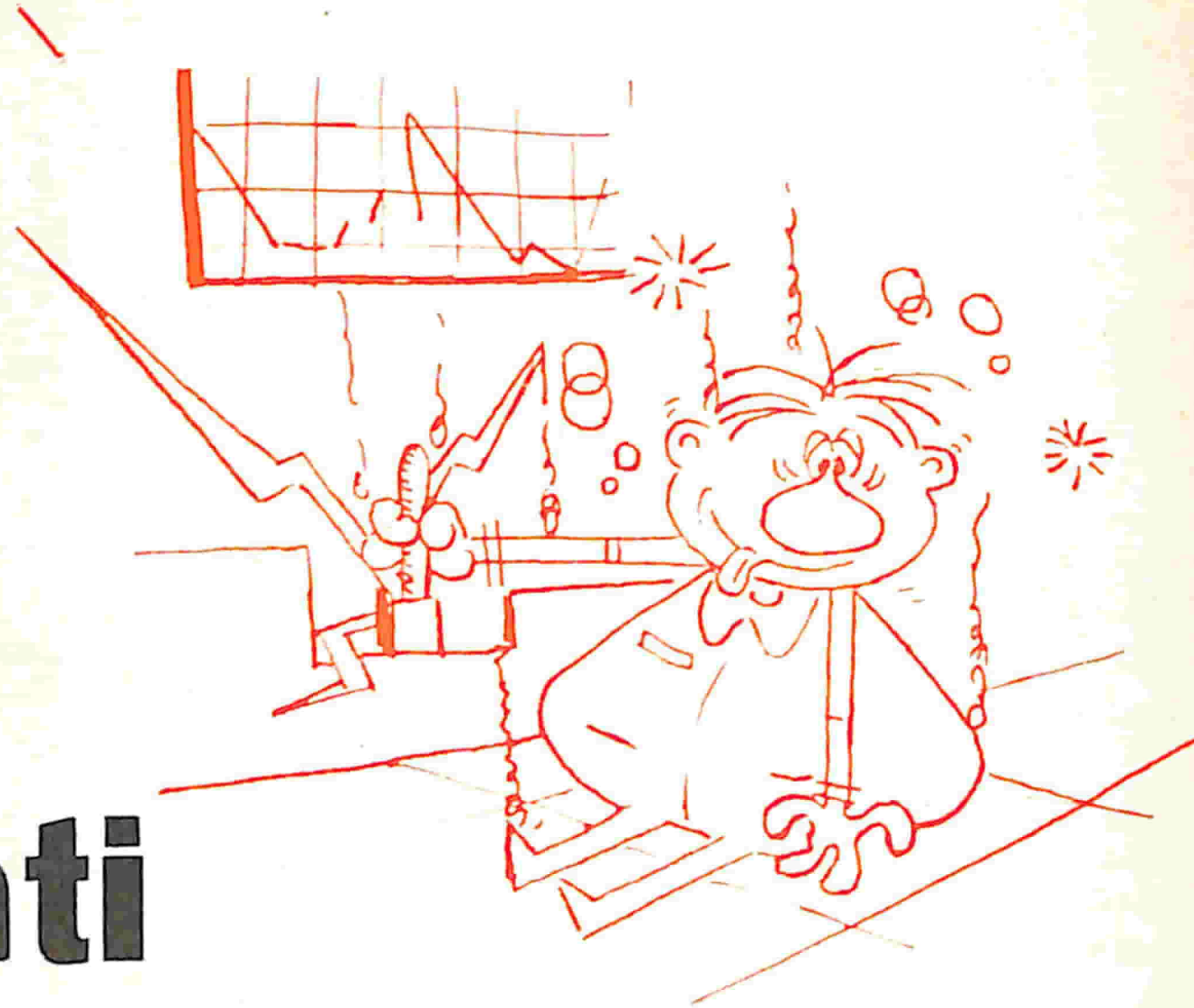


④



⑤

consigli per evitare incidenti durante gli esperimenti di elettronica



di E. CASTELLI

Gli effetti della corrente elettrica, sia essa alternata o continua, sono quattro:

- effetto termico
- effetto chimico
- effetto magnetico
- effetto fisiologico

E' proprio di quest'ultimo effetto che ci occuperemo.

Se una corrente elettrica passa attraverso un organismo vivente, stimola il sistema nervoso, provocando contrazioni muscolari di diversa entità a seconda delle caratteristiche dell'organismo in questione e della corrente applicata.

Queste contrazioni diventano molto pericolose quando la corrente che circola nell'organismo supera i 10 o 15 mA.

Il contatto con una certa ddp provoca, nei casi lievi, la perdita della conoscenza; nei casi più gravi invece provoca il tetano muscolare, paralizzando i centri respiratori e portando ad una rapida paralisi cardiaca.

Prendiamo ora in esame i primi soccorsi da portare ad una persona colpita da un incidente di questa natura.

Per prima cosa bisogna provvedere ad interrompere il contatto tra la vittima e la sorgente di elettricità.

Se possibile, disinnestare l'intero circuito dell'appartamento, agendo

sulla valvola automatica o sui fusibili di protezione.

Se questa operazione implicasse una notevole perdita di tempo, provvedere ad allontanare, **con un oggetto assolutamente asciutto, e perfetto isolante** il conduttore dal corpo dell'incidentato; prestare grande attenzione in questa operazione per evitare di rimanere noi stessi vittime della corrente.

Se l'infortunato fosse solamente svenuto (respiro e polso presenti) richiamarlo ai sensi con una spruzzata di acqua sul viso.

Se invece respiro e polso non fossero presenti, slacciare ogni indumento che possa ostacolare la normale respirazione e praticare immediatamente la respirazione artificiale bocca a bocca. Se i sintomi lo richiedono, (assenza totale delle pulsazioni alla carotide) praticare il massaggio cardiaco esterno, comprimendo fortemente e con cadenza regolare, lo sterno della vittima.

Se il soccorritore è solo alternerà 15 compressioni del torace (una al secondo) a due insufflazioni di aria nei polmoni.

In attesa del medico non interrompere mai queste azioni anche se l'infortunato non manifestasse sintomi di miglioramento.

Non somministrare bevande in assenza della conoscenza.

Se i soccorritori sono due, uno massaggerà il cuore col ritmo di 60 volte al minuto, l'altro soffierà una volta ogni 5 compressioni.

Naturalmente lo sperimentatore cercherà di evitare simili incidenti, e per la sua sicurezza diamo alcuni consigli che possono tornare molto utili.

- 1) Illuminare bene il posto di lavoro, in modo da evitare il contatto accidentale con componenti che altrimenti potrebbero risultare scarsamente visibili.
- 2) Abituarsi, quando v'è tensione nell'apparecchio in costruzione a calcolare e meditare ben bene le proprie azioni.
- 3) Adoperare possibilmente sempre una mano sola, tenendo l'altra per sicurezza in tasca. Infatti una scarica tra due dita può al massimo provocare il bruciacciamento delle stesse, ma una scarica tra le due braccia può interessare il cuore, e provocare la fibrillazione.

A questo proposito è bene calzare sempre scarpe con suole di gomma o porre sotto i piedi un comune stuoio.

- 4) Disporre nell'impianto di casa un apparecchio «salvavita» che è utile nel caso che la scarica avvenisse tra la terra e la fase dell'impianto.

Questo articolo completa la breve panoramica sulla stereofonia iniziata sul numero precedente con l'articolo: « Come si ottiene la stereofonia ». Nelle pagine seguenti esamineremo il canale fantasma derivato, la cosiddetta «cortina» sonora e l'angolo critico del suono stereofonico.

Seconda Parte

sistema di propagazione della stereofonia

Il canale fantasma derivato

Impiegando due soli canali sonori reali, è possibile realizzare una combinazione che permette di ottenere un canale fantasma con sistemi diversi: per somma o differenza.

Si vede così in fig. 5 come si realizza un canale fantasma derivato per somma, mentre in fig. 6 si vede un montaggio formato da tre altoparlanti con un altoparlante centrale, nel quale si ottiene un segnale differenziale se le polarità del segnale sono le stesse sia a sinistra che a destra.

I sistemi che comportano solamente due amplificatori di potenza richiedono una stabilità dei montaggi con l'impiego di un controllo di smorzamento o altre forme di controreazione.

Certe registrazioni sono così state studiate in modo che la realizzazione del canale sonoro centrale richiede una combinazione di somma oppure una combinazione di differenza.

Nelle fig. 7, 8 e 9 sono indicati diversi circuiti. In fig. 7 il metodo proposto consiste nella combinazione dei segnali della stessa polarità senza affievolimento mutuo con l'impiego di un avvolgimento speciale; la frequen-

za per la quale si produce uno sfasamento di 90° è di circa 100 Hz.

Sulla fig. 8, si vede un sistema di somma o di differenza senza utilizzazione di una bobina addizionale. Questo montaggio può modificare il rap-

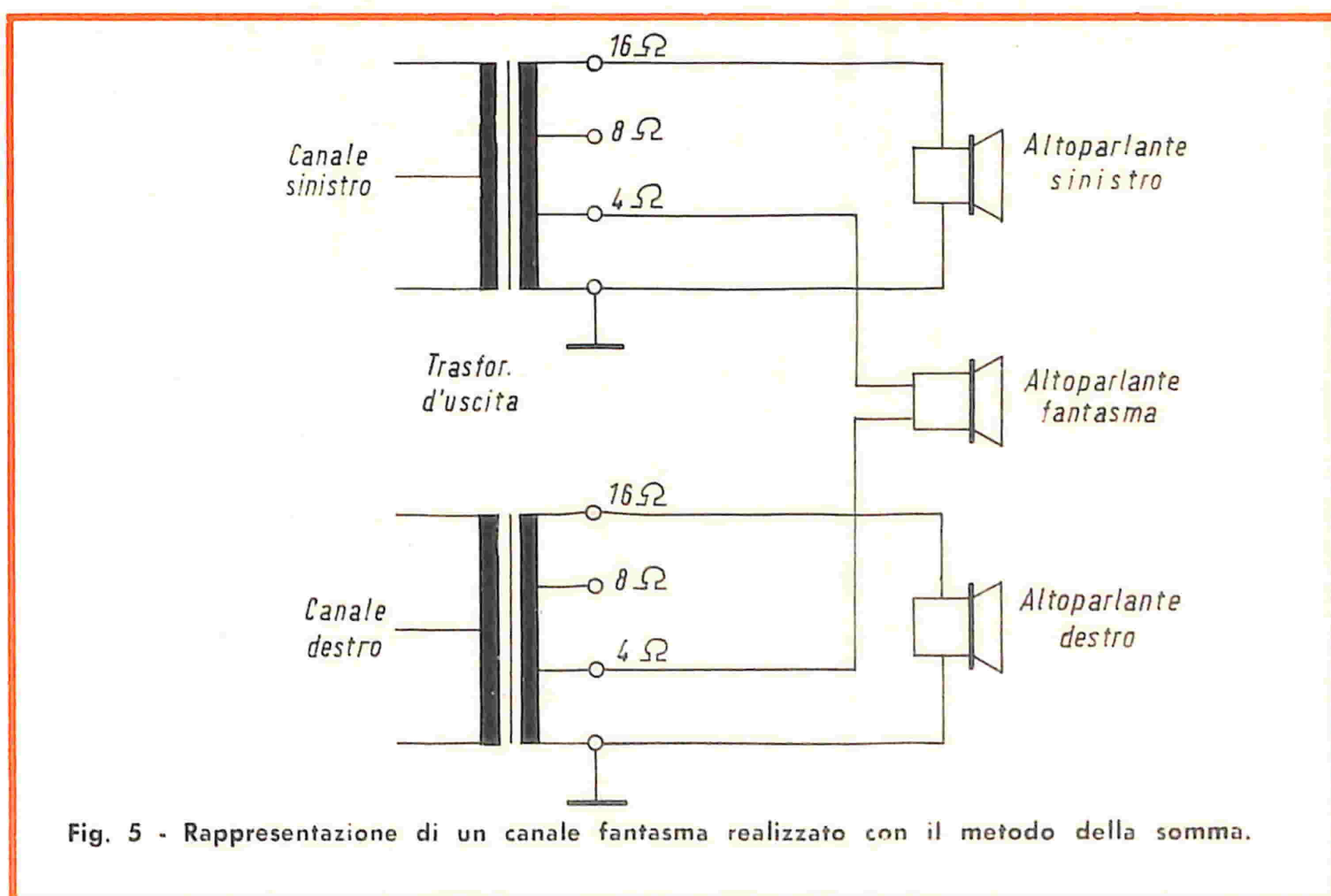


Fig. 5 - Rappresentazione di un canale fantasma realizzato con il metodo della somma.

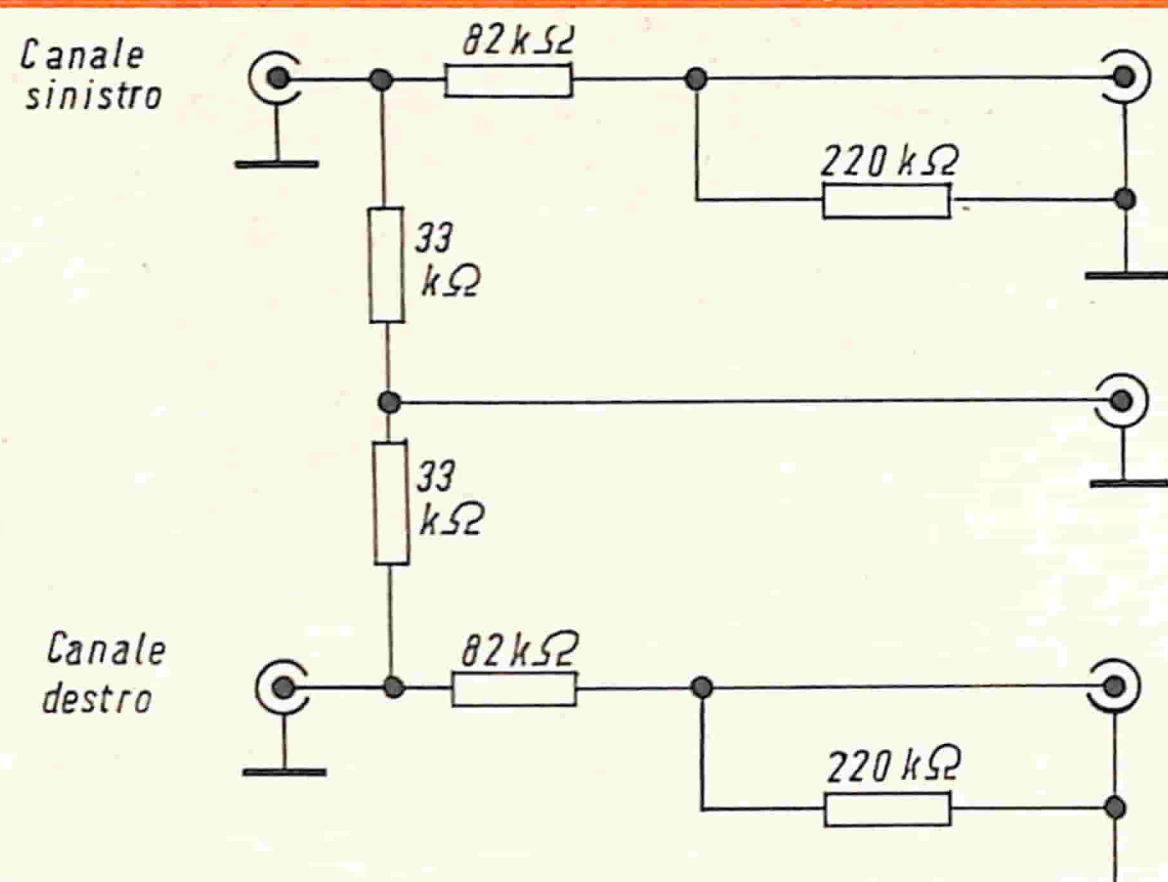


Fig. 6 - Rappresentazione di un canale fantasma realizzato con il metodo della sottrazione.

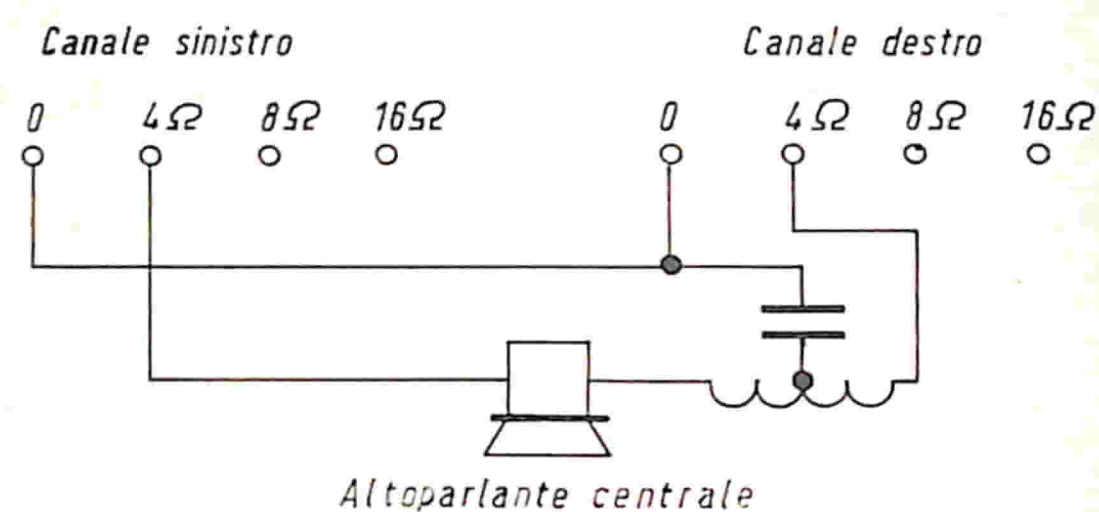


Fig. 7 - Sistema di riproduzione attuato per mezzo della combinazione dei segnali della stessa polarità

porto di controreazione e non può essere adattato su tutti gli amplificatori. Degli altri montaggi sono possibili con una derivazione di somma dei segnali e un preamplificatore che permette una inversione di polarità. La polarità è un termine che conviene meglio di quello di fase; la fase, in effetti, è la relazione angolare fra due quantità dirette e l'angolo può avere un valore qualunque. Le polarità applicate in questo caso speciale hanno degli angoli di fase limitati a 0° , 180° e 360° .

Tutti questi montaggi, esclusi quelli che comportano tre amplificatori, funzionano con degli altoparlanti aventi circa la stessa potenza sonora, vale a dire che producono la stessa pressione sonora sotto l'azione di un segnale d'ingresso di 1 V.

I disaccordi delle impedenze devono essere mantenuti nei limiti tollerabili e gli altoparlanti hanno evidentemente delle impedenze nominali uguali.

Una differenza di livello di uscita fino a 6 dB può essere composta dalla

scelta delle prese di uscita nei due canali di amplificazione. Gli altoparlanti non devono avere necessariamente lo stesso rendimento o lo stesso livello di uscita per volt d'ingresso, ma può differire di 6 dB anche in sistemi a due amplificatori.

Il livello teorico di un canale centrale, formato infatti dalla derivazione di canali laterali, è abbassato di 3 dB rispetto al rapporto di quest'ultimi; ma l'esperienza mostra che non si tratta di un valore fisso determinato una volta per tutte ed esso deve essere modificato secondo le caratteristiche acustiche della sala d'ascolto.

La disposizione geometrica di questa sala necessita anche di variazioni molto importanti di livello che sono dell'ordine di 0 - 9 dB rispetto ai canali laterali e sarà anche possibile di trovare in certi casi speciali delle variazioni ancora più importanti. In ogni caso, sembra possibile stabilire anche un terzo canale sonoro virtuale che merita molto bene il nome di «fantasma», poichè esso è costituito utilizzando gli elementi esistenti dei due canali sonori abituali.

Si tratta sempre di combinare in maniera conveniente i segnali provenienti dai canali classici sinistro e destro, in modo da azionare un amplificatore centrale destinato in modo

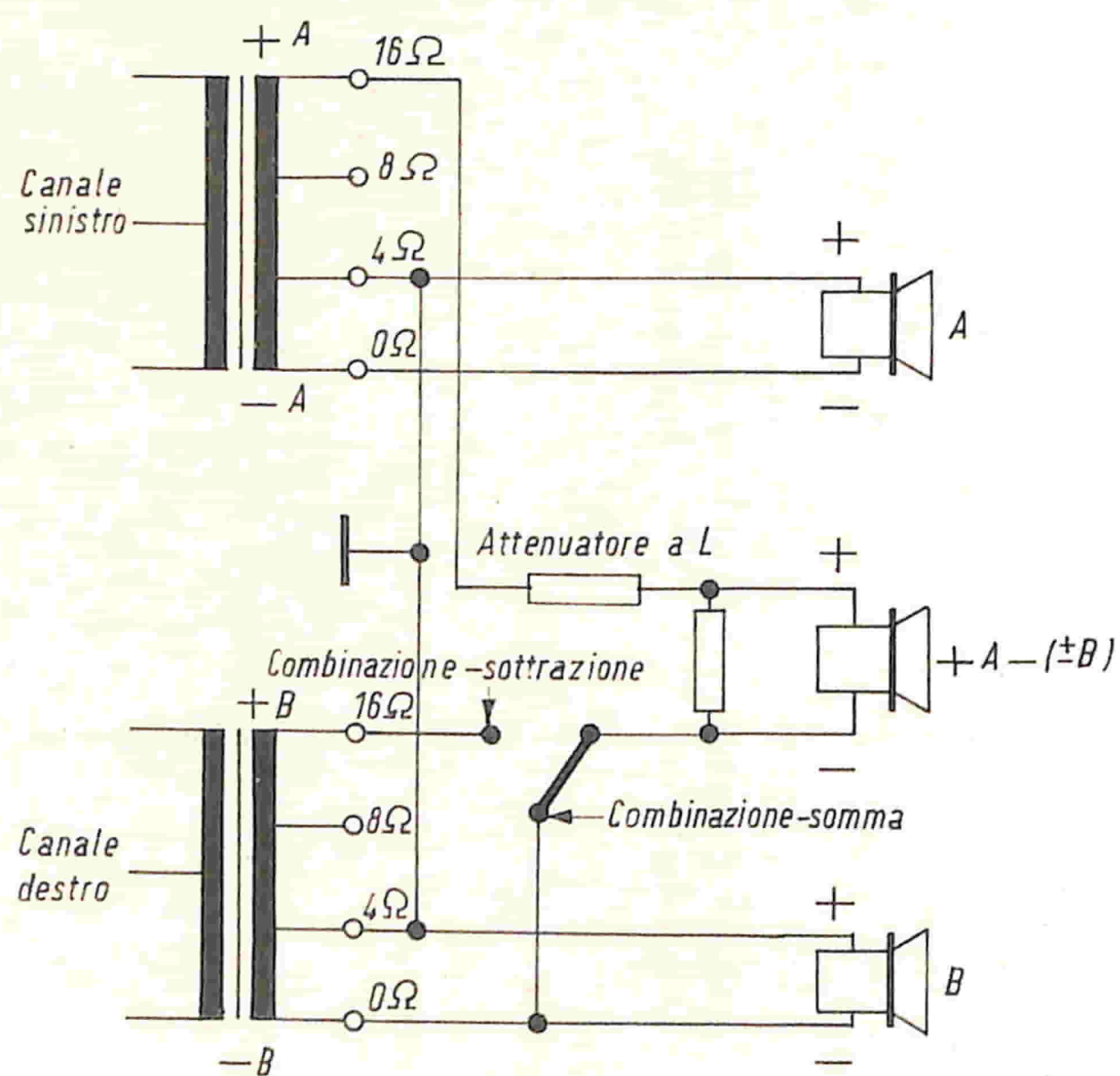


Fig. 8 - Sistema di somma o sottrazione senza impiego di bobine mutue.

speciale alla riproduzione dei suoni bassi e il cui effetto direzionale è così molto più ridotto.

All'inizio il dispositivo può essere adattato prima e dopo l'amplificatore di potenza ma questa seconda soluzione è la più semplice, poichè evita l'impiego di un terzo amplificatore.

Si tratta sempre di assicurare un isolamento conveniente dei due canali con la minima diafonia e di ottenere un livello efficace nel canale sonoro centrale rispetto agli altri due.

Numerose esperienze sono state effettuate confrontando i risultati ottenuti con i tre canali sonori indipendenti e con i tre canali derivati provenienti da una registrazione a due piste. Il metodo che comprende due microfoni, due piste e tre canali permette, in ogni caso, se non di eguagliare la qualità assicurata con tre microfoni, tre piste e tre canali, ma quindi dei risultati molto superiori a quelli della riproduzione con due canali solamente.

L'aggiunta del canale centrale permette uno scartamento maggiore degli altoparlanti laterali, che può essere combinata con la disposizione naturale di limitazione degli altoparlanti d'angolo e la rotazione angolare degli elementi laterali per assicurare la copertura sonora completa di una larga superficie d'ascolto.

Per stereofonia «espansa» si intende l'estensione della zona d'ascolto efficace, di modo che la disposizione negli angoli assicura meglio i vantaggi assicurati in tonalità musicale per gli altoparlanti d'angolo e, di preferenza, con delle casse acustiche adatte a questa disposizione speciale.

La «cortina» sonora

Quando si cominciano ad effettuare delle registrazioni stereofoniche, si adatta per la registrazione della musica, in particolare, un certo numero

di microfoni unidirezionali disposti di fronte ai musicisti.

Questi microfoni formano così una specie di «cortina» che capta i suoni provenienti da diverse direzioni, in modo da permettere la restituzione dei canali sonori che assicurano l'effetto stereofonico.

Ma questo metodo complesso, ancora impiegato negli studi professionali di qualità, in certi casi, quando si tratta di orchestre importanti può essere spesso semplificato. Si ottiene una illusione sonora sufficiente di distribuzione dei suoni nello spazio con l'aiuto di due microfoni solamente, sia separati sia combinati.

Ma, in queste condizioni, si pone una domanda importante: qual'è lo scarto che si deve adottare fra i due microfoni; naturalmente sono possibili diversi dispositivi.

Nella disposizione abituale, binurale o binofonica, si utilizzano due microfoni direzionali spazati di circa $15 \div 18$ cm, distanza corrispondente circa allo scartamento fra le due orecchie, ma a rigore e per ottenere un effetto realmente stereofonico, la riproduzione dei suoni così registrati deve essere effettuata con l'aiuto di cuffie.

In effetti questo scartamento dell'ordine di 18 cm solamente è evidentemente del tutto insufficiente quando, e questo è il caso generale, la riproduzione sonora deve aver luogo per mezzo di due altoparlanti molto distanti l'uno dall'altro.

In queste condizioni come piazzare in modo razionale i microfoni? Infatti lo scartamento deve dipendere dalla superficie della sorgente sonora. Per una piccola orchestra jazz a tre

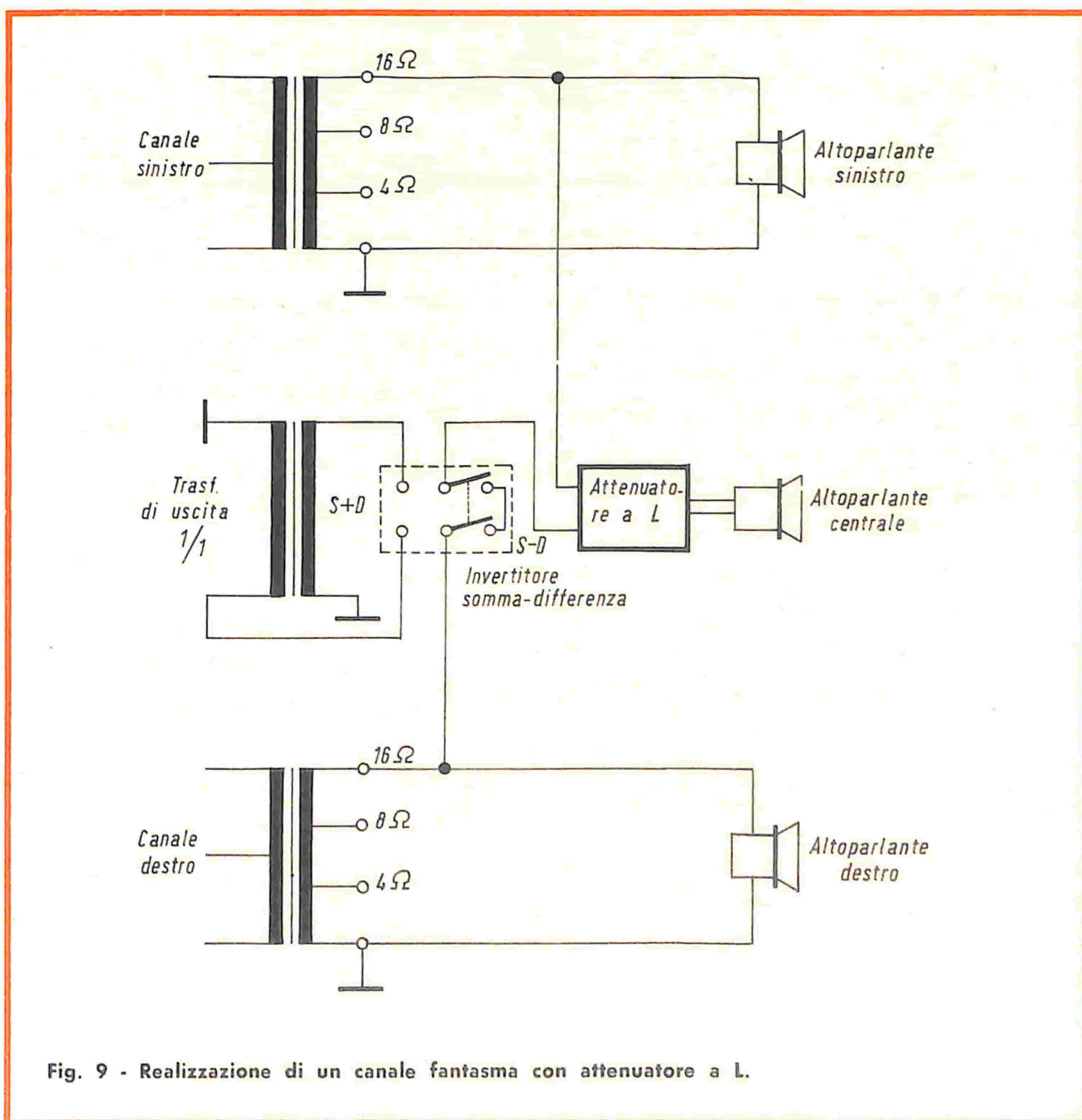


Fig. 9 - Realizzazione di un canale fantasma con attenuatore a L.

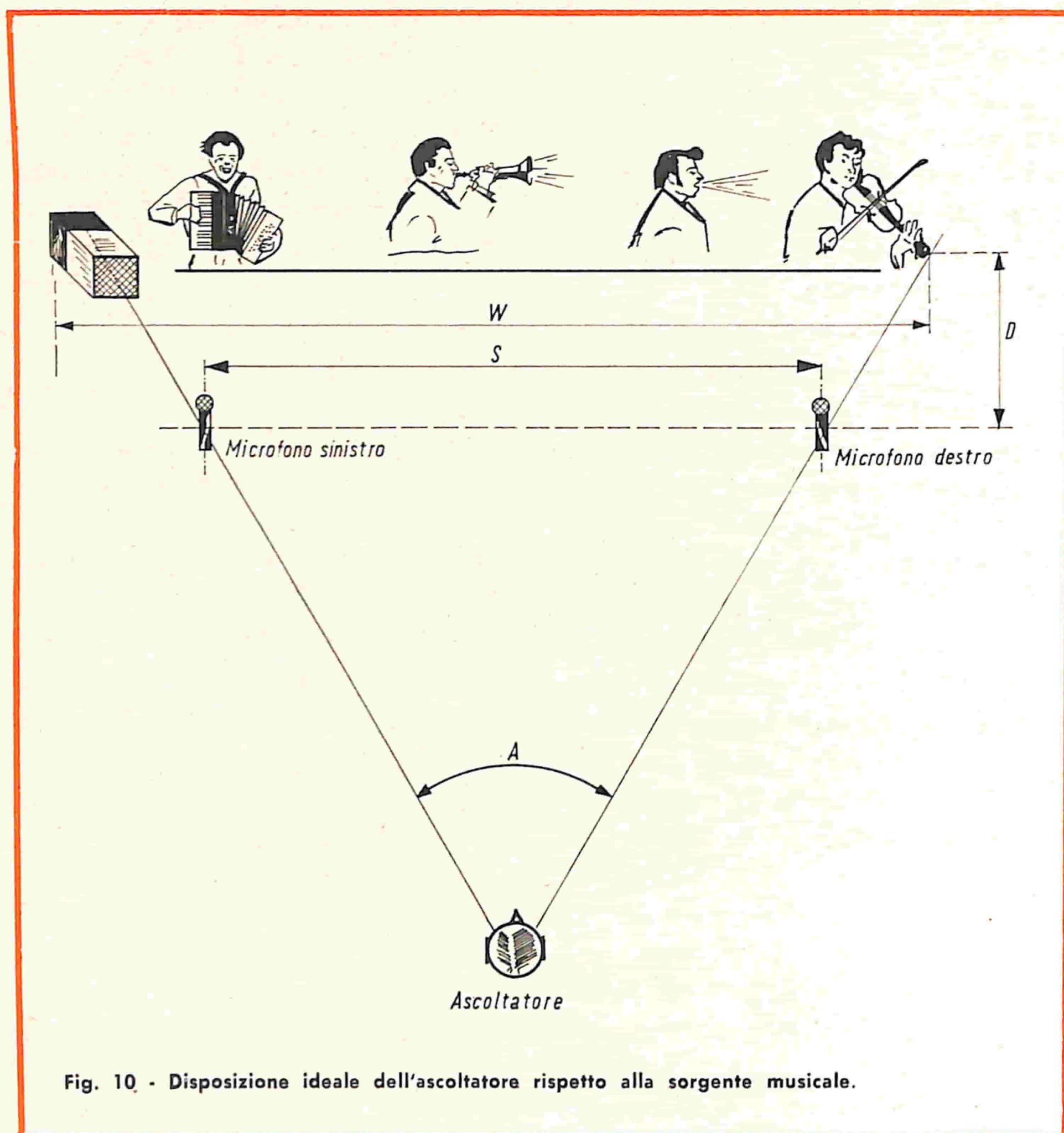


Fig. 10 - Disposizione ideale dell'ascoltatore rispetto alla sorgente musicale.

esecutori, è sufficiente anche uno scartamento dell'ordine di 0,60 m; al contrario per una grande orchestra sinfonica, si deve fare uno scartamento di 3 m o ancora maggiore. Inoltre lo scartamento degli altoparlanti varia con il gusto e le caratteristiche dell'udito di ciascun ascoltatore e di questo si deve tener anche conto. Questa nozione di «cortina» sonora è pertanto molto importante e questo perchè è bene precisare i dati di installazione e di determinare ciò che si chiama angolo critico stereofonico.

Angolo critico stereofonico

Per assicurare nelle migliori condizioni questa percezione soggettiva di una «cortina» sonora, è necessario costruire un triangolo isoscele immaginario con gli esecutori disposti lungo

la base e l'ascoltatore disposto alla sua sommità (fig. 10).

L'angolo formato dai due lati uguali può avere un valore compreso fra 30° e 45°; i microfoni sono così posti lungo i due lati uguali ed equidistanti rispetto agli esecutori come si vede in fig. 4.

Una relazione elementare di trigonometria lega l'angolo alla sommità A, la larghezza del gruppo degli esecutori W, la distanza dai microfoni all'orchestra D, lo scartamento dei microfoni S:

$$S = W - 2 D \operatorname{tg} A/2$$

Prendiamo i valori estremi di A, vediamo che per un valore di 30° di A si avrà:

$$S = W - 0,5358 D \quad \text{con } D = 1,17 \\ D = 186605 (W - S)$$

Per un valore di 46° di A avremo allo stesso modo:

$$S = W - 0,8490 D$$

$$D = 1,17791 (W - S)$$

Infatti nel caso pratico che abbiamo preso in considerazione, è possibile utilizzare queste operazioni in modo più semplice e più approssimato ottenendo ancora dei risultati efficaci, e useremo anche delle relazioni semplificate per un valore di A di 30°:

$$S = W - D/2$$

$$D = 2 (W - S)$$

Nel caso di 46°, le espressioni si semplificano ancora di più e diventano:

$$S = W - D$$

$$D = W - S$$

Per esempio, se la sorgente sonora costituita dal gruppo di musicisti si pone sulla scena su una larghezza di 3 m e se si vogliono allontanare anche i microfoni dell'orchestra di 3 m, portiamo questi valori nella formula e per un angolo di 30° troveremo:

$$S = 10 - 10/2 = 10 - 5 = 5$$

In queste condizioni dunque dovremo porre i microfoni distanti 1,50 m e a una distanza di 3 m dai musicisti.

Dando una larghezza determinata per la disposizione dell'orchestra e conoscendo la distanza fra gli esecutori e i microfoni o gli scartamenti di questi, possiamo facilmente calcolare le dimensioni sconosciute per mezzo di queste formule.

L'amatore di registrazioni non può, la maggior parte delle volte, modificare la larghezza del gruppo degli esecutori e, in molti casi, la distanza dal gruppo ai microfoni o lo scartamento di quest'ultimi, può essere fissata da fattori come le caratteristiche dei supporti dei microfoni o delle considerazioni personali perchè certi esecutori non desiderano trovarsi vicino al microfono, e quindi è necessario da

misuratore di campo con televisore **EP 731**



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

principali caratteristiche

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

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

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

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

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

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

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

Uscita BF: 200 mV max .

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

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

U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

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

parte dell'operatore di ridurre il rumore proveniente dall'auditorio. Teoricamente i microfoni devono essere distanti da 1,80 m a 3 m per corrispondere allo scartamento degli altoparlanti utilizzati per la riproduzione; ma anche se la relazione angolare non è del tutto corretta l'effetto realizzato è ugualmente esatto.

Uno scartamento dei microfoni inferiore a 0,50 m o superiore a 1,50 m l'uno dall'altro, può determinare una separazione dei canali sonori insufficiente o eccessiva, dovuta alle differenze di durata di propagazione dei suoni provenienti dai lati opposti dei gruppi di esecutori per agire sui microfoni.

Il valore dell'angolo A è determinato dalle condizioni acustiche e il tipo di registrazione da effettuare con l'angolo più grande, vale a dire una distanza D minore fra il microfono e gli esecutori per aumentare l'effetto presenza e un angolo più ridotto vale a dire uno scartamento maggiore per ottenere un effetto musicale più vivo.

Le regolazioni precedenti sono determinate per delle condizioni ideali di registrazione, quindi a meno di impiegare dei buoni microfoni a cardioide e anche spesso con questi, i microfoni devono essere avvicinati a una distanza inferiore alla metà della distanza totale della linea degli esecutori rispetto al vertice del triangolo.

Se non è così, i rumori di fondo della sala e gli effetti di riverbero sonoro rischiano spesso di diminuire la qualità della registrazione e di attenuare l'effetto di separazione sonora nello spazio, vantaggio essenziale della stereofonia. Questo fatto deve sempre essere tenuto presente specialmente quando si tratta di microfoni omnidirezionali utilizzati in una camera di dimensioni ridotte, l'ascolto stereofonico può essere decentrato a causa dell'assorbimento o della riflessione prodotta dai muri della sala. Questo effetto è particolarmente netto se la disposizione del sistema di registrazione è asimmetrico.

(da « Le Haut-Parleur » 1201)

FASANO

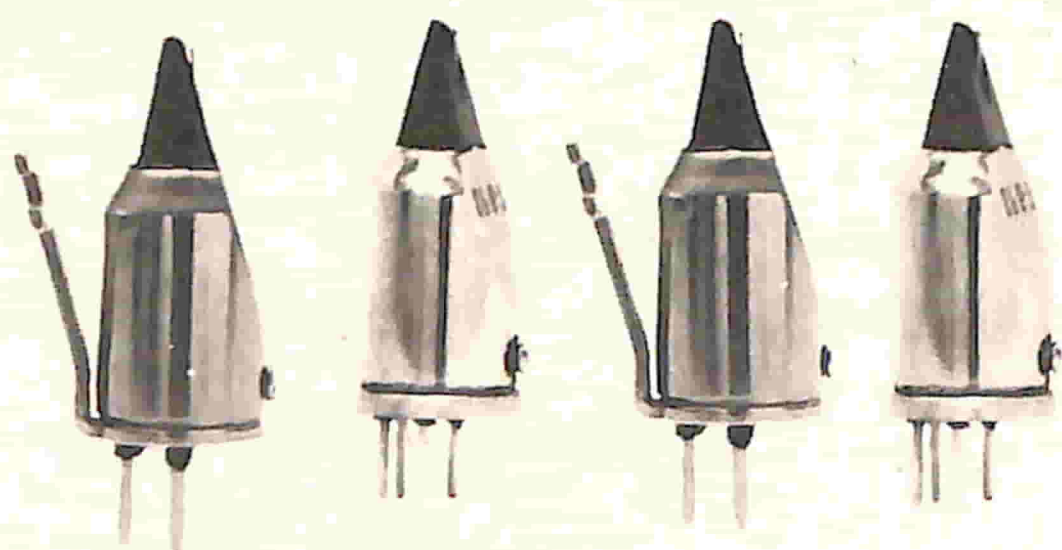
PRODOTTI



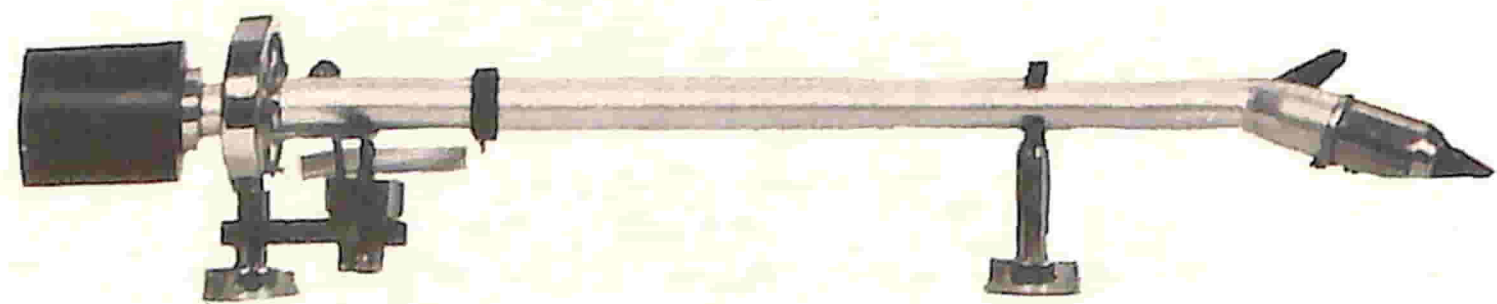
72015 FASANO DI BRINDISI

Via Roma 101

Telef. n. 71.33.37



PICK-UP STEREO B & O TIPI SP6, SP7, SP8, SP9.



BRACCIO B & O TIPO ST/L 15°.

*I pick-up stereo
della B & O a 15°
sono conosciuti
in tutto il mondo
come le migliori
testine*

La B & O è la casa che cinque anni fa ha sviluppato l'idea delle testine stereo con una inclinazione della puntina di 15°, oggi universalmente usata per l'incisione di tutti i dischi stereo.

Per ottenere la riproduzione ideale anche la testina deve avere la medesima inclinazione.

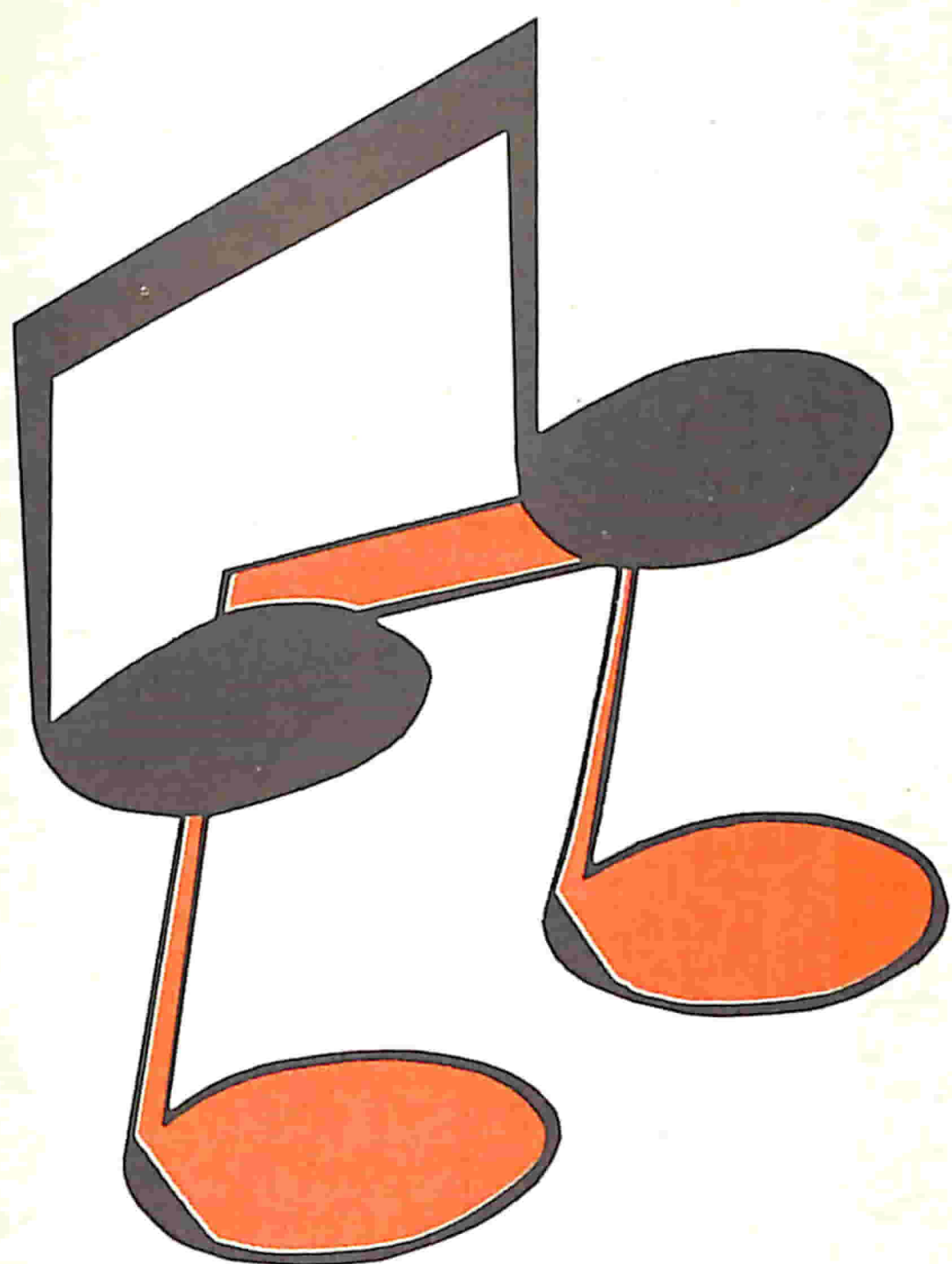
GARANZIA



QUALITÀ



PREZZO



Presentiamo in questo articolo un semplice strumento musicale che, pur non essendo paragonabile ad un vero e proprio organo elettronico, costituisce certamente un ottimo giocattolo per i bambini.

UN PICCOLO STRUMENTO MUSICALE

Questo apparecchio non è sicuramente paragonabile ad un organo elettronico di tipo professionale, composto da molteplici oscillatori, uno per ogni nota, e da numerosi dispositivi per la variazione delle armoniche e dei timbri, oltre a parecchi circuiti di vibrato e tremolo, ma è certamente un apparecchietto molto interessante.

Si tratta di uno strumentino di tipo «unitono» «monodico» o «monofonico» che dir si voglia; in pratica è un apparecchio che permette di suonare una sola nota per volta a differenza dei tipi «polifonici».

Esso è previsto per una ottava e si possono coprire, a seconda che la realizzazione venga fatta in scala diatonica o cromatica, rispettivamente 8 oppure 13 note.

SCHEMA ELETTRICO

Un oscillatore a resistenza e capacità (Fig. 1) impiegante un transistor unigiunzione costituisce il cuore dell'apparecchio. Il transistor Q impiegato è il tipo 2N2646 o 2N2647. Le differenti note sono ottenute attraverso resistori R2 ÷ R13.

I potenziometri R1 e R14 consentono l'accordo di tutto lo strumento.

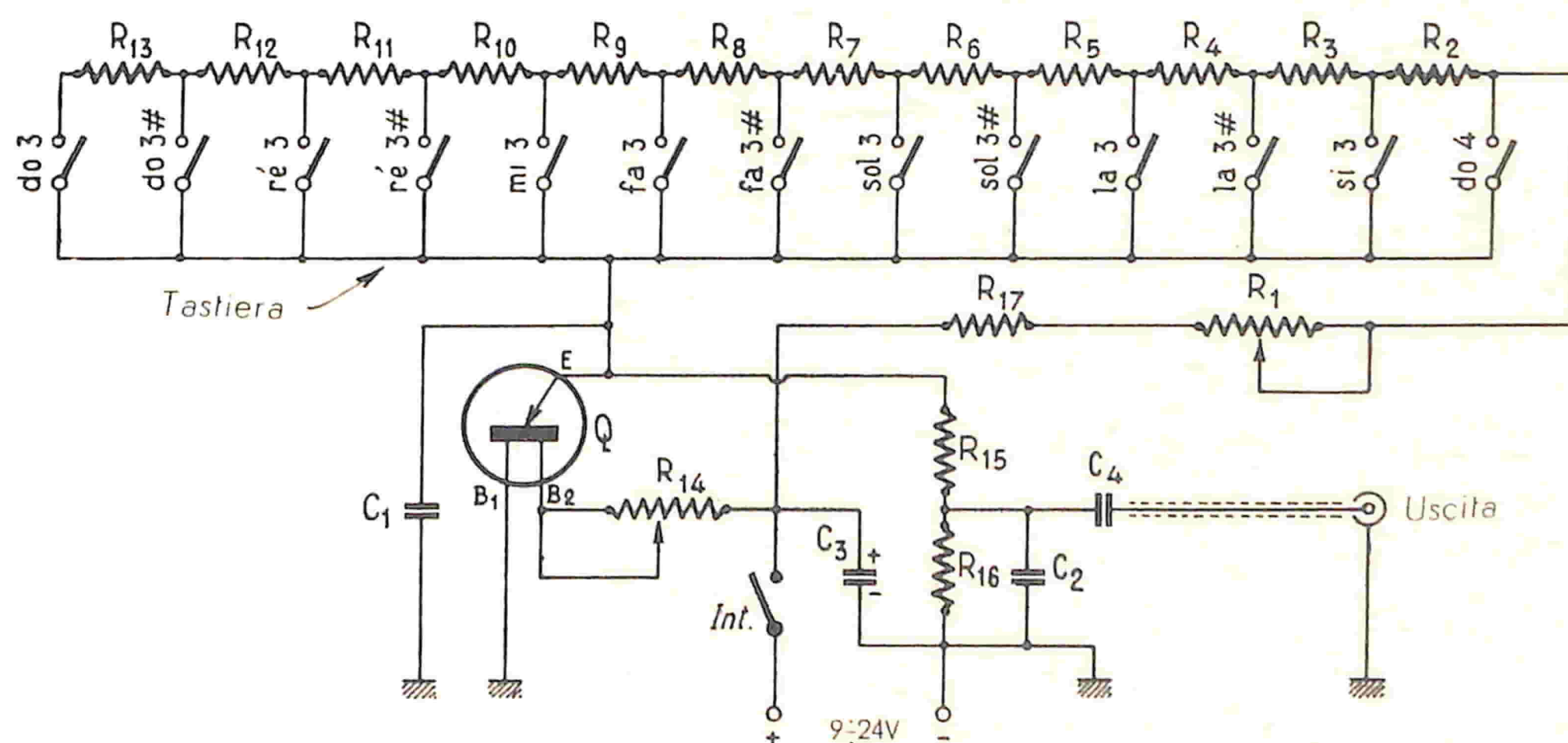


Fig. 1 - Schema elettrico.

A tale scopo si pone R1 circa a metà della sua corsa e si regola la nota «do 3» sui 261,6 Hz. Questa nota va accordata per mezzo di R14, confrontandola con la «do 3» di un normale pianoforte. Ciò fatto, si passa alla

«do 4» (523,3 Hz) e la si accorda per mezzo di R1, confrontandola, come nel caso precedente, con la «do 4» di un pianoforte.

E' consigliabile ripetere più volte l'accordo della «do 3» e della «do 4»

fino ad ottenere, per queste due note, un perfetto accordo, che risulta indispensabile data la possibilità che una regolazione incida sulla precedente.

In seguito, a meno di un accordo molto imperfetto, sarà bene non agire più su R1.

Se si produce un piccolo spostamento dell'accordo è conveniente ritoccare unicamente la «do 3» agendo leggermente R 14.

Variando la capacità C2 è possibile modificare la percentuale d'armoniche delle note generate.

I resistori R2 ÷ R13 da impiegare e i loro valori per la gamma scelta sono indicati in tabella I.

Questo piccolo strumento deve essere collegato all'ingresso di un amplificatore B.F. di tipo qualsiasi purchè di buona qualità. A tale scopo sono particolarmente indicati i tipi HIGH-KIT reperibili presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G. B. C.

Il collegamento fra lo strumento e l'amplificatore deve essere fatto con cavo schermato portando lo schermo a massa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Dal punto di vista della realizzazione pratica la parte più delicata è cer-

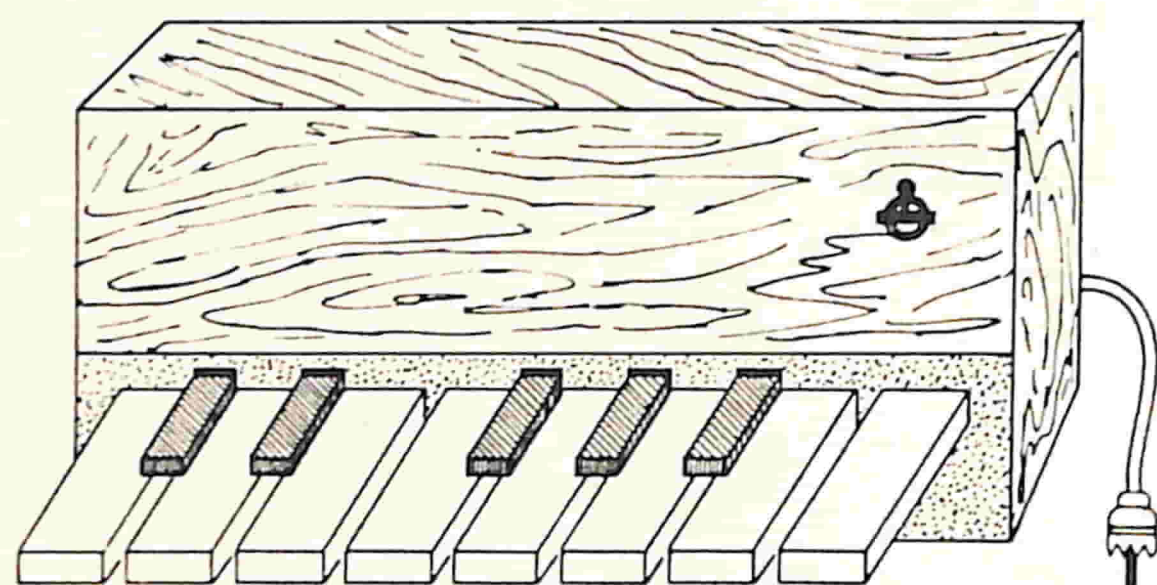


Fig. 2 - Esempio di realizzazione dello strumento.

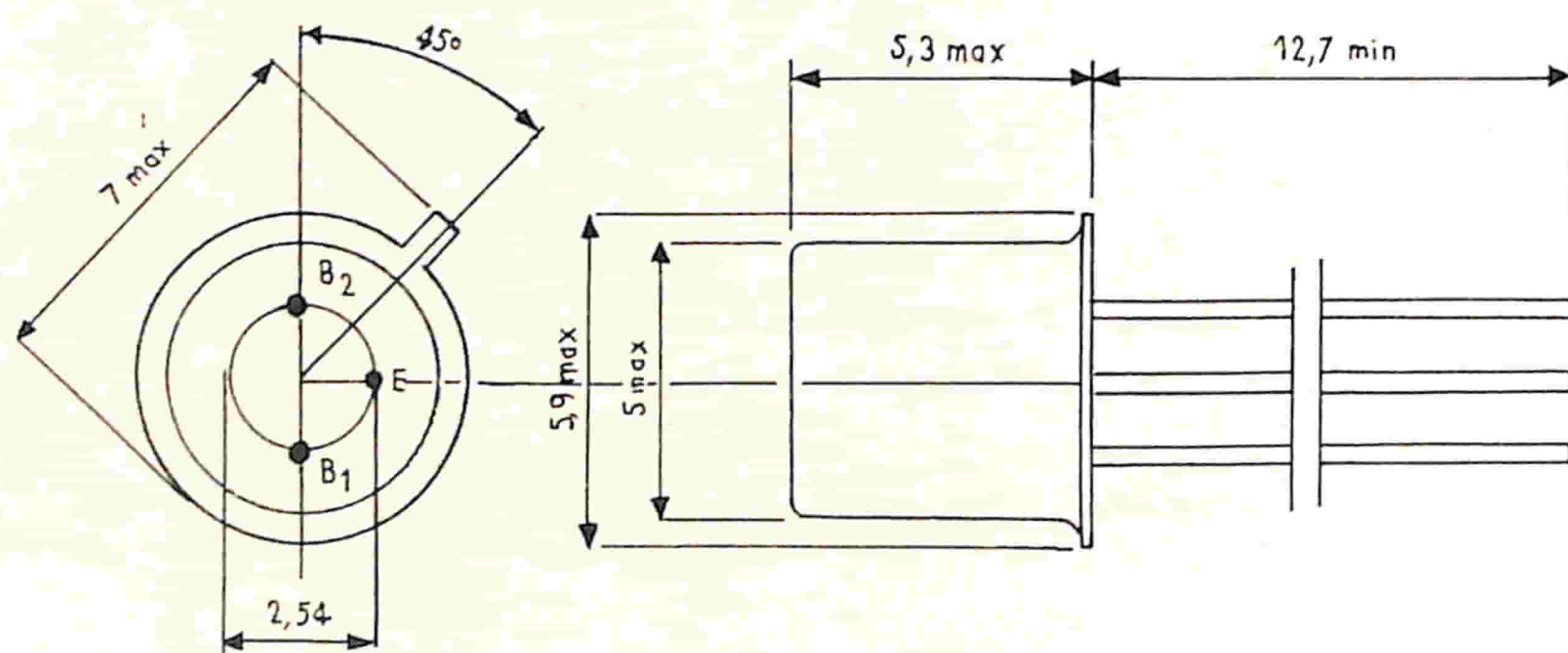


Fig. 3 - Disposizione dei terminali del transistor 2N2646.

Tabella I

Note	Frequenze	Valori in ohm dei resistori		
		Gamma cromatica	Resistori	Gamma diatonica
do 4	523,3			
si 3	493,9	1.500	R2	1.500
la 3 #	465	1.500	R3	
la 3	440	$(1.500 + 150) = 1.650$	R4	$(3.000 + 150) = 3.150$
sol 3 #	414,9	1.800	R5	
sol 3	392	1.800	R6	$(3.000 + 300) = 3.300$
fa 3 #	370	2.000	R7	
fa 3	349,2	2.200	R8	$(3.900 + 300) = 4.200$
mi 3	329,6	2.200	R9	2.200
re 3 #	310,5	$(2.200 + 47) = 2.247$	R10	
re 3	293,7	$(2.000 + 470) = 2.470$	R11	4.700
do 3 #	277	$(2.000 + 470) = 2.470$	R12	
do 3	261,6	3.000	R13	$3.900 + 1.500 = 5.400$

tamente la tastiera. Se qualche lettore si sente particolarmente abile può realizzarla personalmente, noi comunque consigliamo di utilizzare una tastiera di recupero ancora in buono stato, e di prelevarne i contatti, dei quali ogni iasto è munito, oppure recuperare i contatti di vecchi relé ecc.

Questa fase, comunque, pur rappresentando la parte più ostica del montaggio, non costituisce certamente una impresa impossibile. Il montaggio completo, compresa la pila di alimentazione, va sistemato in un contenitore (Fig. 2 - realizzato in scala cromatica) preferibilmente di metallo connesso a massa, oppure in legno ricoperto internamente di fogli d'alluminio, anch'essi connessi a massa, in modo da creare una schermatura.

Un interruttore — Int — consente il funzionamento o l'arresto dello strumento. I potenziometri R1 e R14 è bene che siano accessibili dal retro del contenitore.

In relazione alle difficoltà che il montaggio dei componenti può comportare, le uniche note riguardano le saldature, che devono essere esegui-

I MATERIALI	Numero di Codice G. B. C.
R1 : potenziometro lineare da 5 k Ω	DP/0862-47
R2 ÷ R13: resistori da ½ W - 5% - vedi tabella I	—
R14 : potenziometro logaritmico da 25 k Ω	DP/0853-22
R15 : resistore da 1 M Ω - ½ W - 10%	DR/0112-83
R16 : resistore da 330 k Ω - ½ W - 10%	DR/0112-59
R17 : resistore da 22 k Ω - ½ W - 10%	DR/0112-03
C1 : condensatore da 0,1 μ F	BB/1440-40
C2 : condensatore da 470 ÷ 1.000 pF (vedi testo)	—
C3 : condensatore elettrolitico da 100 μ F	BB/3500-70
C4 : condensatore elettrolitico da 0,47 μ F	BB/3500-00
Q : transistor unigiunzione 2N2646	—
Int : interruttore	GL/1390-00

te in modo perfetto senza surriscaldare i componenti, e l'esatto cablaggio del transistor unigiunzione.

A tale scopo è di valido aiuto la figura 3, che illustra la disposizione dei terminali del 2N2646.

Concludendo consigliamo di verificare attentamente anche le polarità dei condensatori elettrolitici che spesso sono causa di banali errori.

da « Le Haute Parleur »

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.

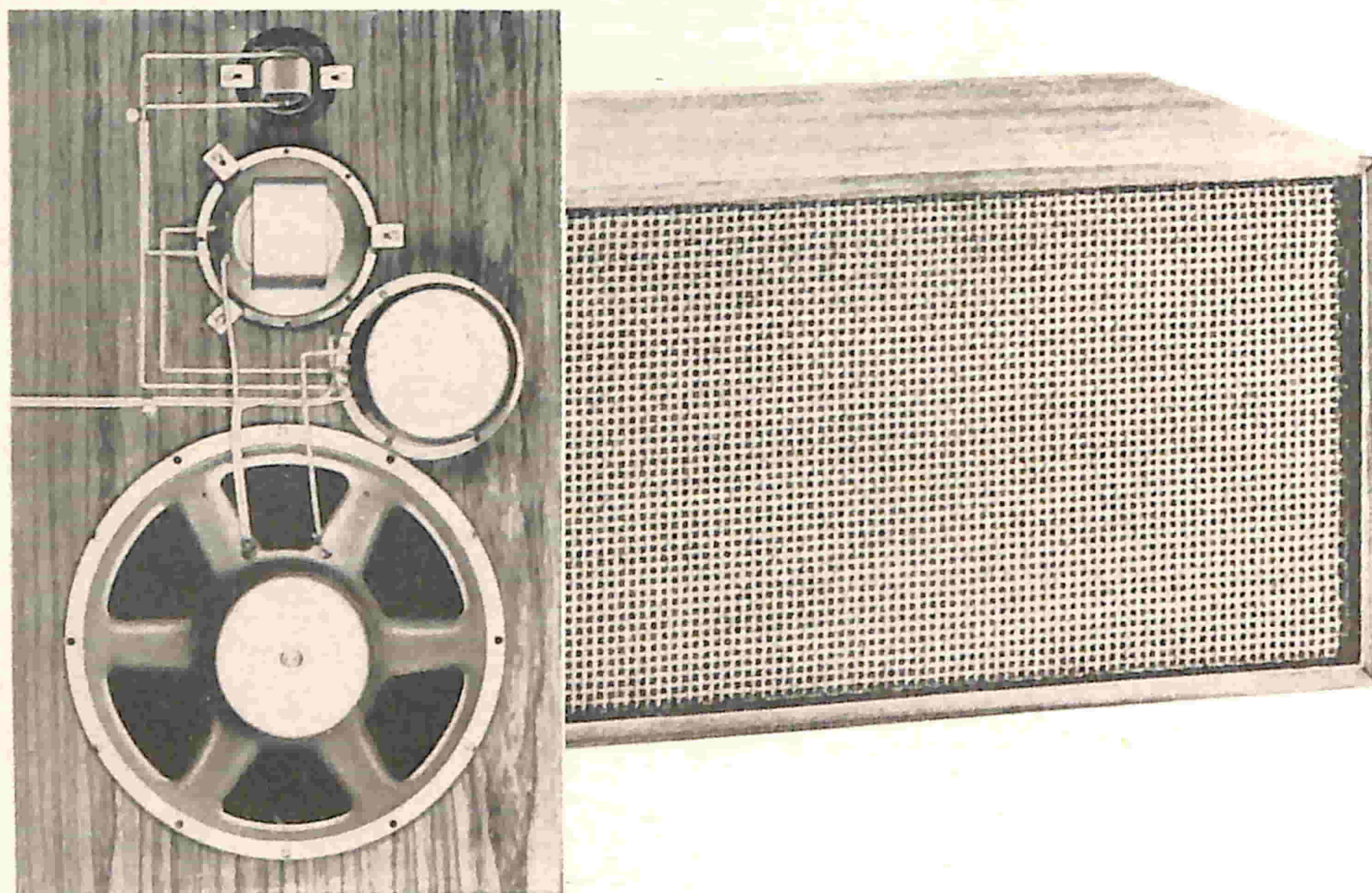
È un corso svolto per i tecnici e gli studiosi che nei prossimi mesi intendono dedicarsi alla manutenzione ed al servizio dei televisori a colori; è valido indipendentemente dal sistema che sarà adottato in Italia.

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.

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

conoscete le lampade al NEON?



In questa seconda parte dedicata alle lampade al Neon, vengono esaminati numerosi circuiti di impiego pratico, che sono un « riassunto » dei casi in cui l'impiego di questi bulbi appare conveniente.

Seconda Parte

di

GIANNI BRAZIOLI

Ho parlato sin'ora dei bulbi al Neon in via teorica: abbiamo visto « **perché** » s'illuminano, e come sono costruiti.

Passo ora al pratico impiego di questi componenti elettronici, un argomento che a molti lettori sarà certo più gradito della noiosa, seppure indispensabile chiacchierata iniziale.

Qualunque bulbo a gas, per sua natura, ha un funzionamento... non lineare, nei confronti della tensione che lo alimenta.

Ciò può essere verificato assai meglio graficamente che... letterariamente: figura 3.

Vediamo qui una curva tipica della corrente assorbita dalle lampade « NE », nei confronti della tensione. Osserviamola. Il valore assorbito, è infinitesimo sino a circa 70 V applicati

In questo punto, ovvero in « A », la lampada ionizza, si « accende ». Se noi, avvenuta l'accensione, riduciamo la tensione a 60 V, ed anche ad un livello di poco minore, l'innesco si « sostiene » ovvero la lampadina rimane accesa.

Il tratto « B » della curva si riferisce al « plateau » di funzionamento, ovvero al punto in cui l'innesco è stabile per vari modelli di lampadine che assorbono varie intensità, oppure ad una medesima lampadina sottoposta a raggi infrarossi, radiazioni beta-gamma o ad un campo elettromagnetico RF.

Come si vede, aumentando la tensione, la lampada esce poi dal « plateau » (D) e va direttamente verso la distruzione per eccessivo assorbimento.

Il punto più importante del diagramma è comunque lo « scalino » presente

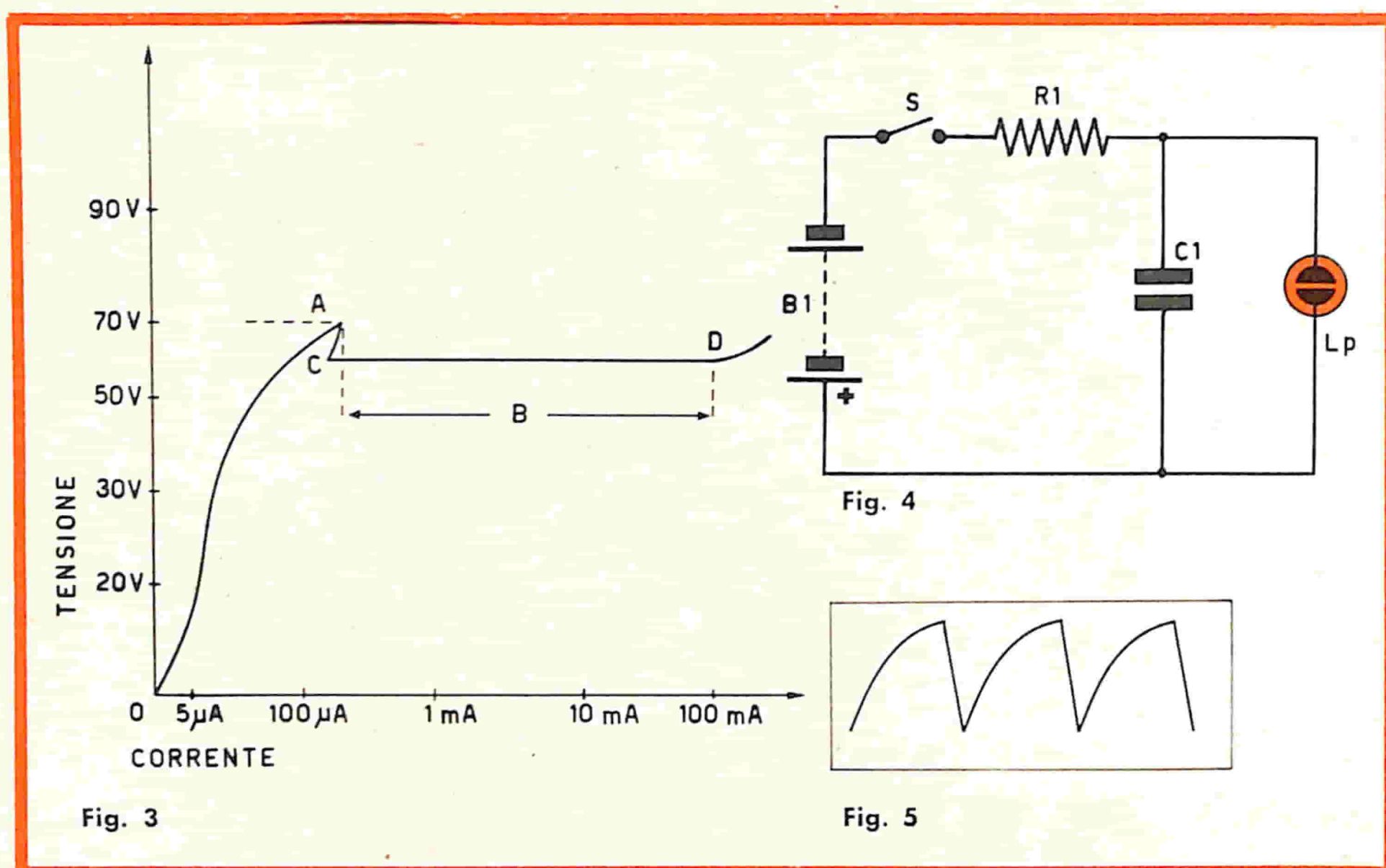
tra « A » e « C » che dimostra la necessità di una tensione più elevata di quella del normale funzionamento per eccitare la lampadina, ovvero per « innescarla ». Statisticamente, si può dire che le moderne lampadine al Neon hanno una tensione di innesco superiore del 30 %-35 % a quella del « plateau » di lavoro.

Ciò detto è facile comprendere il circuito-base di utilizzazione delle lampade al Neon in elettronica, ovvero l'oscillatore a rilassamento: figura 4.

Vediamolo assieme.

La pila B1, può essere, poniamo da 90 V, la resistenza da 0,5 M Ω , il condensatore da 50.000 pF: valori tipici ma nient'affatto critici. La lampadina poniamo che abbia una tensione di innesco di 70 V ed un « plateau » di 60 V.

Bene, cosa avviene nello schema in esame?



Chiudiamo « S ».

La tensione della pila attraversa R1, e dato che la lampada (spenta) presenta una resistenza di alcune migliaia di $M\Omega$, come abbiamo visto nella puntata precedente, carica il condensatore C1.

Per giungere ad una carica pari alla tensione della pila, il condensatore impiega un certo tempo, determinato dal valore della R1. Allorché la condizione si verifica, ai capi della Lp si presenta una ampiezza tale da far scattare la ionizzazione del gas. Rammentiamoci ancora una volta di ciò

che abbiamo detto prima, ovvero che la lampadina al Neon innescata presenta una « resistenza » molto bassa, qualche migliaio di ohm.

È evidente, che una « resistenza » di questo valore collegata in parallelo al condensatore causa la repentina scarica di quest'ultimo. La lampadina quindi si spegne, ma **perché** si spegne? Semplice, perché tramite R1, la tensione della B1, applicata alla « resistenza teorica » vista, non è tale da poter mantenere ionizzato il gas: in altre parole è inferiore al « plateau » di lavoro.

Disinnescato il gas la Lp rappresenta una resistenza di alcune migliaia di $M\Omega$ (in parallelo ad alcuni pF di capacità parassita): in queste condizioni C1 può iniziare a ricaricarsi, dando luogo ad un nuovo ciclo di lavoro.

Ovviamente, l'oscillazione è ad impulsi successivi, quindi a denti di sega. Questi circuiti si usano anche oggi in molti casi: non più nella base dei tempi degli oscilloscopi, come avveniva vent'anni addietro (oggi si preferiscono alla lampadina « NE » gli « UJT » ed altri sistemi a scatto) ma pressoché ovunque occorra un ampio segnale audio ottenuto con grande economia, oppure un segnale ultrasonico.

Senza impiegare dei componenti specialissimi, professionali, l'oscillatore della figura 4 può essere calcolato per ottenere un impulso ogni minuto, oppure trentamila impulsi al secondo: 30 kHz.

Il segnale ottenuto da questo complesso, come geometria lascia comunque abbastanza a desiderare: il dente di sega non è perfettamente lineare, ma rassomiglia piuttosto alla traccia visibile nella figura 5.

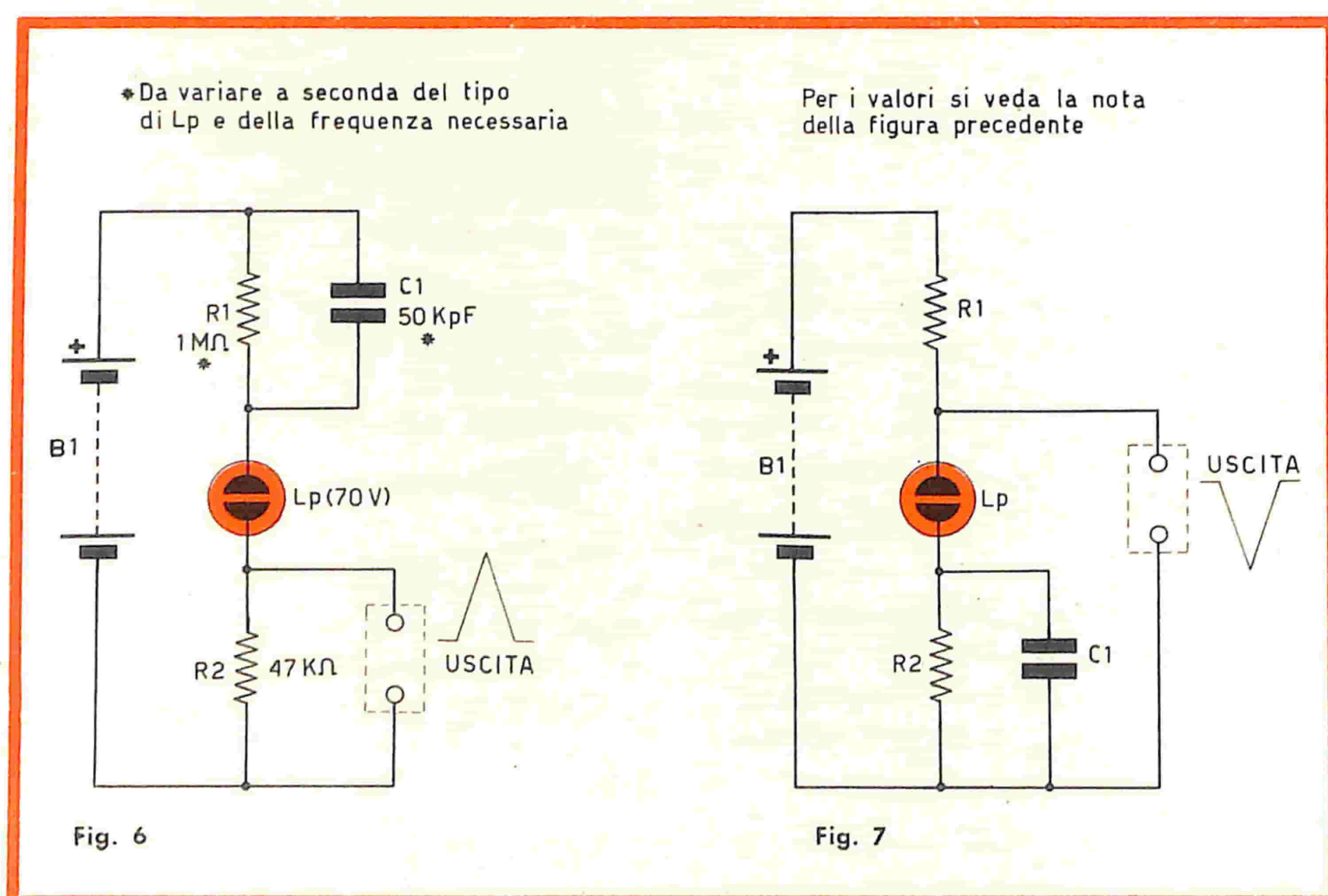
Ove occorra un dente di sega, un segnale, più geometrico, come avviene in molti casi, allo schema base di figura 4 si preferisce quello di figura 6. Anche questo funziona in modo molto semplice: vediamo.

Allorché la Lp si accende, alimentata dalla B1, ai capi della R1 si stabilisce una caduta di tensione che determina livelli diversi ai due terminali della resistenza. In pratica, una vera e propria tensione che carica C1 e blocca l'innescò della lampadina.

Essendo spenta la Lp, C1 si scarica sulla R1, ed il funzionamento può ricominciare con una nuova « accensione » della lampada.

Il risultato, o meglio il segnale ricavato ai capi della R2 consiste in una sequenza di impulsi ben diritti e ben spazati, molto lineari. La frequenza di ripetizione è ovviamente determinata dai valori di R1 e C1.

Come si vede, il circuito di figura 6 emette impulsi che salgono verso un massimo positivo; in certi casi può servire l'opposto, ed allora si può far uso dello schema di figura 7, eguale,



ma in un certo senso « contrario » dell'altro.

Se gli schemi visti potevano essere intesi come elementi di principio, buoni per ogni successiva elaborazione, quello che ora segue è invece « compiuto »: vale a dire, direttamente utilizzabile per costruire un complesso elettronico di laboratorio che ha un impiego subito realizzabile.

Si tratta del generatore a denti di sega di figura 8, che, pur essendo basato sul circuito di figura 4, è... beh, **completo di accessori**.

Il funzionamento, di base, lo abbiamo visto: si tratta di un classico oscillatore a rilassamento la cui frequenza di ripetizione è determinata in due modi: grossolanamente mediante la commutazione del condensatore carico-scaricato dalla B1 (C2-C3-C4) e finemente con la regolazione della resistenza che carica il condensatore inserito, si tratta del valore fisso R1 e del potenziometro R2.

Tra il valore di frequenza minimo (ottenibile con C2 inserito ed R2 al massimo valore) ed il massimo (ottenibile con C4 inserito ed R2 al minimo) il complesso eroga segnali variabili tra 100 e 10.000 Hz.

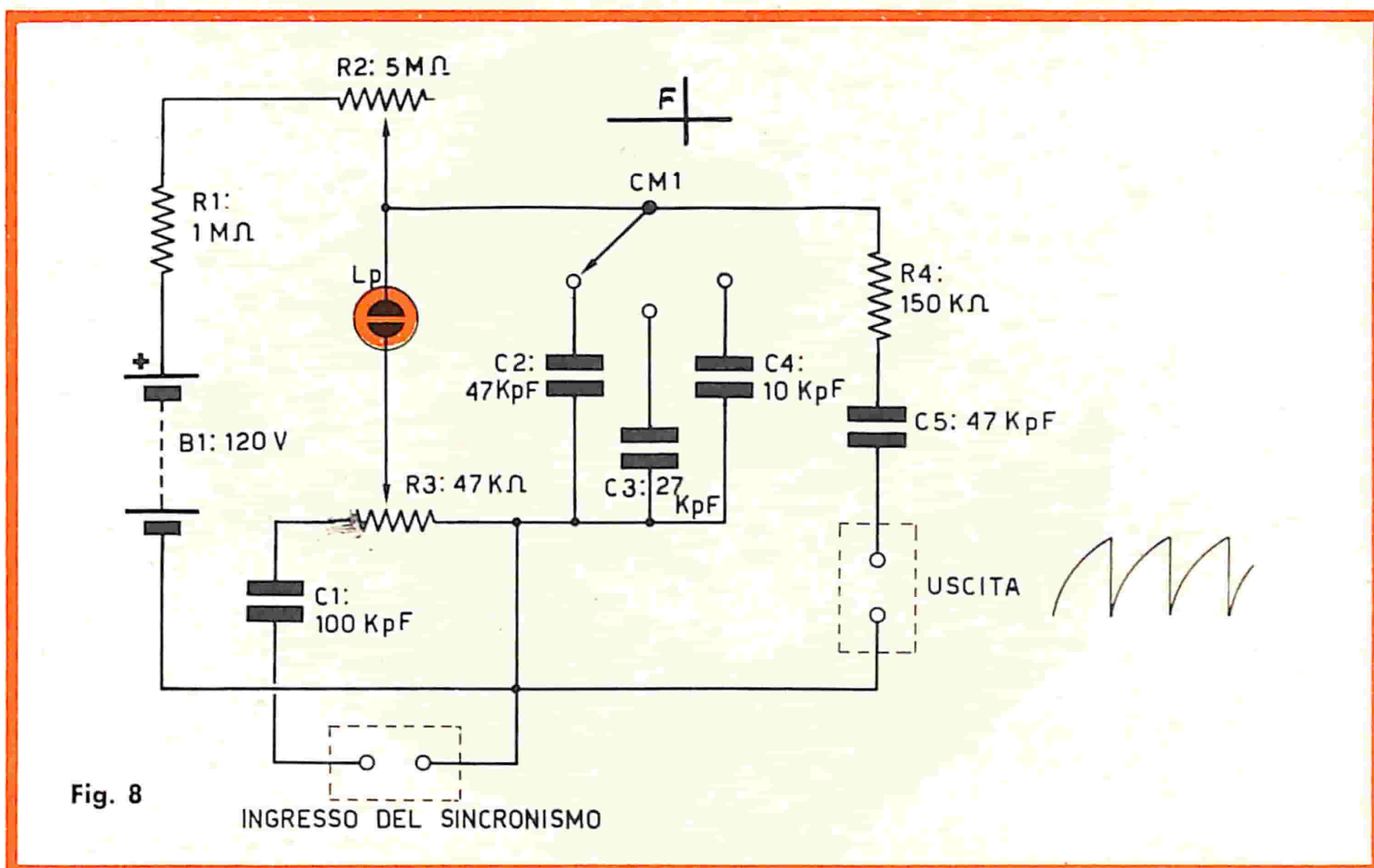
Tra il generatore e l'uscita sono connessi R4-C5 che tendono a minimizzare gli effetti del carico; una separazione ancora migliore però, si può ottenere come è spiegato nel mio articolo « **Il generatore a denti di sega riveduto e corretto** », apparso nella pagina 112 del numero 2/1969 di questa Rivista.

Un circuito accessorio del generatore, spesso utile, è la presa di sincronizzazione esterna facente capo al C1.

Iniettando in questa un segnale sufficientemente ampio, è possibile far « scattare » l'innesco della Lp a comando. R3 può regolare il punto di aggancio dell'oscillazione.

Nulla di nuovo, in sostanza; un generatore audio semplice, poco costoso, pratico per altro: di certo utile a molti lettori.

Ora, così come abbiamo derivato dal circuito di figura 4 il circuito di figura 8, vedremo come si può derivare dal circuito di figura 6 (7) un



« Gate » per usi di elaborazione « logica »: figura 11.

In questo circuito, la lampadina Lp ha un sistema di polarizzazione fissa, detta « di base », che contrasta l'innesco impedendo la ionizzazione del gas. Questo, considerando la « base » come una tensione continua stabile.

Se però noi vediamo la base un momento come una tensione **impulsiva**, osserveremo che nei confronti degli impulsi di pilotaggio la lampada diviene un « Gate » di tipo « AND ». Ed ancora; se gli impulsi « di base » hanno una sufficiente ampiezza nel senso negativo, il circuito può operare da « OR »... Nonché da « NOT-GATE ».

Dai Gate ai flip-flop, parlando di elettronica « logica » il passo è breve. Se però come addizionale e differenziatrice di impulsi la « NE » non trova un impiego intenso, come bistabile, o appunto all'americana « flip-flop », la nostra lampadina è usata con notevole frequenza nelle più disparate apparecchiature. Converrà quindi una nota un pochino « estesa » su questa particolare applicazione del tubo a gas.

Prima di tutto, dirò che il flip-flop... allo stato gassoso non funziona se le lampade impiegate non hanno una elevata affinità di caratteristiche; ovvero una tensione di spegnimento ed innesco molto simili.

In effetti, chiunque voglia costruire il « F/F » deve, prima di tutto, scegliere tra varie lampadine di corrente produzione quelle più affini.

Disponendo di un alimentatore che possa erogare una tensione variabile tra 50 e 150 Vc.c., nonché di un voltmetro elettronico, la « scelta » è facile. La figura 12 mostra come si deve disporre il « set-up » generale.

Per ciascuna delle lampadine provate è necessario annotare la tensio-

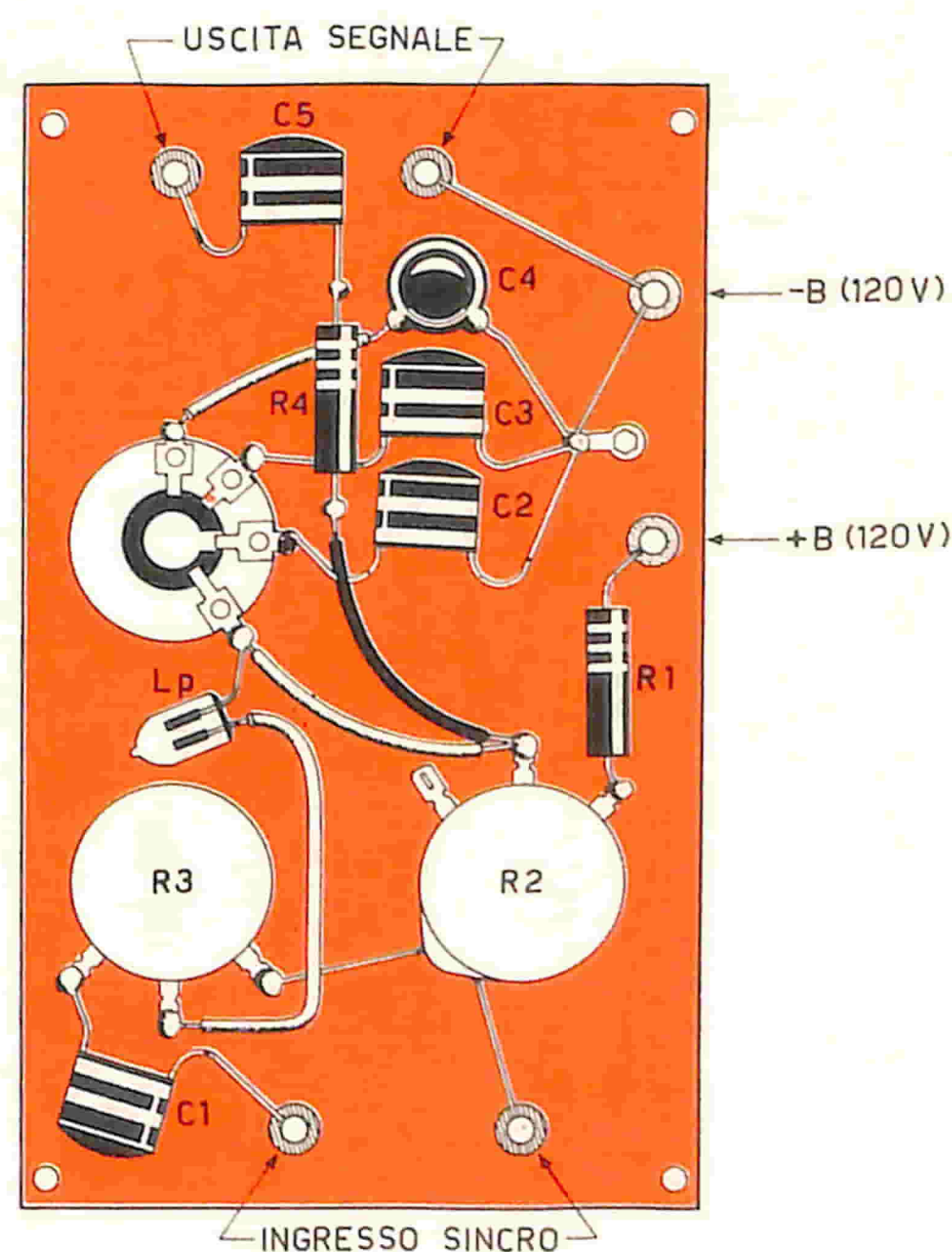


Fig. 9 - Schema pratico del circuito di figura 8

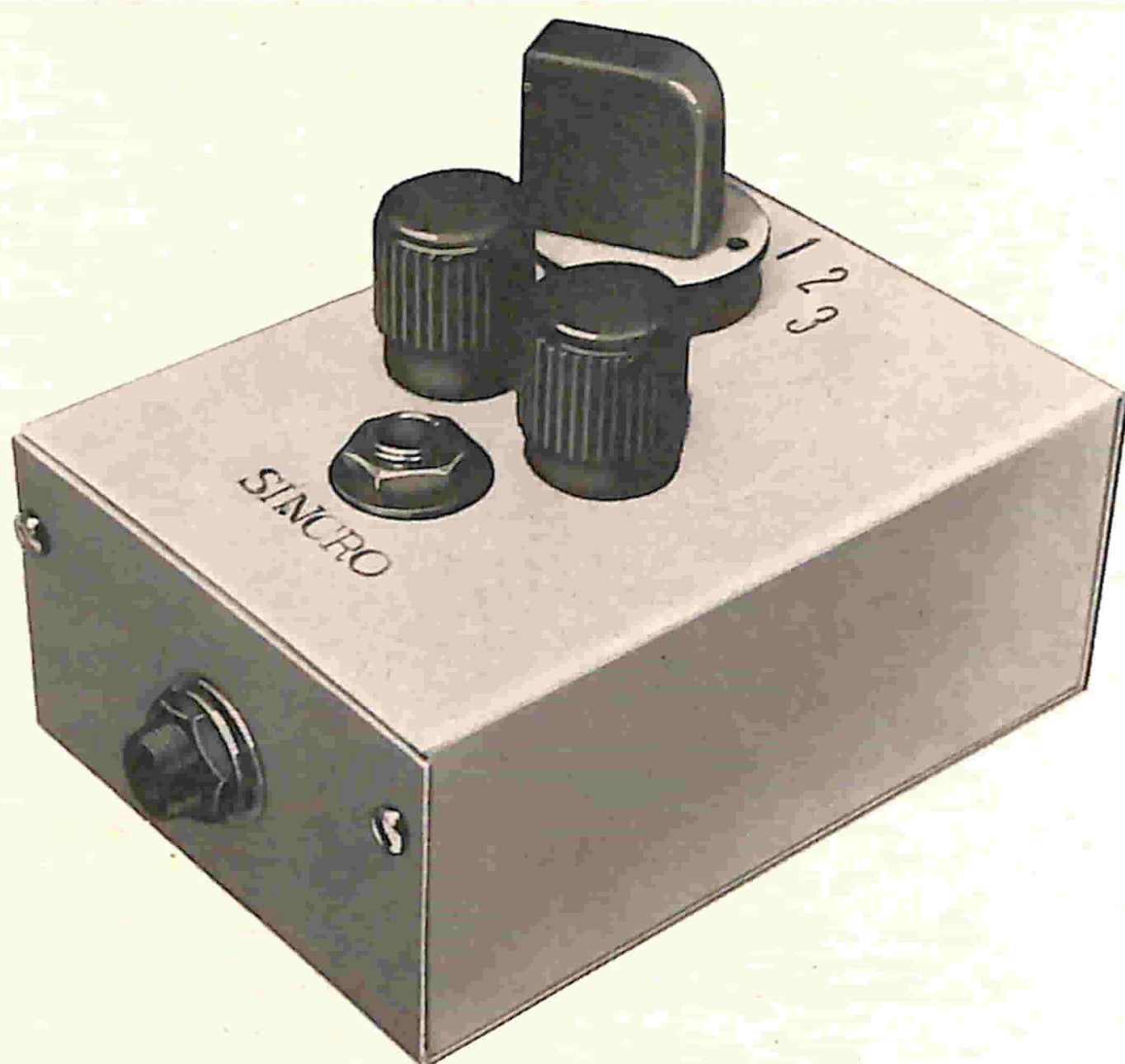


Fig. 10 - Segnalatore di segnali B.F. sincronizzabili; impiegante una lampadina al Neon.

ne di innesco e di spegnimento, poi, le coppie più affini vanno appaiate (si tollera una differenza di tensione **minore** del 10-8 %).

Vediamo ora il pratico impiego.

Lo schema **di base**, per il flip-flop impiegante le lampade al Neon, è presente nella figura 13. I valori delle resistenze e dei condensatori di-

pendono dalla frequenza di lavoro desiderata. I componenti tipici valgono $47\text{ k}\Omega$, oppure $22\text{ k}\Omega$ per $R1-R2$, e $0,5\text{ M}\Omega$ ($1,2\text{ M}\Omega$) per $R3$. Il condensatore può valere 47.000 pF , oppure 100.000 pF ... o più.

In pratica, il circuito funziona così. Non appena la tensione di alimentazione « generale » è applicata al circuito, ambedue le Lp tendono ad ac-

cendersi, **ma una di esse s'illumina prima.**

Poniamo si tratti della Lp1, che grazie alle sue caratteristiche costruttive « scatta » prima.

Non appena la Lp1 innesca, si ha una notevole caduta di tensione sulla $R3$. La lampadina già accesa, che è stabilizzata nel suo « plateau » di funzionamento, rimane innescata anche se la tensione decade, ma ciò ovviamente impedisce alla Lp2 di innescarsi a sua volta.

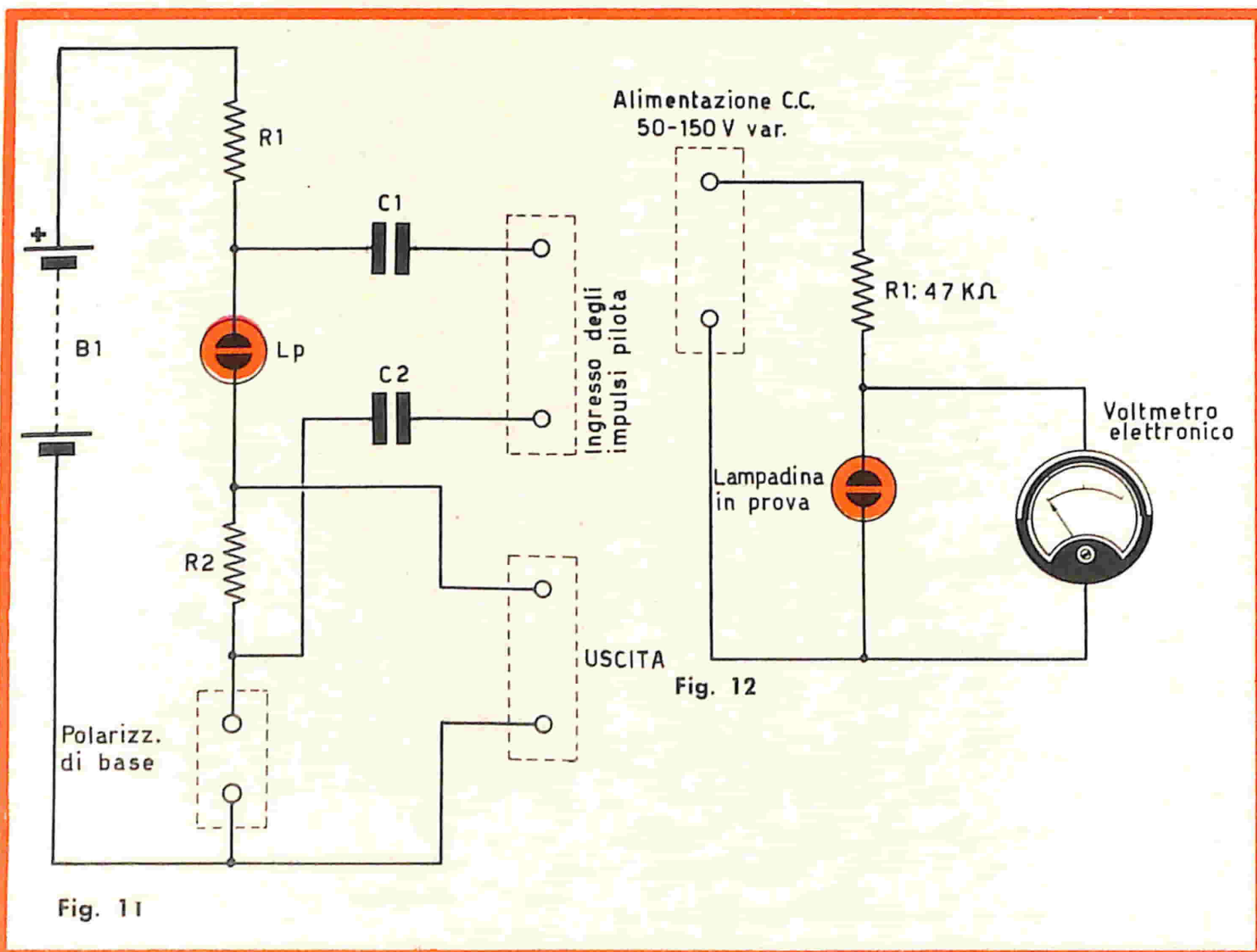
Quindi abbiamo Lp1 accesa ed Lp2 spenta.

Se a questo punto noi inviamo un impulso che salga da zero al massimo positivo tramite l'ingresso « trigger », vedremo che la tensione inserita **si sottrae** a quella generale che alimenta il tutto, al che Lp1 « vedrà » in effetti un valore insufficiente per rimanere innescata.

Spenta Lp1, la Lp2 si accenderà grazie alla scarica del condensatore $C1$, che si sommerà al valore di alimentazione generale. Cessato l'impulso eccitatore, il funzionamento si invertirà ristabilendo la condizione iniziale.

Il circuito visto ha molti e molti meriti; semplicità, durata, basso costo. Ha però anche un grosso difetto: tende ad autoinnescare divenendo un multivibratore astabile. Per questa ragione, nelle macchine elaboratrici di dati si usa variare lo schema come si vede nella figura 13/B: i diodi, in questo caso, impediscono la ripetizione incontrollata e disordinata degli « stati ».

Come in precedenza abbiamo visto un circuito di principio (figura 4) e la relativa elaborazione pratica (figura 8) per uno strumento di misura, così ora vedremo uno schema di pratica applicazione per il flip-flop di figura 13-13/B. Si tratta di un contatore a sequenza che può far parte di qualsiasi strumento indicatore o calcolatore elettronico: figura 15. In pratica, ad ogni impulso (tensione 40-50 V) introdotto **nell'ingresso del conteggio**, una lampadina si accende, **ma in sequenza**, dopo l'altra: al sesto impulso, ovviamente, il conteggio è ultimato... ma nulla toglie che gli stadi componenti il contatore possano essere aumentati all'infinito, sempre con dei



valori e delle disposizioni identiche: ovvero solo fino a 10 stadi, come è più ovvio.

Il montaggio del contatore è visibilmente facile, le parti sono standardizzate, quindi sopprimo ogni nota ulteriore.

Potrei ora passare ai flip-flop muniti di rimessa a zero per l'intera catena di conteggio, ma penso che la percentuale di quei lettori che s'interessano di automatismi non sia prevalente, quindi « grazio » la massa resistendo alla tentazione.

Mi si consenta comunque di riportare un circuitino facile-facile che vorrei definire... « UNIFLOP ».

Si tratta (figura 16) di una lampadina che può essere accesa o spenta tramite impulsi, una specie di « memoria elettronica » utilizzabile in mille diversi impieghi.

Per ottenere un buon funzionamento, la tensione della pila B1 deve essere scelta in modo da essere appena minore del valore necessario ad accendere la Lp1.

Ovviamente, la regolazione del valore della R1 risulterà più agevole della « regolazione » della... pila!

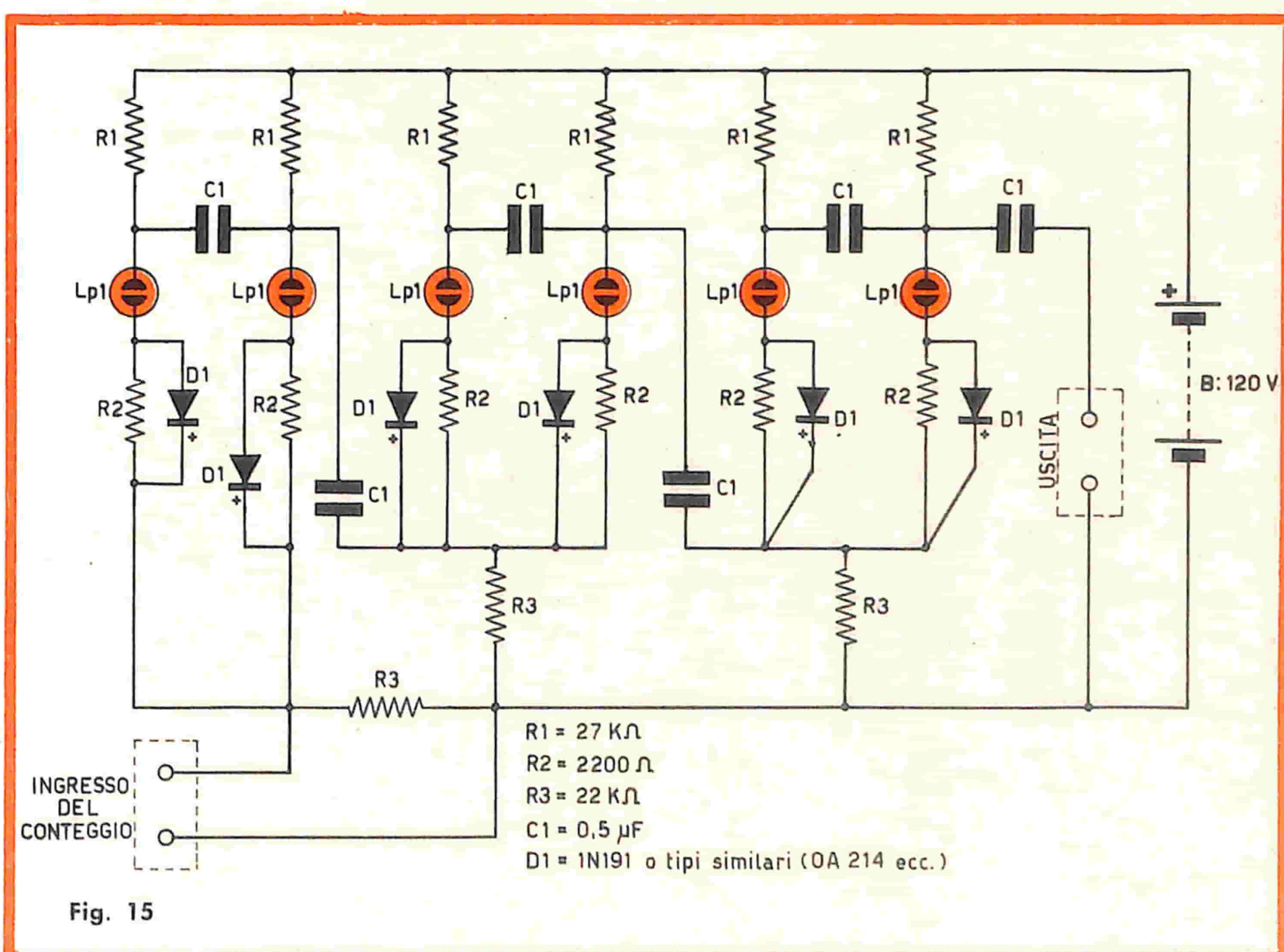
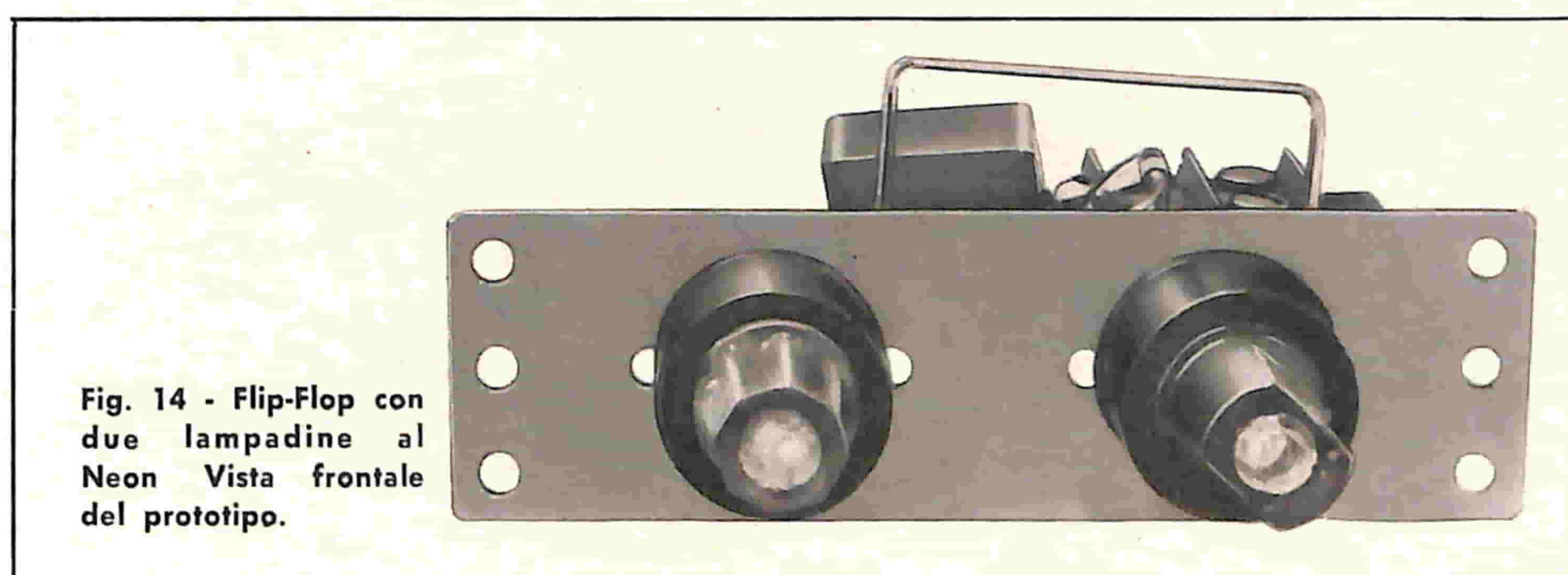
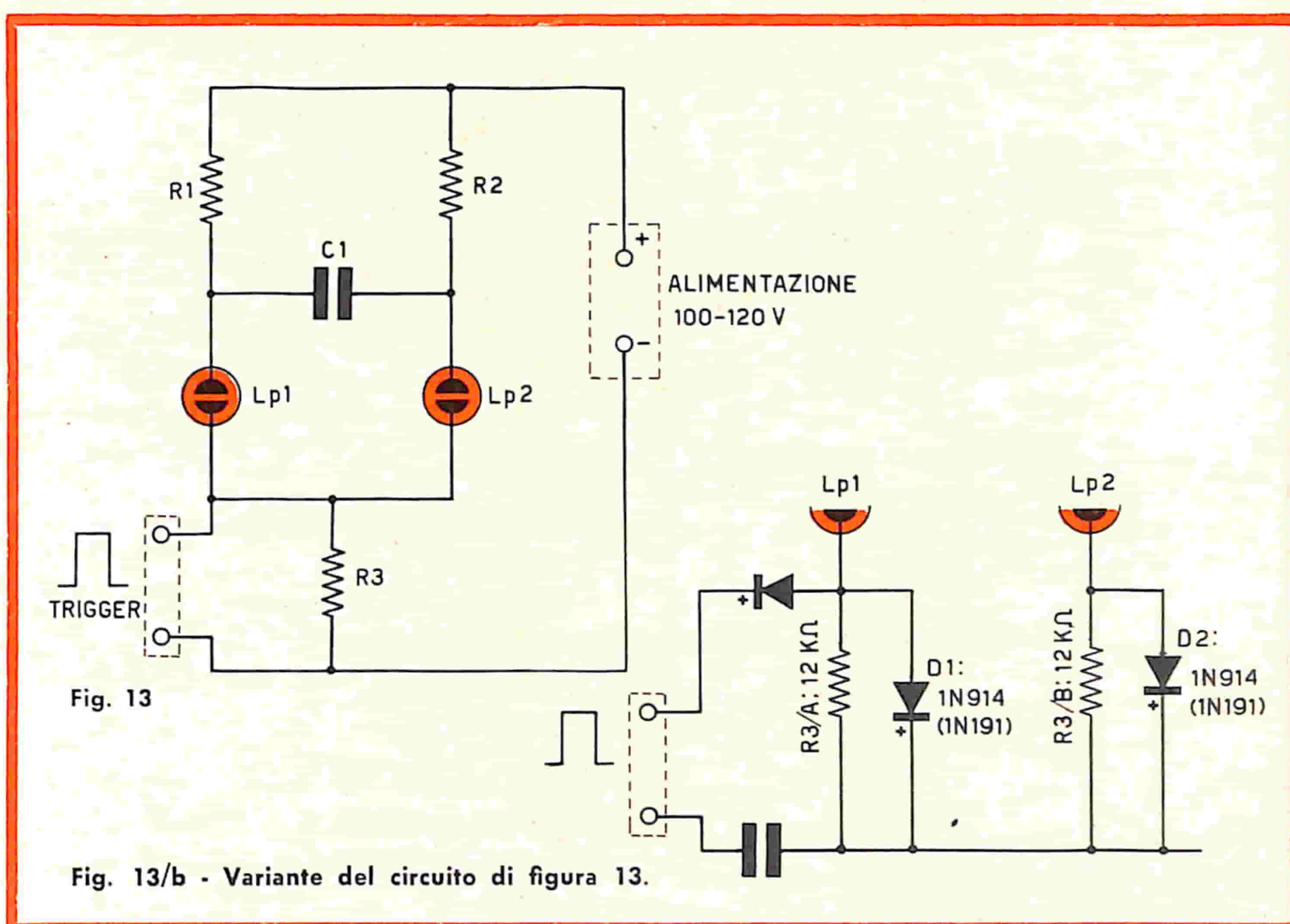
Ebbene, se in questo circuito noi vorremo « contare uno », ovvero accendere la lampada Lp1, potremo applicare ai capi B e C un impulso **negativo** andando da B a C.

Questo impulso potrà avere una ampiezza di circa 20 V, e per la Lp1, apparirà « posto in serie » con l'alimentazione generale: in queste condizioni, il gas ionizzerà. Cessato l'impulso la lampadina rimarrà illuminata grazie alla « tenuta » dell'innesco.

Per spegnere la Lp1, un eguale impulso di 20 V, negativo, andrà applicato tra « A » e « C ». Stavolta, la Lp1 « vedrà » diminuire la tensione di alimentazione di quel tanto da non poter mantenere l'innesco; cessato l'impulso, la tensione **rimarrà** tanto limitata da non poter accendersi.

LAMPADINA AL NEON COME « ZENER »

Nella figura 18 vediamo il circuito **semplificato** di un sistema di accensione elettronica per autovetture.



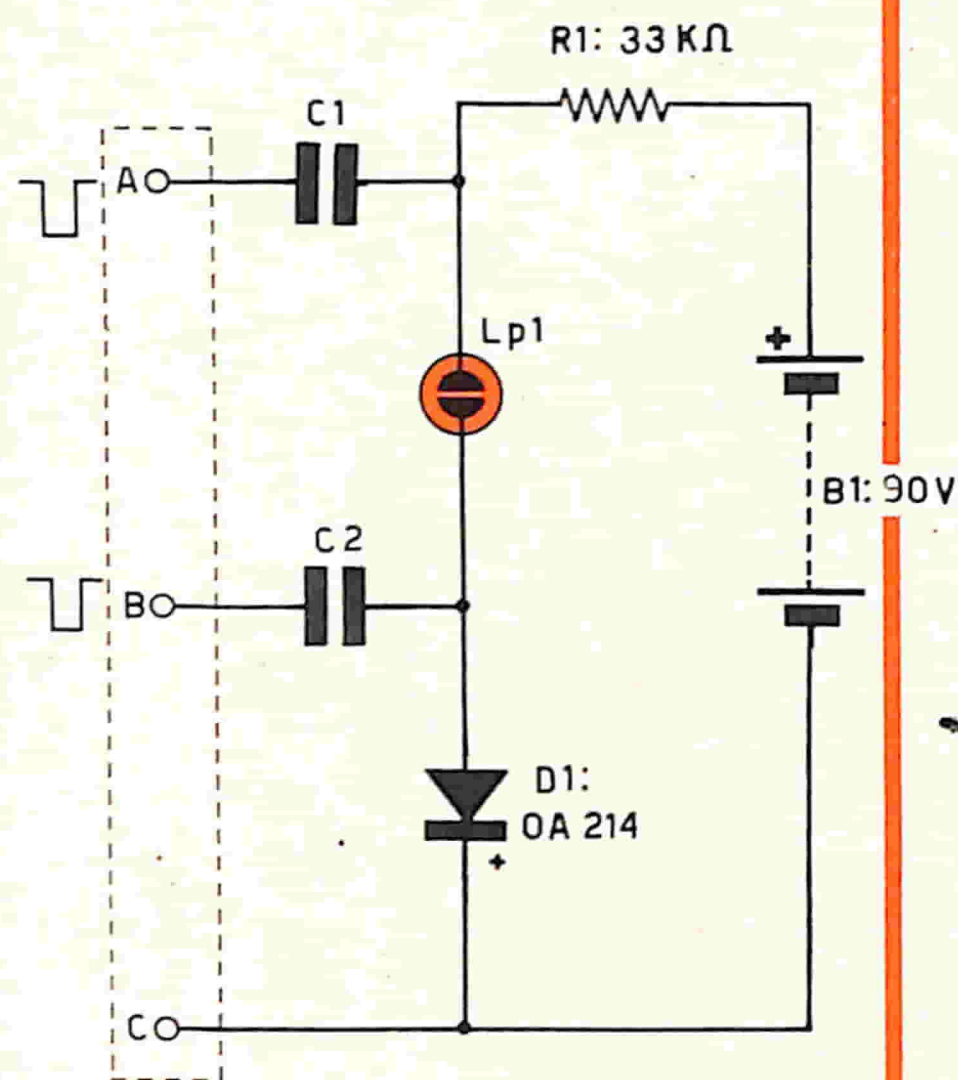


Fig. 16

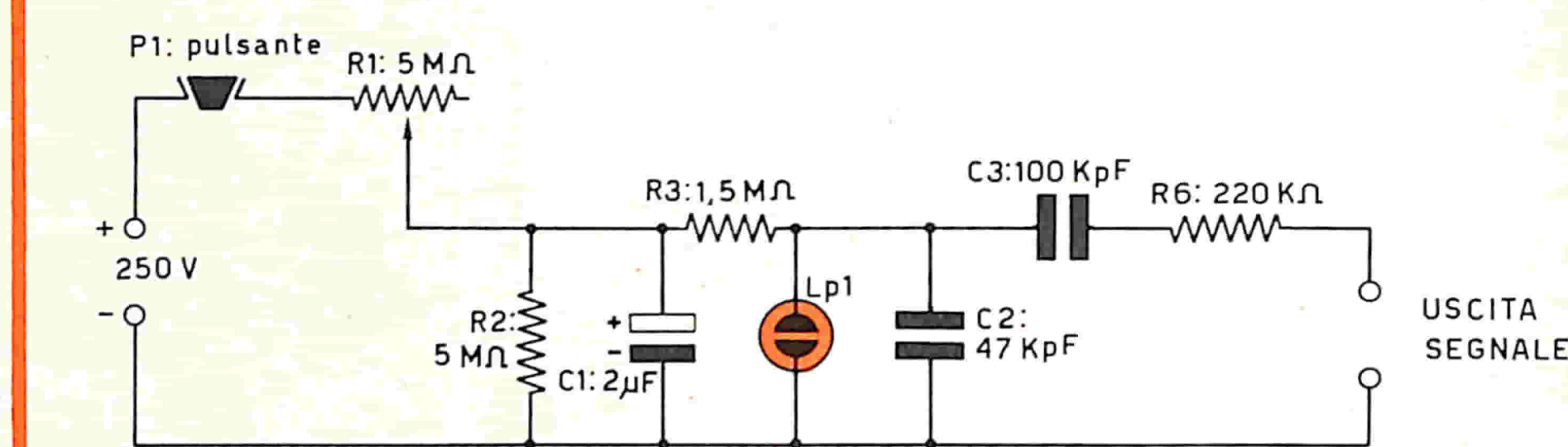


Fig. 19

Come si sa, in questi schemi è necessario collegare un diodo Zener tra il collettore del transistor operatore e la massa.

Tale diodo serve a « tagliare » i picchi di tensione che « tornano » dal primario della bobina allorché le pun-

te si aprono ed il campo magnetico crolla. In genere, nelle « accensioni » si impiegano dei transistor muniti di tensione collettore-emettitore pari a 80-90 V. Il diodo protettore ha quindi una tensione di Zener pari a 60-65 V.

Dato che questa tensione è sufficiente ad accendere le nostre lampadine, ove si giudichi troppo costoso o difficile da reperire lo Zener, una di esse può sostituire il semiconduttore.

Per esser certi che la tensione di innesco della lampadina usata sia realmente inferiore a quella di perforazione del transistor, conviene eseguire la prova già descritta nella figura 12. La durata della « NE » in questo circuito, è certo sufficiente alla bisogna: la si può valutare nei quattro-cinque anni che rappresentano la vita operativa della... autovettura servita!

Passiamo ora alla:

CAMPANA ELETTRONICA

Questo circuito (figura 19) dà un segnale audio che ha una stretta rassomiglianza col suono di una campana colpita da un martello.

Il funzionamento. Premendo P1, e lasciandolo subito andare si dà riaprire il circuito, la tensione di 250 V (c.c.) carica C1, e la carica alimenta poi l'oscillatore a rilassamento costituito da R3, Lp1, C2. Ovviamente la frequenza dell'oscillazione e la relativa ampiezza mutano rapidamente mentre C1 si scarica, ed è appunto questo « scivolare » del tono che dà l'effetto di percussione.

Il timbro dello « scampanio » e la durata del suono possono essere regolati agendo su R1.

Proseguiamo velocissimi:

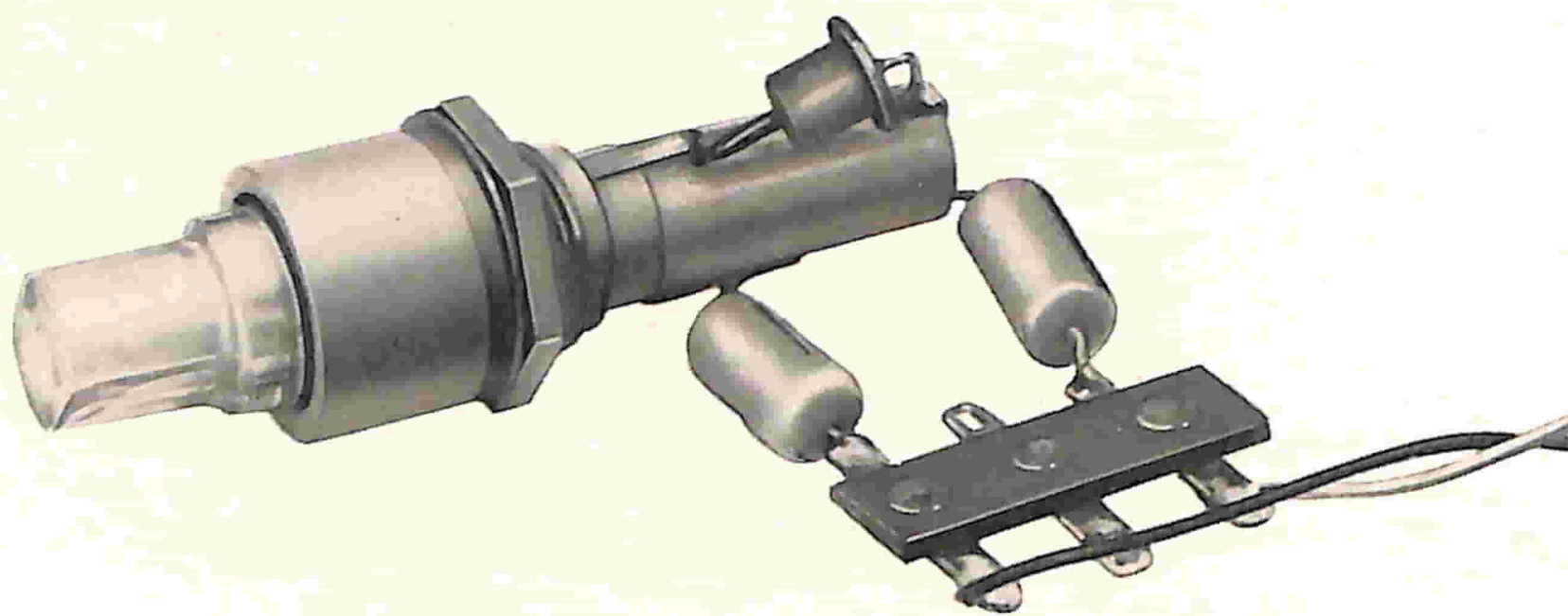


Fig. 17 - « Memoria elettronica » impiegante una lampadina al neon.

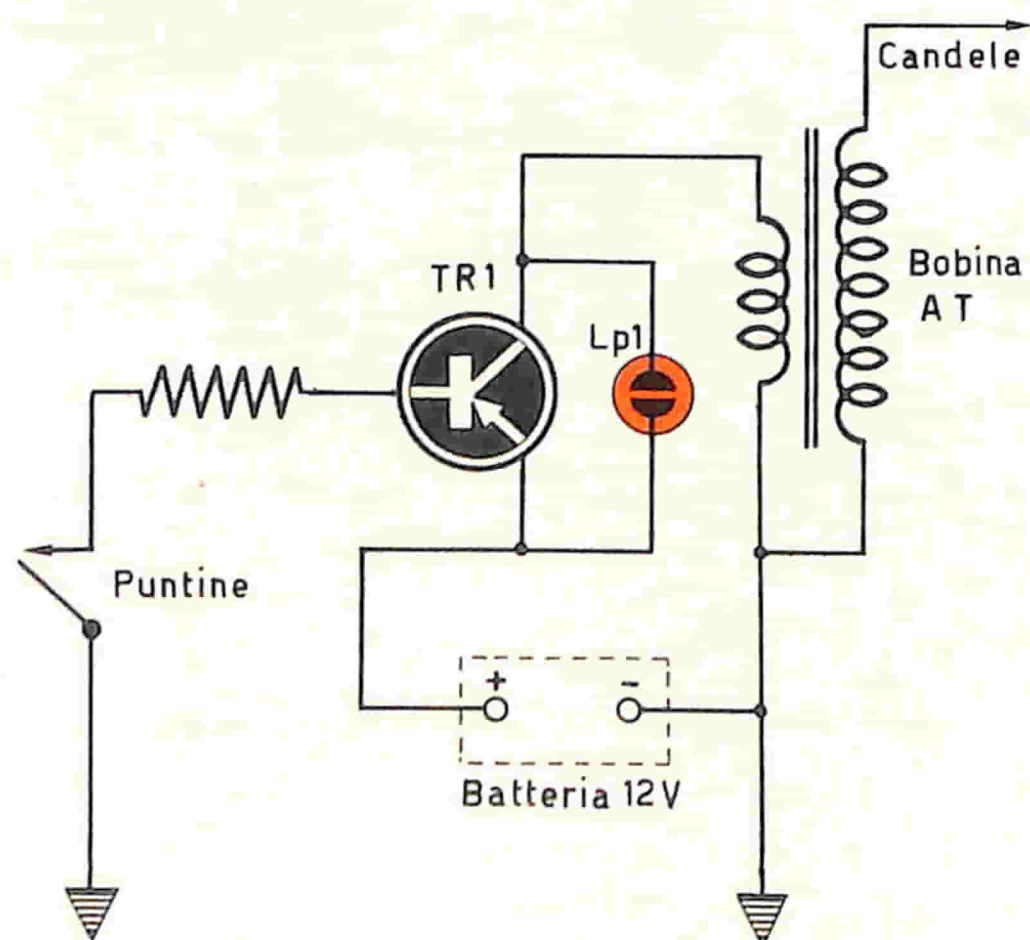
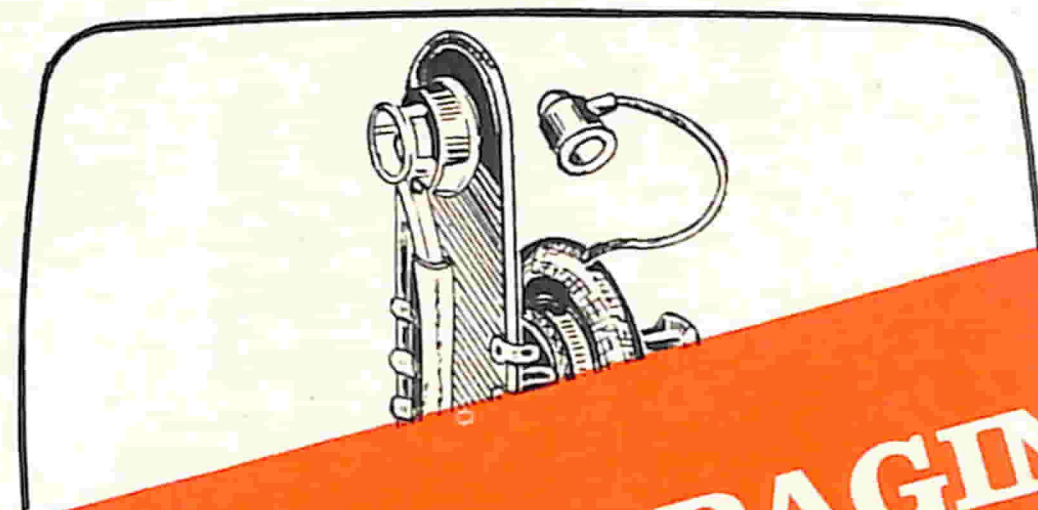


Fig. 18

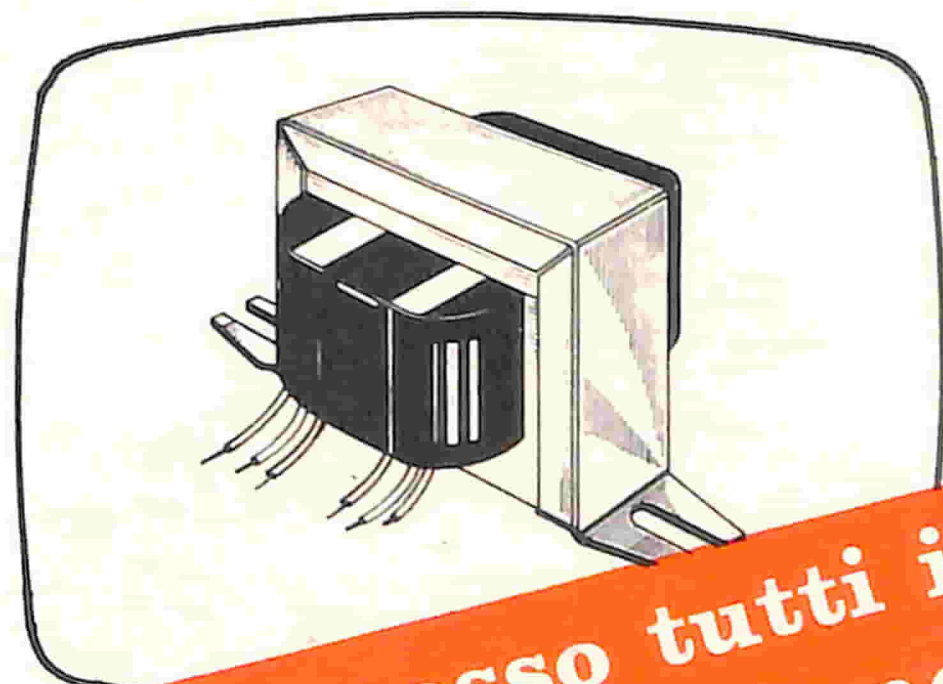
GUIDA DEL RIPARATORE TV

NUOVISSIMO



VOLUME DI OLTRE 600 PAGINE

G.B.C.
italiana



**Che potrete richiedere presso tutti i
punti di vendita dell'organizzazione
G.B.C. in Italia al prezzo di L. 5.000**



ESTRATTO DALLA PRODUZIONE DEI
TELEVISORI COSTRUITI DAL 1960 AL 1969

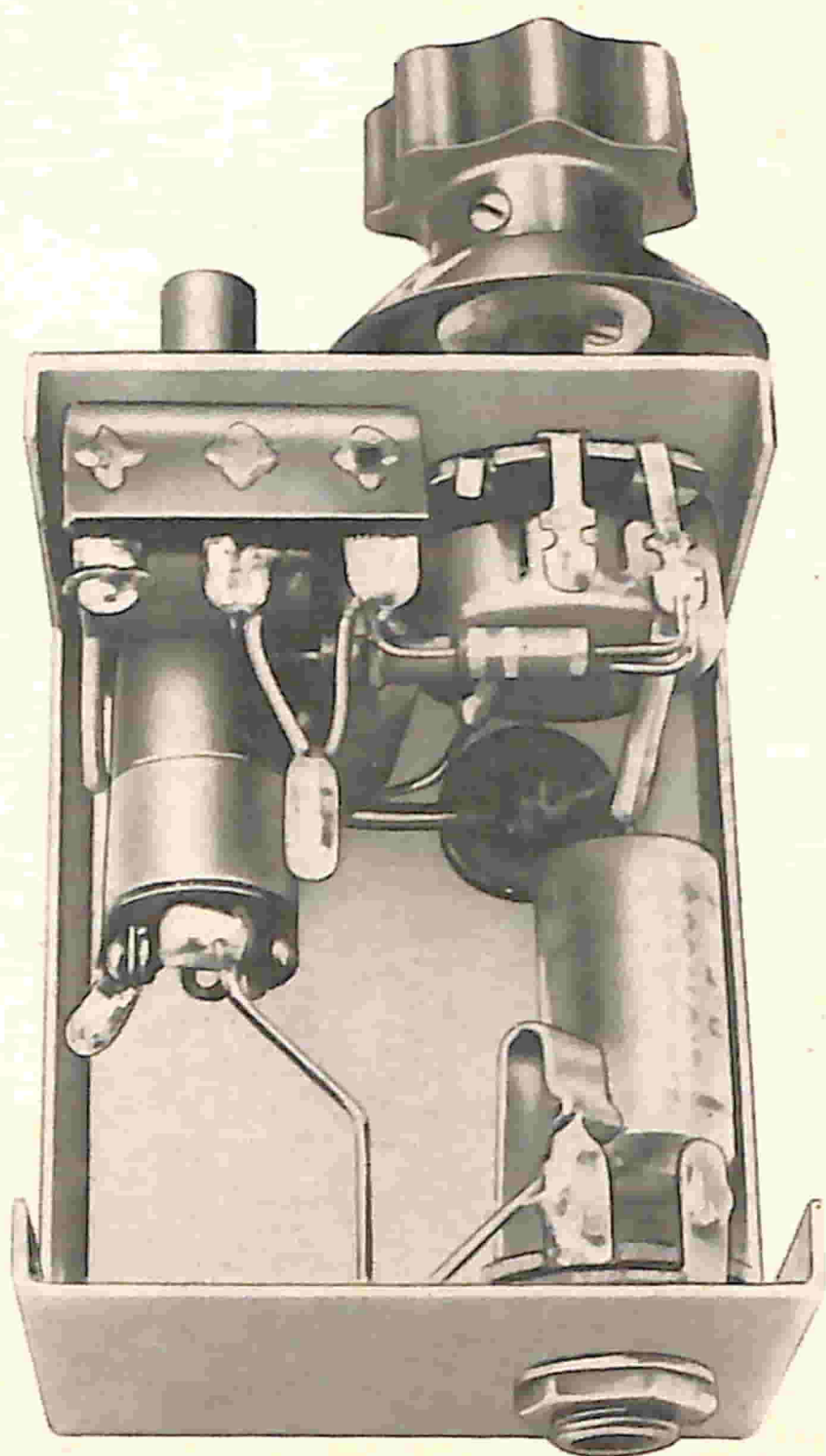


Fig. 20 - « Campana al Neon » vista dell'intero prototipo.

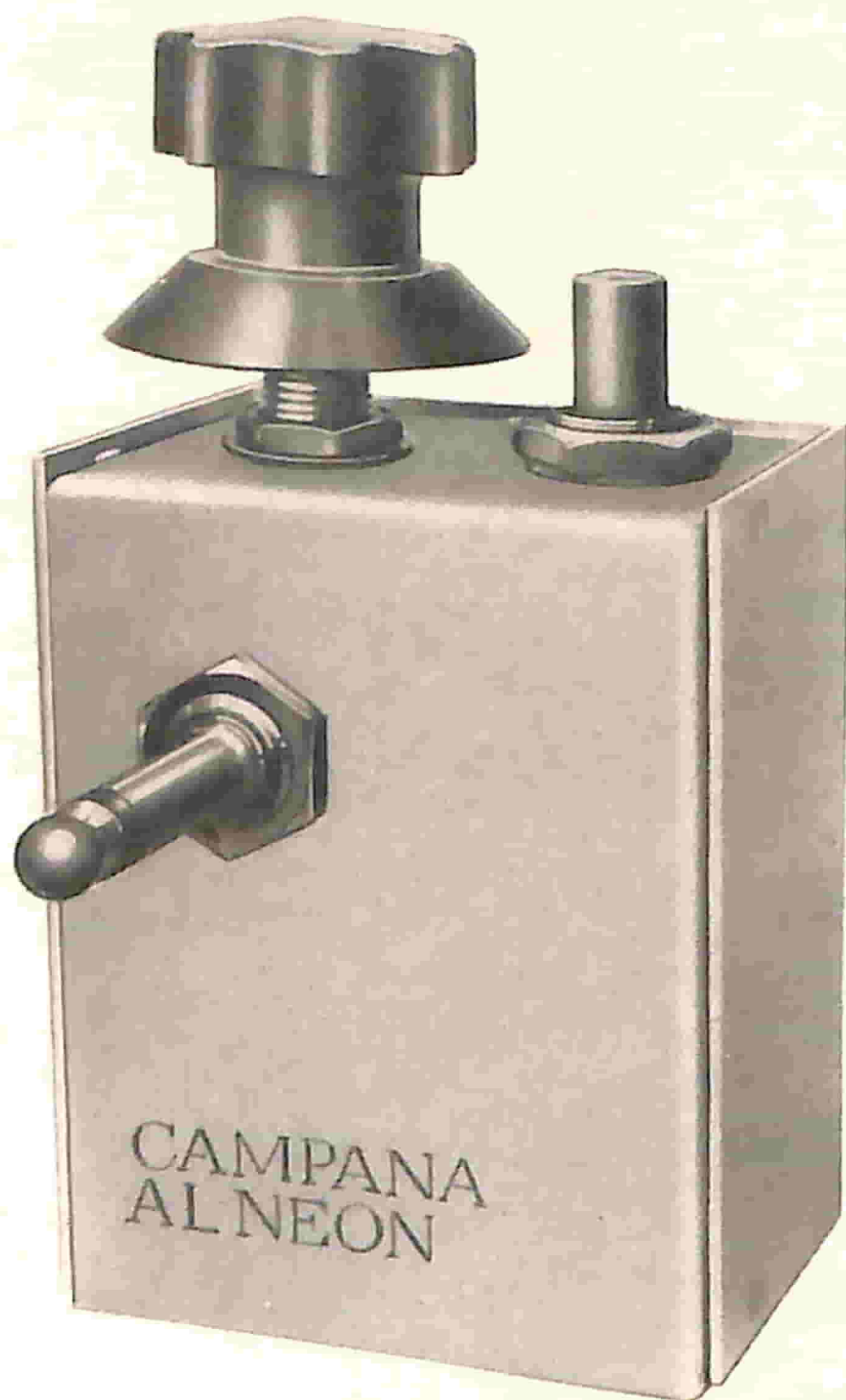


Fig. 21 - « Campana al Neon ». Il « plug » in primo piano va innestato all'ingresso dell'amplificatore previsto: costituisce quindi l'uscita del segnale.

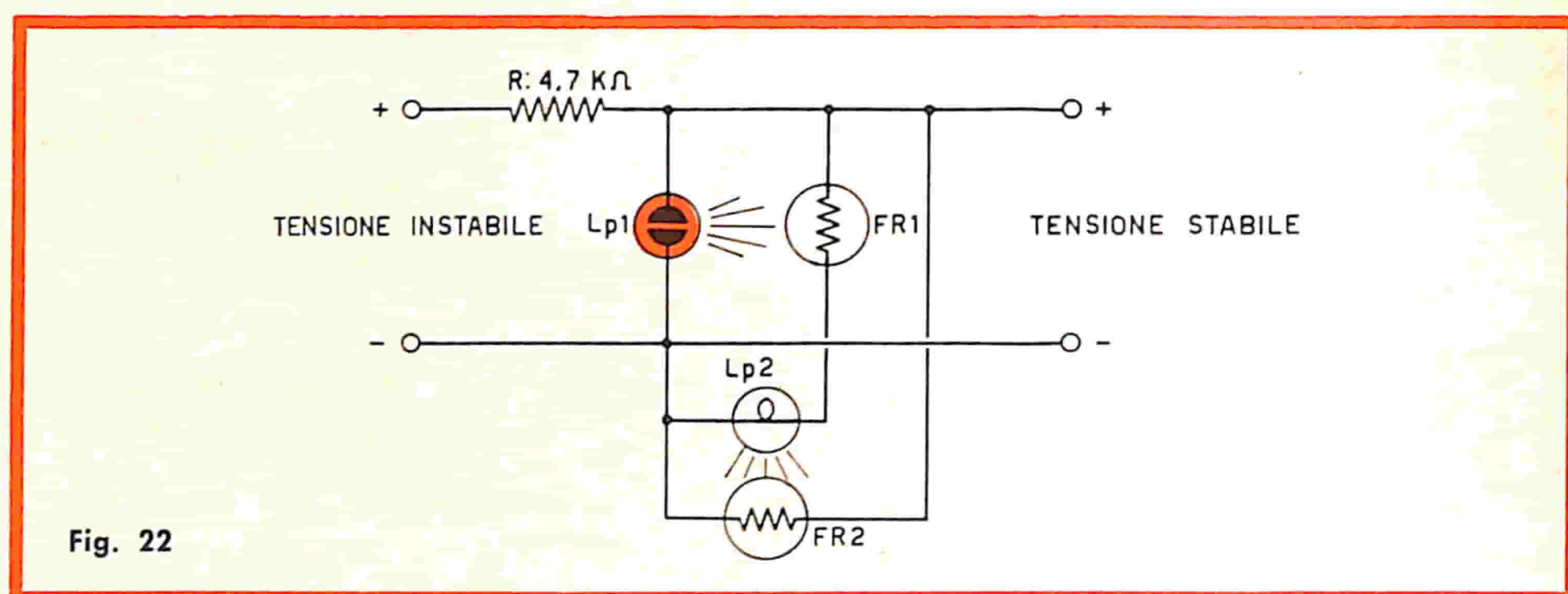


Fig. 22

ALIMENTATORE AT STABILIZZATO

Due fotoresistenze RPY40, una lampada al Neon, una lampada ad incandescenza: ecco tutto ciò che serve per stabilizzare una tensione c.c. compresa tra 100 e 150 V, diretta ad un VFO o ad altro sistema sensibile all'alimentazione: figura 22.

Il funzionamento. Se la tensione sale, la Lp1 aumenta la propria luminosità, e causa una notevole riduzione della resistenza della FR1, Lp2 può accendersi.

Accendendosi Lp2, la FR2 che è in parallelo alla tensione di alimentazione cala il proprio valore, ed il carico risultante causa una riduzione dell'ampiezza presente in uscita, grazie alla caduta di tensione che si verifica ai capi della « R ».

Semplice e razionale!

L'articolo termina qui.

Potrei parlare ancora degli stabilizzatori in corrente alternata, degli « staircase generator » e dei trigger SCR: non credo però che questi circuiti siano molto attuali oggi, dato che Diac, UJT e simili possono compiere le funzioni delle lampadine pur senza il vincolo della tensione elevata.

Potrei parlare degli stranissimi effetti della luce, del calore, del campo elettromagnetico e delle radiazioni sulle « NE »: credo però che questo argomento meriti un lavoretto a parte, mi auguro di trovare presto il tempo per svolgerlo.

Quindi ci lasciamo qui.

Ciao gente, grazie per avermi seguito sin'ora!

NUMERI SPECIALI

Sono in edicola i numeri speciali

di **SELEZIONE RADIO - TV** di tecnica e **Sperimentare**

pagg. 340

pagg. 276

Non perdetevi questa grande occasione assicurandovi due numeri sensazionali!



Riportiamo in questo articolo alcuni consigli pratici e alcuni trucchi che aiuteranno i nostri lettori nel loro lavoro quotidiano rendendolo più facile e gradevole.

Per prima cosa ci occuperemo di uno strumento di controllo molto semplice. Nella maggior parte dei casi per controllare lo stato di condensatori o di resistenze sospette in un circuito elettronico o per verificare le eventuali interruzioni, si ha l'abitudine di collegare in parallelo dei condensatori o delle resistenze nuove o preventivamente provate.

Questo collegamento si effettua rapidamente e con dei rischi molto limitati con l'aiuto di un dispositivo realizzato, come si può vedere in fig. 1, con due barrette aventi una lunghezza di 10 - 30 cm e un piccolo disco di legno del tipo di quelli che si trovano nelle scatole di costruzioni per ragazzi. Attorno alle due barrette si avvolge, come si può vedere in figura del filo conduttore con una parte rettilinea isolata e le estremità nude, avvolte da una parte in forma cilindrica e dall'altra parte in modo da ottenere una forma conica. L'estremità inferiore può essere saldata in modo da mantenere tutto l'insieme a posto.

Per poterci servire di questo dispositivo, si appoggiano le punte inferiori sui collegamenti degli elementi da verificare e si collega agli elementi superiori nei punti A i terminali delle resistenze o dei condensatori nuovi o preventivamente verificati.

Effettuazione delle prese su una bobina

Le prese effettuate sulle spire di una bobina devono essere saldate con cura in modo da assicurare un contatto soddisfacente e durevole.

Un metodo efficace di collegamento consiste nel raschiare la parte di filo che deve essere saldata sulle spire ed evidentemente anche l'estremità del filo che deve costituire la presa nella posizione voluta.

Si puliscono in modo conveniente i fili con l'aiuto di carta vetrata nel solito modo, ma invece di fissare semplicemente il filo nudo per effettuare

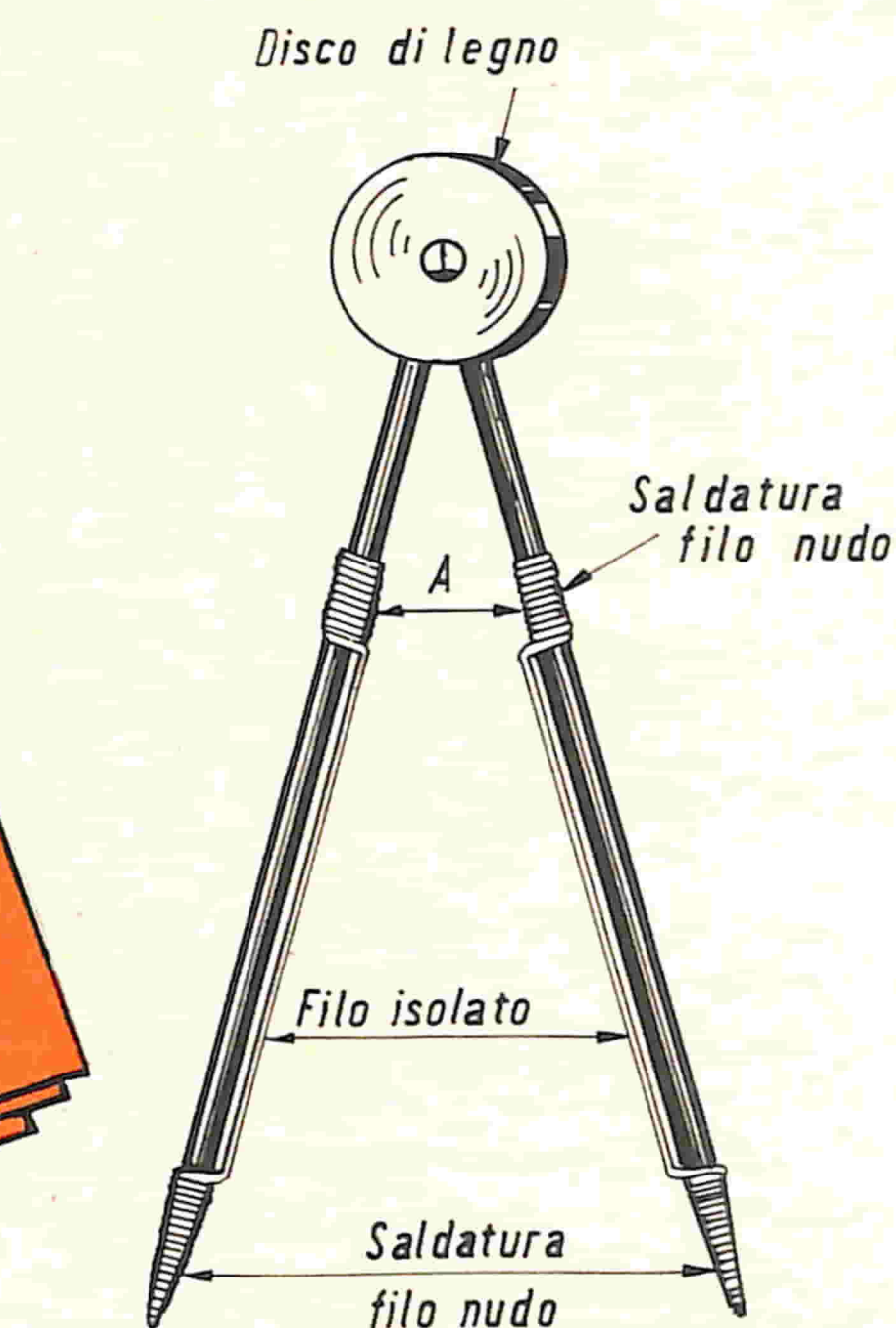


Fig. 1 - Esempio di costruzione dello strumento di controllo.

la presa, si appiattisce prima la sua estremità come si vede in fig. 2, si avvolge poi attorno al filo dell'avvolgimento e si stringe, quindi si salda

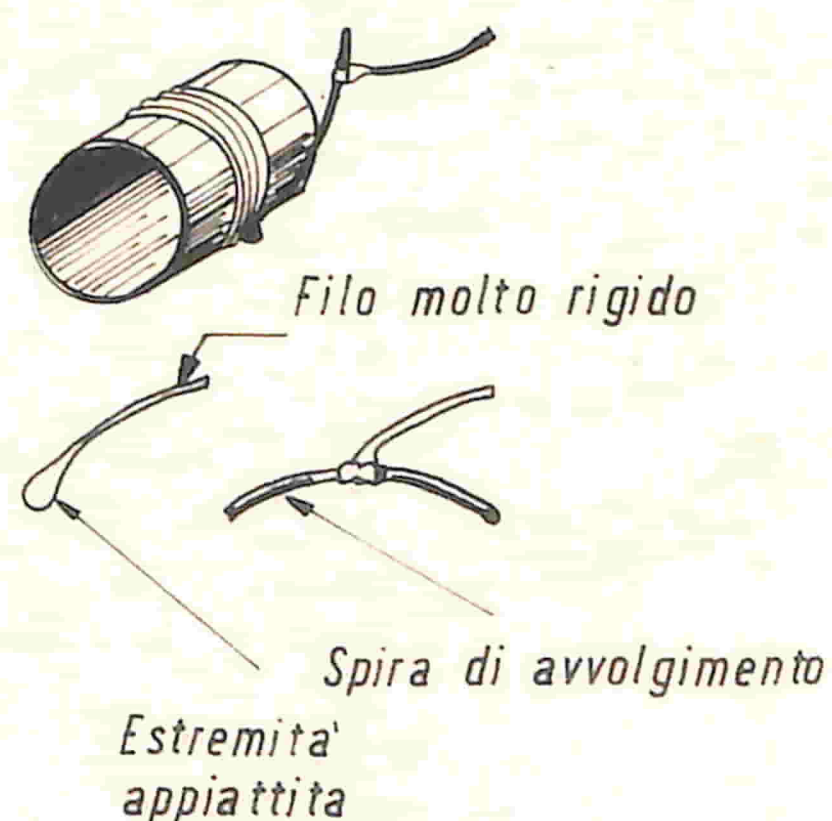


Fig. 2 - Collegamento di una presa intermedia su una bobina.

utilizzando la minima quantità di stagno possibile.

Questo sistema di collegamento, permette di ottenere una giunzione solida su uno spazio molto ristretto ed evita anche lo svolgimento della bobina. Si hanno così delle giunzioni molto nette e un cablaggio soddisfacente.

Supporti pratici per fusibili

Spesso è molto utile usare nei radioricevitori e negli apparecchi di misura, dei fusibili posti in tubetti di vetro calibrati con cura, in modo da avere una protezione contro i cortocircuiti, i sovraccarichi elettrici e gli inconvenienti di ogni genere dovuti ad usura del montaggio o a false manovre.

In certi casi risulta difficile usare dei supporti ordinari a causa della mancanza di spazio. In questo caso

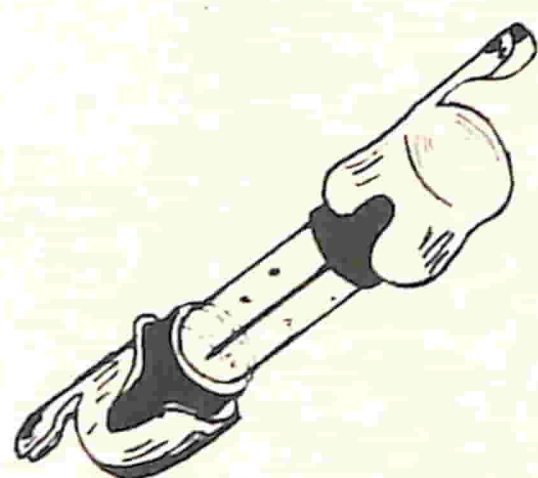


Fig. 3 - Esempio di supporto per fusibile.

per fissare il tubetto, si possono fare dei supporti pratici impiegando semplicemente come si può vedere in fig. 3 delle piccole capsule metalliche del tipo di quelle che si trovano alla sommità delle valvole vecchie e che certamente molti avranno conservato per ricordo.

Parafulmini efficaci ed economici

Come tutti sanno i parafulmini sono degli elementi di sicurezza molto utili, ogni volta che si impiega un'antenna esterna e nella maggior parte dei casi si trascura questo inconveniente; di questi elementi ne esistono numerosi modelli ed è facile scegliere quello che più fa al caso nostro. Un dispositivo semplice consiste nell'impiegare un tubo al neon della potenza di 1 W collegato semplicemente fra l'antenna e una buona presa di terra.

Quando questo è possibile, la miglior presa di terra si realizza all'esterno in terra umida; ma, in un appartamento, un collegamento ben studiato con una tubatura d'acqua convenientemente pulita offre una soluzione accettabile (fig. 4).

Nel corso di temporali le cariche elettriche accumulate sull'antenna possono passare verso terra e si vede allora allo stesso tempo il tubo al neon che si illumina. Nel caso di un'antenna doppia, si mette un tubo al neon su ciascun braccio come si può vedere sulla stessa figura.

Utilizzazione delle cuffie telefoniche

Per non disturbare i vicini durante la notte, o anche solamente i componenti della famiglia che vogliono riposare, è bene usare delle cuffie telefoniche di cui esistono numerosi modelli.

Però queste cuffie non si possono montare semplicemente sostituendo gli altoparlanti perchè le loro bobine hanno una resistenza o meglio una impedenza, molto più elevata di quella di una bobina mobile degli altoparlanti e quindi, è bene poter far variare a volontà l'intensità d'ascolto. Per ottenere questo risultato su un circuito a valvole e anche su un televisore, si può usare il circuito di fig. 5 a.

Come si può vedere, si collega sul collegamento di placca della valvola di uscita un interruttore con in serie un condensatore che serve a bloccare la corrente continua e un potenziometro da 10 k Ω .

Un jack telefonico è collegato fra l'estremità del potenziometro e il cursore, l'estremità inferiore del potenziometro è collegata a massa. Modificando la posizione del cursore si regola l'intensità di ascolto.

Lo stadio di uscita del circuito è quindi spesso di tipo simmetrico push-pull e allora si deve modificare il dispositivo come si può vedere in fig. 5b con i condensatori d'arresto da cia-

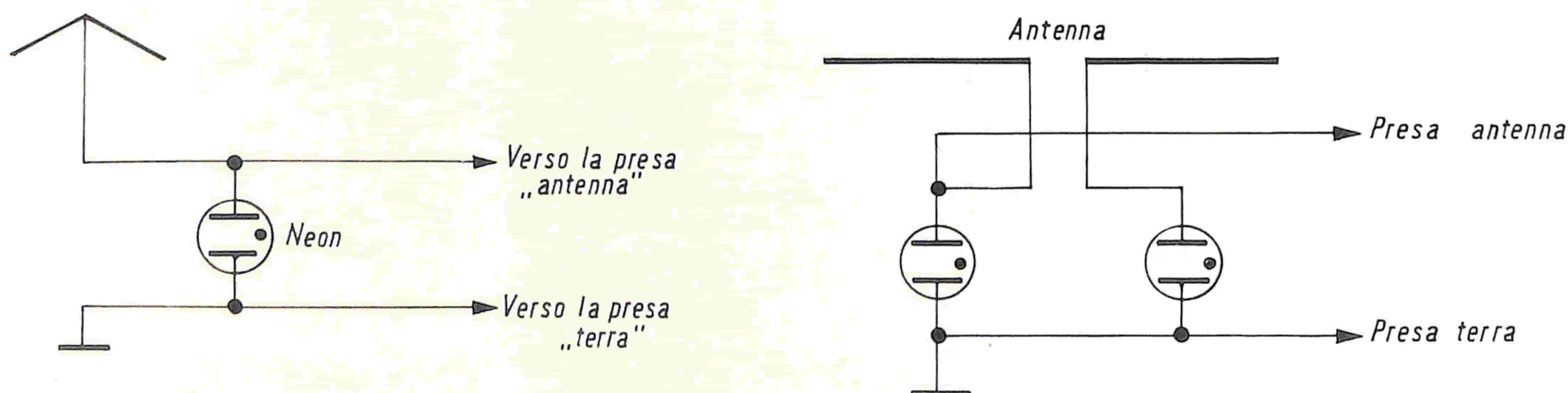


Fig. 4 - Due circuiti diversi di parafulmine, a sinistra per una antenna singola, a destra per una antenna doppia.

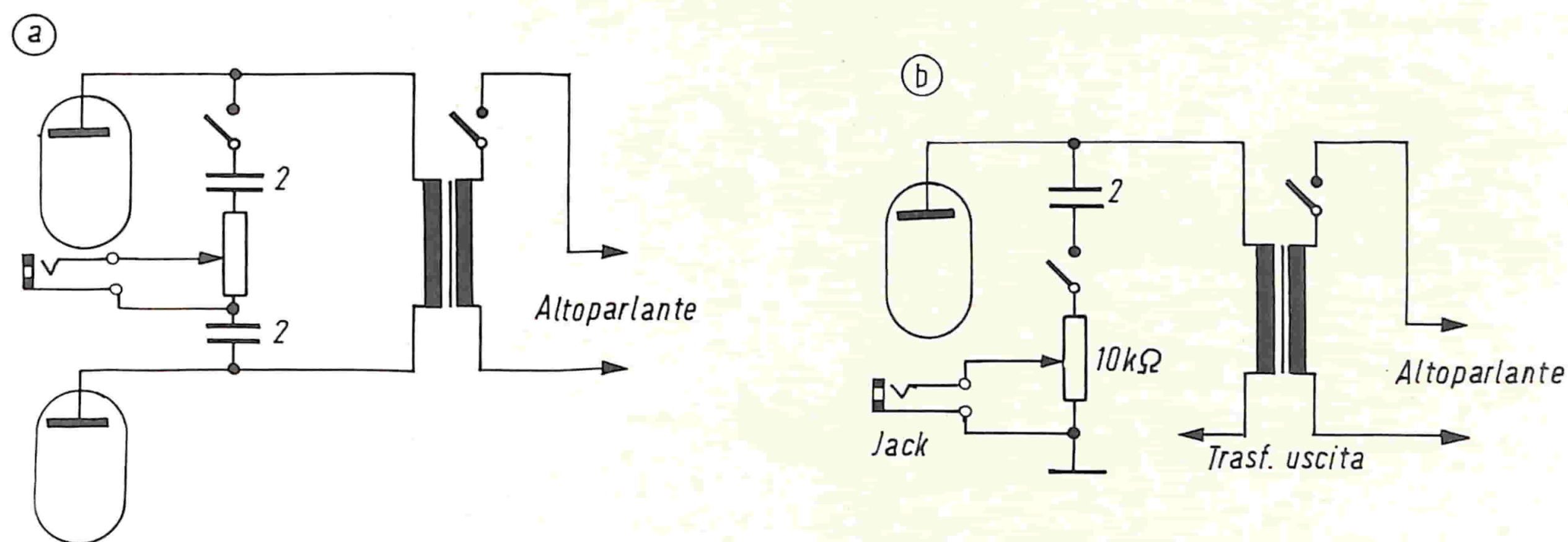


Fig. 5 - Semplici circuiti per l'utilizzazione di cuffie telefoniche.

scun lato del potenziometro e il sistema d'arresto collegato fra le due placche delle valvole di uscita.

Sistema per rendere più visibile una lampadina

Molto spesso si mettono sui pannelli di comando delle piccole lampadine che servono da spia o come sistema di allarme. Si trovano in commercio delle piccole lampadine sulla cui sommità è montata una piccola lente ottica che rende la luce più forte, questo naturalmente attira maggiormente l'attenzione. Naturalmente è piuttosto semplice realizzare questo sistema luminoso molto efficace impiegando una piccola lampadina di tipo normale.

La lampadina deve essere montata come mostra la fig. 6, dietro al pannello frontale di montaggio, sul quale si pratica a questo scopo, una piccola apertura circolare. La lampadina può essere fissata semplicemente sul supporto per mezzo di una squadretta.

Non si ha più bisogno di usare una lente ottica speciale, difficile da trovare, ma è sufficiente usare una ampolla di lampadina tascabile non funzionante, munita di una punta conica. Si taglia questa parte conica di vetro con una limetta speciale, cioè quelle che si usano per tagliare le fiale. Una volta che si è tagliato questo cono, si fissa nell'apertura del pannello per mezzo di un po' di colla.

Dispositivo per tenere ferme le viti

I dispositivi montati sui cacciaviti per tenere più facilmente le viti senza tenerle in mano sono molto diversi e numerosi.

Il dispositivo più semplice è quello di mettere un pezzetto di tubetto di gomma del diametro corrispondente a quello dell'asta del cacciavite.

Come si può vedere in fig. 7, si può facilmente far scorrere il pezzetto di gomma lungo l'asta in modo che i suoi bordi arrivino al livello dell'estremità appiattita del cacciavite. La testa della vite è quindi tenuta nel tubetto di gomma fino al momento in cui la si vuole avvitare ed è sufficiente appoggiarla nel foro senza dover tenere la vite con le dita.

Collegamento rapido delle batterie

Tutti avranno notato come è difficile tenere insieme delle pile a torcia montate in serie per fare una prova o quando si vogliono mettere nei contenitori degli apparecchi a transistor, oppure collegarle temporaneamente a un circuito.

Un sistema molto semplice ed efficace consiste nel mantenere unite queste pile con un anello di gomma. Si può realizzare una giunzione dei collegamenti di prova sui fili degli elementi delle pile semplicemente serrando questo anello di gomma (fig. 8).

Scrittura su metallo

Spesso capita di dover tracciare delle indicazioni e dei segni di riferimento diversi su delle piastre metalliche, sulle manopole di comando metalliche oppure su altri elementi analoghi. Questi segni grafici possono essere tracciati in modo molto ef-

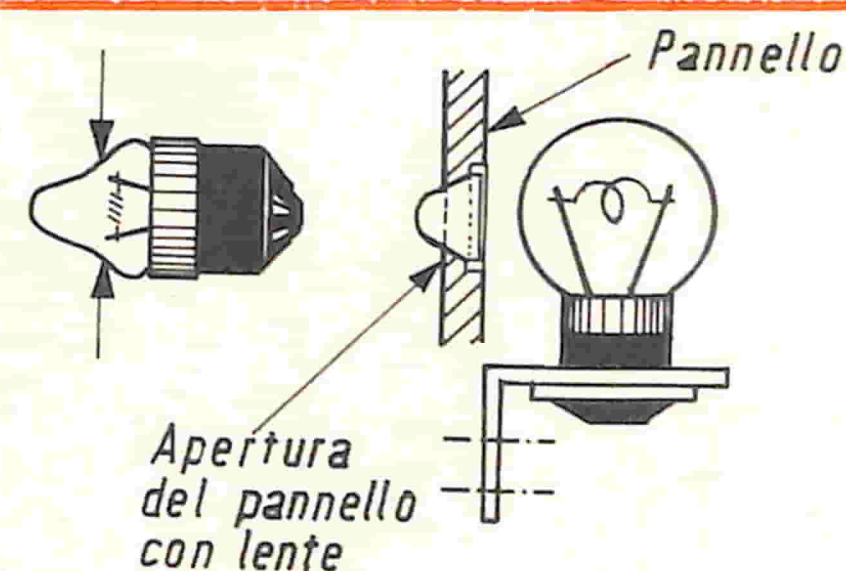


Fig. 6 - Sistema per rendere visibile una lampadina spia.

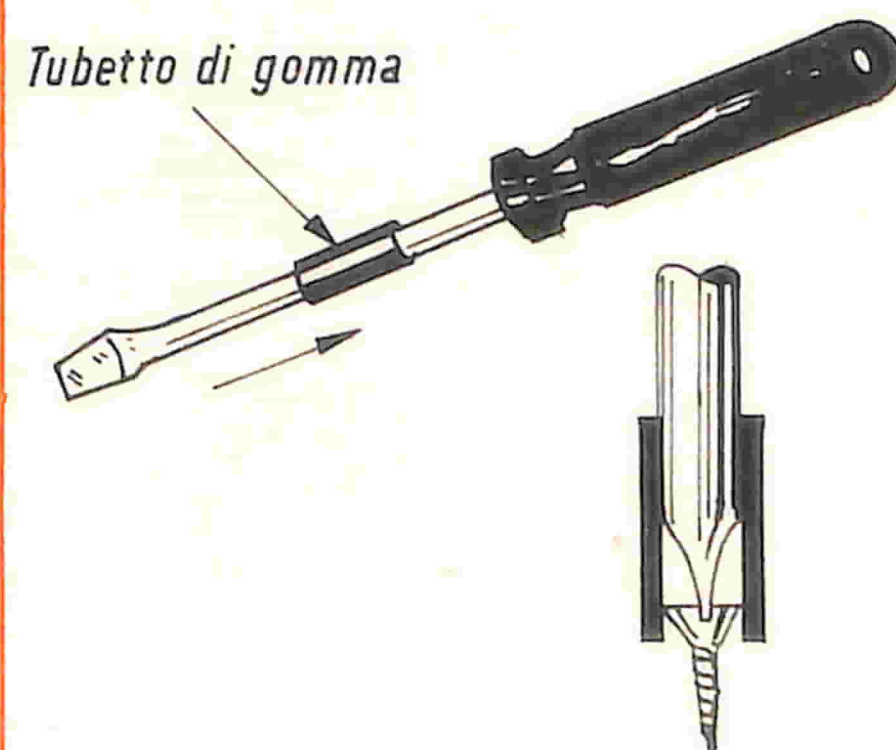


Fig. 7 - Dispositivo per tenere ferma la vite sul cacciavite.

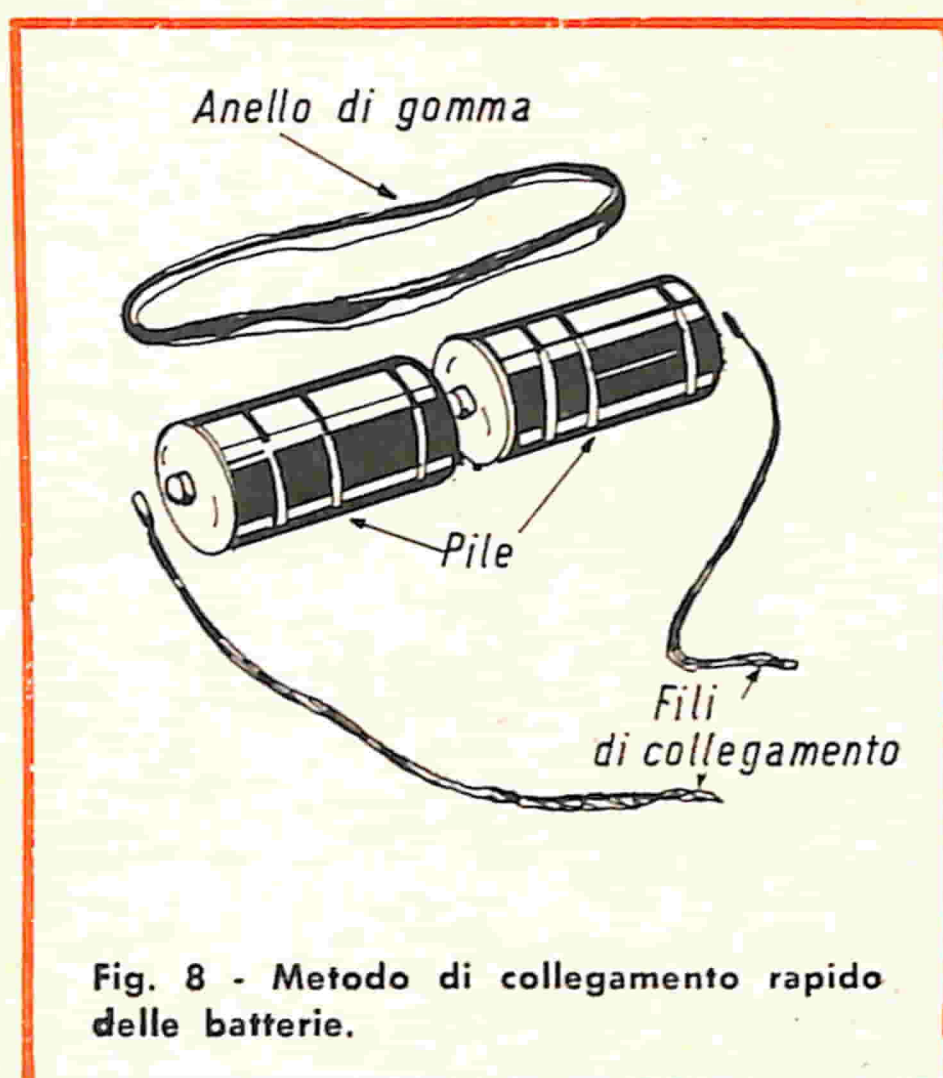


Fig. 8 - Metodo di collegamento rapido delle batterie.

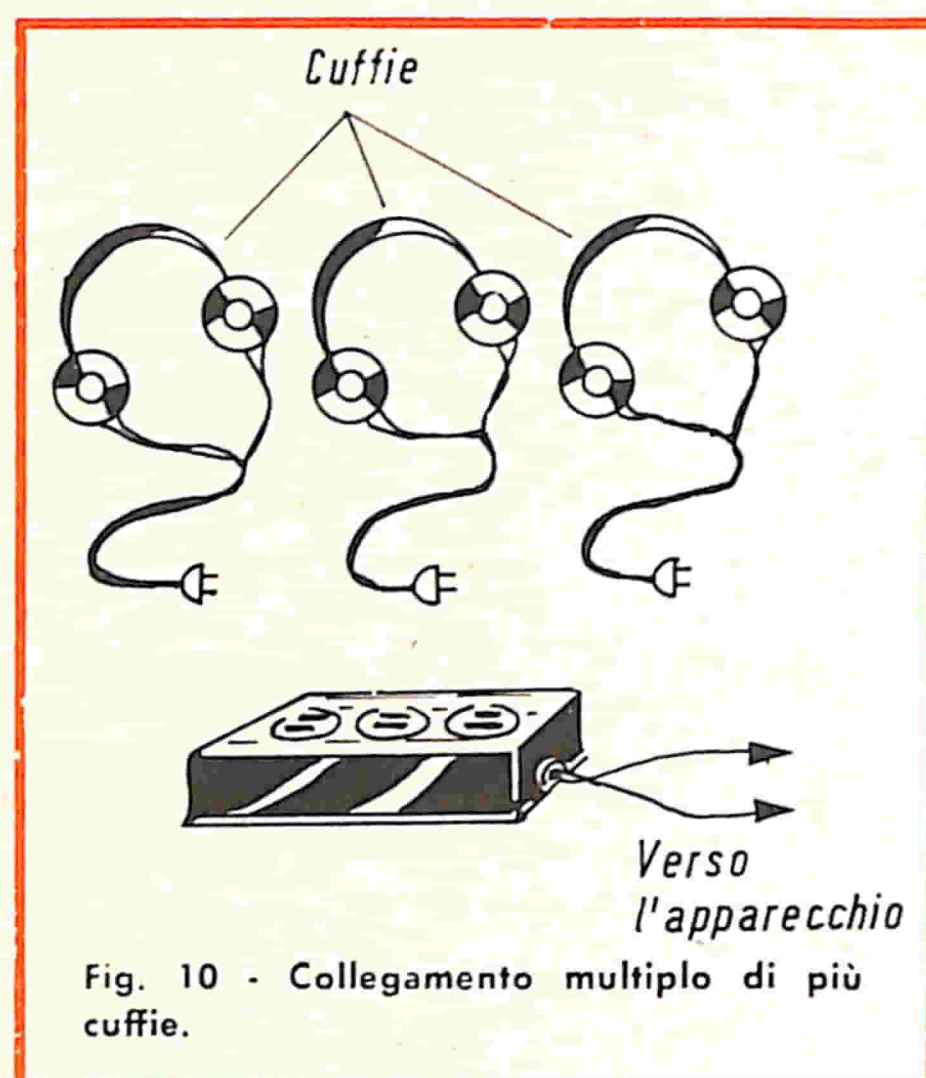


Fig. 10 - Collegamento multiplo di più cuffie.

ficace e indelebile impiegando il sistema che ora riportiamo.

Si prende un pezzo di elettrodo di carbone, prendendolo da una vecchia pila di lampadina tascabile, e si affila la sua punta con una limetta o con della carta vetrata. Un filo di collegamento viene fissato all'estremità cilindrica per mezzo di una fascetta metallica in modo da ottenere un buon contatto elettrico. Questo conduttore è collegato a un capo di una batteria di accumulatori da 4 a 6 V oppure a una batteria di pile a secco di elevata capacità.

L'altro polo della batteria è collegato al pannello o al pezzo metallico sul quale si vuole tracciare il segno o la lettera (fig. 9).

E' facile rendersi conto del funzionamento molto semplice di questo si-

stema. Quando si applica la punta di carbone sul pezzo, questo viene così a trovarsi intercalato nel circuito elettrico, con un buon contatto di collegamento, assiemato di preferenza, con l'aiuto di una pinza di coccodrillo come si vede in figura. La corrente passa dalla estremità della punta, si produce così un intenso riscaldamento e un piccolo arco elettrico, che produce una traccia visibile, leggermente in rilievo, sulla piastra metallica.

Per ottenere un buon risultato, si scrive lentamente con la punta di carbone, come si farebbe con una punta normale. Le linee possono essere tracciate utilizzando un righello e i cerchi si ottengono in buone condizioni mettendo il carbone in un compasso e isolando la punta del compasso dal metallo.

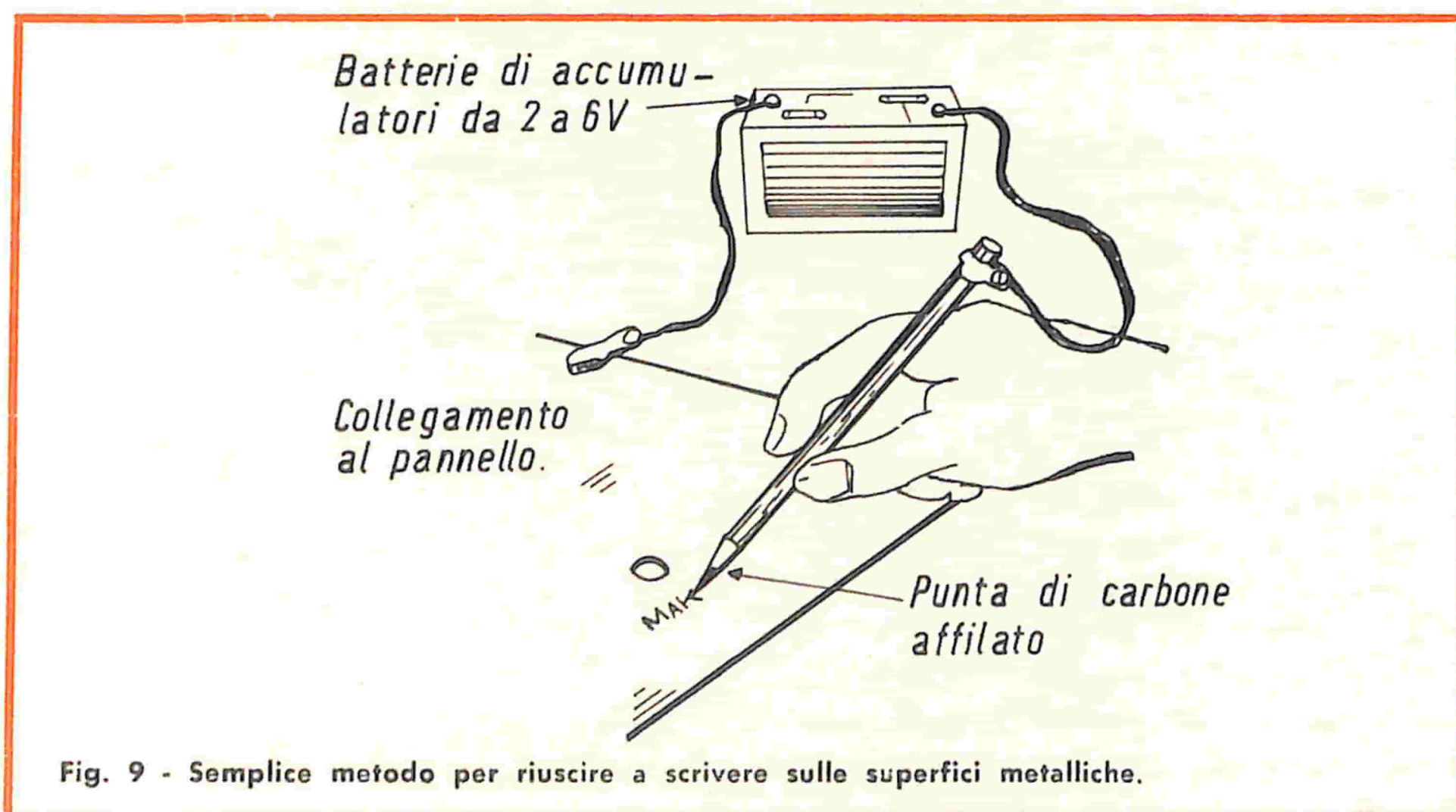


Fig. 9 - Semplice metodo per riuscire a scrivere sulle superfici metalliche.

Con un poco di pratica si determina qual'è la migliore tensione da applicare per la scrittura sui diversi metalli. Questo procedimento assicura una buona presentazione per gli apparecchi fatti da amatori.

Scatola di collegamento multipla

Si usano spesso delle cuffie telefoniche in un gran numero di casi, sia per gli apparecchi televisivi, sia per gli apparecchi musicali come giradischi, registratori o anche ricevitori; si può dunque dover montare diverse coppie di cuffie per diversi ascoltatori contemporaneamente.

Il sistema di collegamento più semplice consiste nel realizzare un piccolo contenitore di collegamento che può servire ad altri impieghi e agli apparecchi elettrici qualsiasi collegati in parallelo.

E' sufficiente usare un piccolo contenitore di legno, di metallo o di materia plastica sul coperchio del quale si montano delle prese di piccole dimensioni di tipo normale (fig. 10).

I contatti di queste prese sono collegati in parallelo e il circuito è collegato a un jack telefonico d'ingresso. Così è sufficiente usare con le cuffie delle spine di corrente normali che si infilano nelle relative prese.

Isolamento della rete

E' sempre bene isolare dalla rete i circuiti che si vogliono verificare o provare soprattutto quando non vi sono dei trasformatori di alimentazione.

Se non si prendono queste precauzioni, si rischia in certi casi, di rovinare gli apparecchi in prova o di subire delle scosse fastidiose.

Un montaggio isolatore si può realizzare molto facilmente, come si può vedere in fig. 11 con l'aiuto di due trasformatori identici, collegati in opposizione in modo da formare in qual-

NovoTest

B R E V E T T A T O

ECCEZIONALE!!!

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

**puntate
sicuri**

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

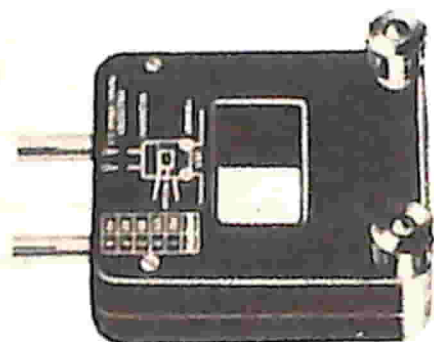


Cassinelli & C.

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

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**REDUTTORE PER
CORRENTE
ALTERNATA**

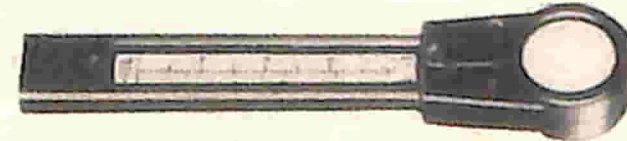
Mod. TA 6/N
portata 25 A -
50 A - 100 A -
200 A

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



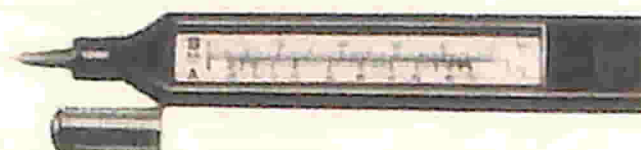
PUNTALE ALTA TENSIONE

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

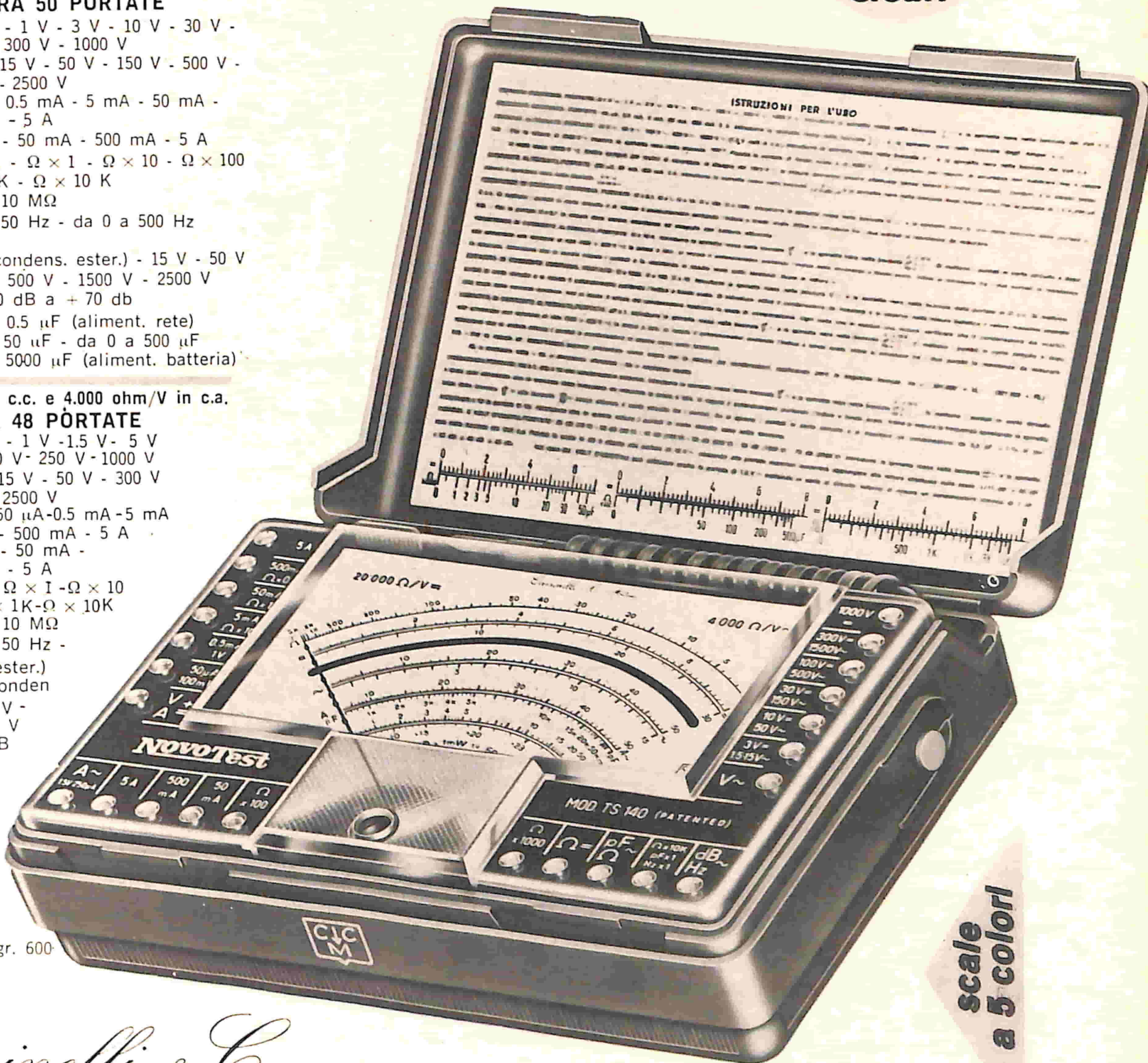
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

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

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

MOD. TS 140 L. 10.800 franco nostro
MOD. TS 160 L. 12.500 stabilimento

scale
a 5 colori



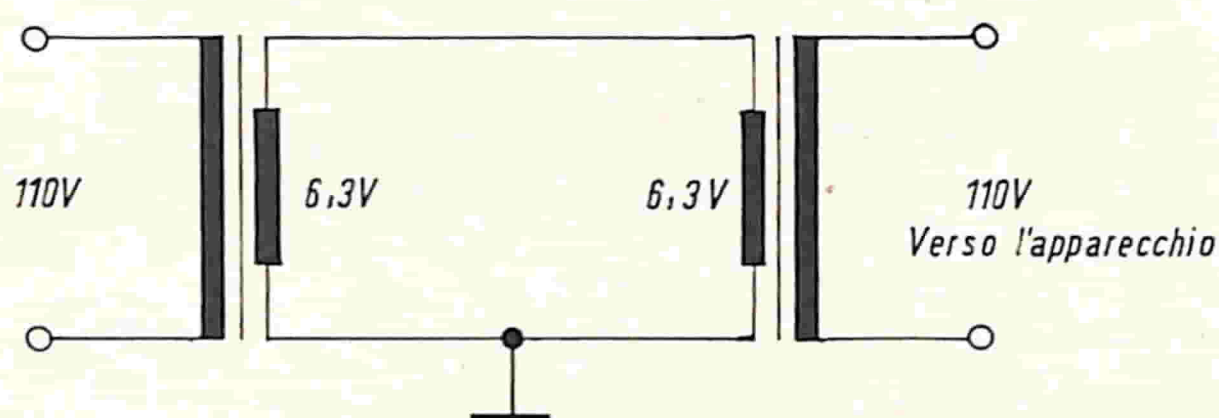


Fig. 11 - Collegamento di due trasformatori per l'isolamento della rete.

che modo un trasformatore isolante con rapporto 1; contemporaneamente si ottiene un certo effetto di filtraggio. Naturalmente non si deve alimentare un apparecchio che richiede una potenza più elevata di quella ammissibile per l'avvolgimento più basso del sistema.

Il contenitore del trasformatore e un lato dell'avvolgimento a bassa tensione possono essere collegati a massa; quindi il sistema può funzionare normalmente senza presa di massa.

Oscillatore di fortuna

Un piccolo ricevitore normale a modulazione di ampiezza a valvole o a transistor può essere posto vicino a un ricevitore a onde corte, per servire da oscillatore di battimento e permettere così la ricezione delle trasmissioni d'amatore in telegrafia.

Si accoppiano in modo lasco i due ricevitori avvolgendo semplicemente qualche spira di filo attorno al piccolo ricevitore, in modo da formare un anello e collegando i fili ai capi dell'antenna del ricevitore a onde corte.

Si può anche mettere il piccolo ricevitore sopra al ricevitore ad onde corte; in quest'ultimo caso, si deve determinare la posizione più sensibile sul ricevitore per poter sistemare esattamente il piccolo apparecchio ausiliario.

Si accorda il ricevitore a onde corte sulla trasmissione che si deve ricevere e si fa variare lentamente la regolazione del piccolo apparecchio fino al momento in cui si ottiene la tonalità desiderata.

Se il segnale di battimento è troppo intenso e sovraccarica così il ricevitore a onde corte, si riduce l'accoppiamento, diminuendo il numero di spire del filo disposto attorno al piccolo ricevitore, oppure aumentando la distanza fra gli apparecchi. Si può così far variare l'accoppiamento, modificando l'orientamento del piccolo radoricevitore, disposto sul ricevitore a onde corte, o all'interno dell'anello.

Regolazione delle induttanze

Quando si stabiliscono dei circuiti d'accordo o di oscillazione, è spesso necessario aumentare l'induttanza utilizzata nel circuito in modo molto ridotto e preciso.

Questa regolazione si può effettuare, utilizzando un bastoncino di ferrite, del tipo di quelli impiegati per costituire i nuclei delle antenne. Si mette questo nucleo nell'avvolgimento di lunghezza utile e si fissa con un po' di colla. La stessa tecnica può essere usata se è necessario aggiungere qualche spira supplementare, su un nucleo di ferrite in modo da aumentare leggermente il valore dell'induttanza montata in un circuito o se si

deve usare un piccolo avvolgimento supplementare.

E' sufficiente incollare o adattare con un nastro adesivo, una barretta di ferrite sull'estremità della bobina come si vede in fig. 12 e si ottiene lo stesso effetto che aggiungendo qualche spira di filo.

In tutti i casi si può aumentare una induttanza, mettendo un pezzetto di bastoncino di ferrite nell'avvolgimento iniziale. Si regola la sua lunghezza, in modo da ottenere l'induttanza e si incolla al posto conveniente.

Aumento della durata dei saldatori

Si può preservare il saldatore dalla corrosione e dal consumo della superficie, a riposo, praticando un'apertura su un lato di un blocco di piombo di 1 o 2 kg e mettendo la punta del saldatore in questo foro.

Disponendo un supporto di tipo conveniente per il saldatore, questo dispositivo mantiene la temperatura della punta al di sotto del punto di temperatura critico, rischiando di determinare una alterazione della superficie. Quando il saldatore viene ritirato dal supporto, la temperatura della punta si alza rapidamente al valore massimo e il saldatore è subito pronto per l'impiego. Quando si tratta di saldatori potenti per lavori di un certo rilievo si usa un blocco di altro metallo praticando però delle fenditure lungo i bordi, in modo da assicurare un raffreddamento migliore.

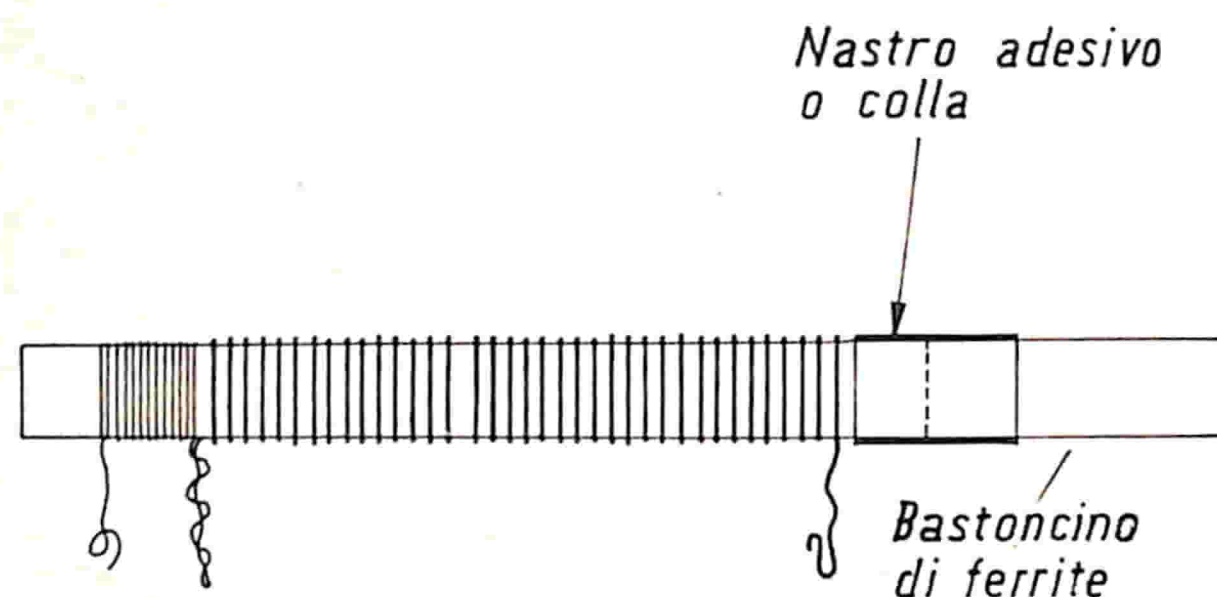


Fig. 12 - Metodo di regolazione delle induttanze.

L'UOMO ALLA CONQUISTA DELLO SPAZIO

a cura di P. SOATI

Le ardimentose imprese spaziali che, dal lancio del primo sputnik avvenuto il 4 ottobre 1957, alla messa in orbita con Gagarin del primo uomo nello spazio, hanno consentito agli intrepidi astronauti americani dell'APOLLO 11 di sbarcare sulla Luna, evidentemente sono state possibili in virtù dell'elevato grado di precisione raggiunto dagli ultramoderni sistemi elettronici tanto nel campo delle radiocomunicazioni a grandissima distanza e dei calcolatori elettronici quanto in quello degli automatismi, senza i quali questa magnifica conquista dell'uomo sarebbe rimasta al livello di pura fantasia, come ai tempi di Giulio Verne.

E' estremamente difficile prevedere l'ampiezza e la portata che questa impresa avrà nel futuro specialmente dal punto di vista pratico. Occorre notare a questo proposito che i benefici economici si sviluppano rapidamente via via che ci inoltriamo nel tempo. Basti ricordare che occorsero ben 115 anni per perfezionare la fotografia, 60 anni per il telefono, 40

anni per la radio, 18 anni per il radar, 15 anni per la televisione e 6 anni per l'energia atomica.

Bisogna altresì considerare che se la avventura e l'esplorazione giustificano gran parte dell'interesse che stimola le imprese spaziali, le applicazioni pratiche sicuramente vengono subito dopo

per ordine di importanza. Adesso che siamo al dodicesimo anno dell'era spaziale oltre ad essere riusciti a mettere in orbita degli uomini, a farli scendere sulla Luna e a portarli incolumi a Terra, ad ispezionare, almeno in parte, Venere e Marte, altri specifici benefici si sono registrati nella utilizzazione dei satelliti artificiali della

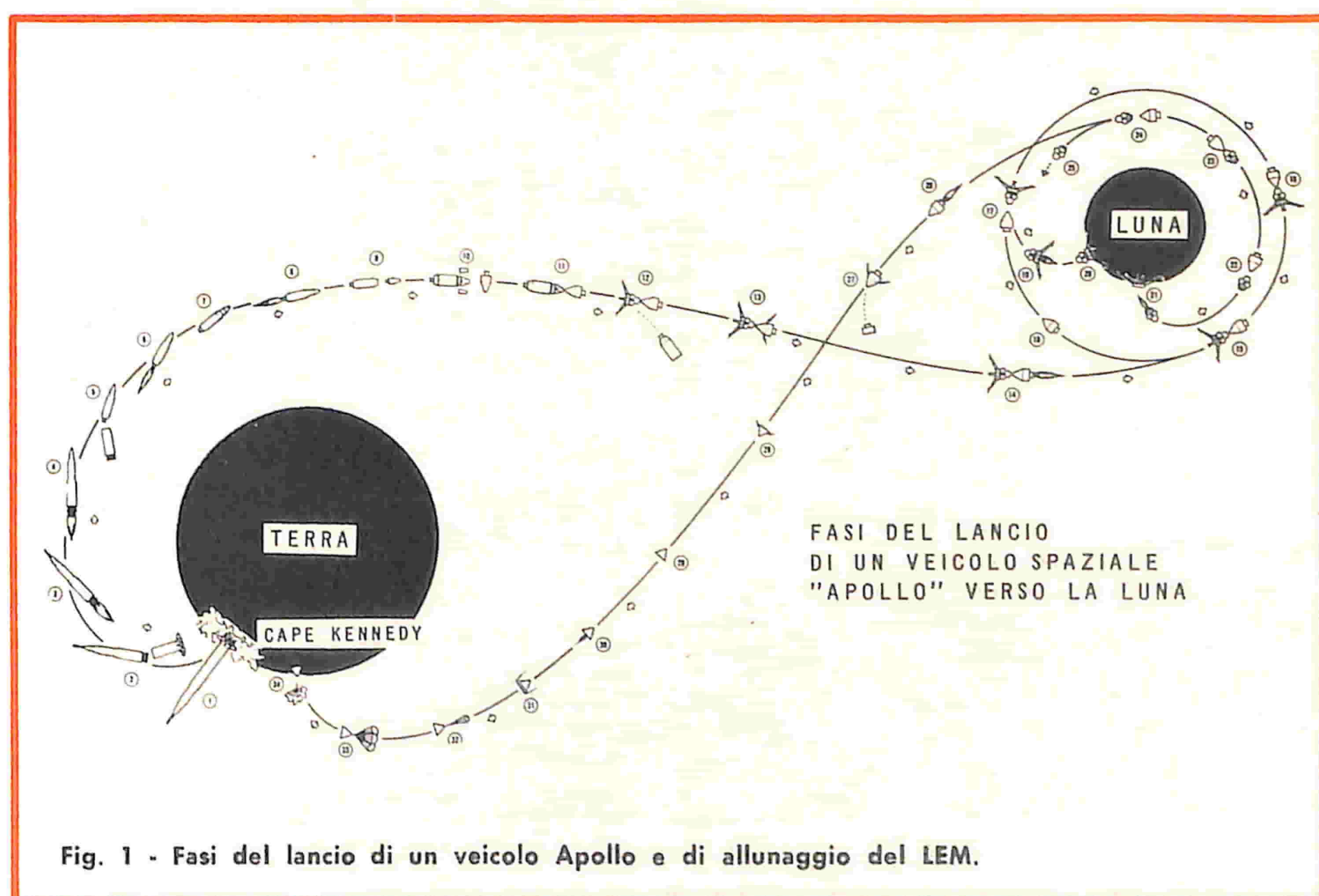
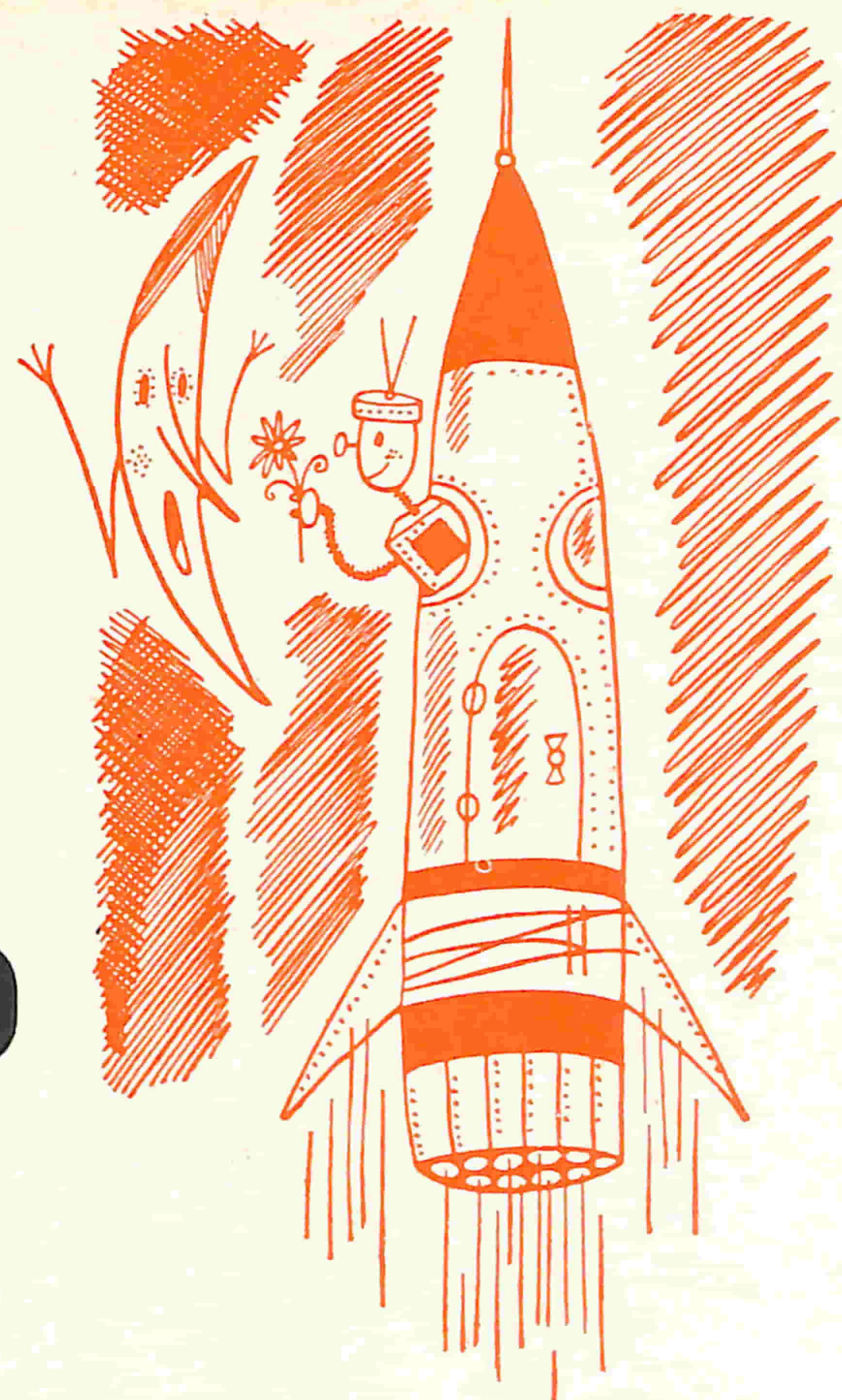
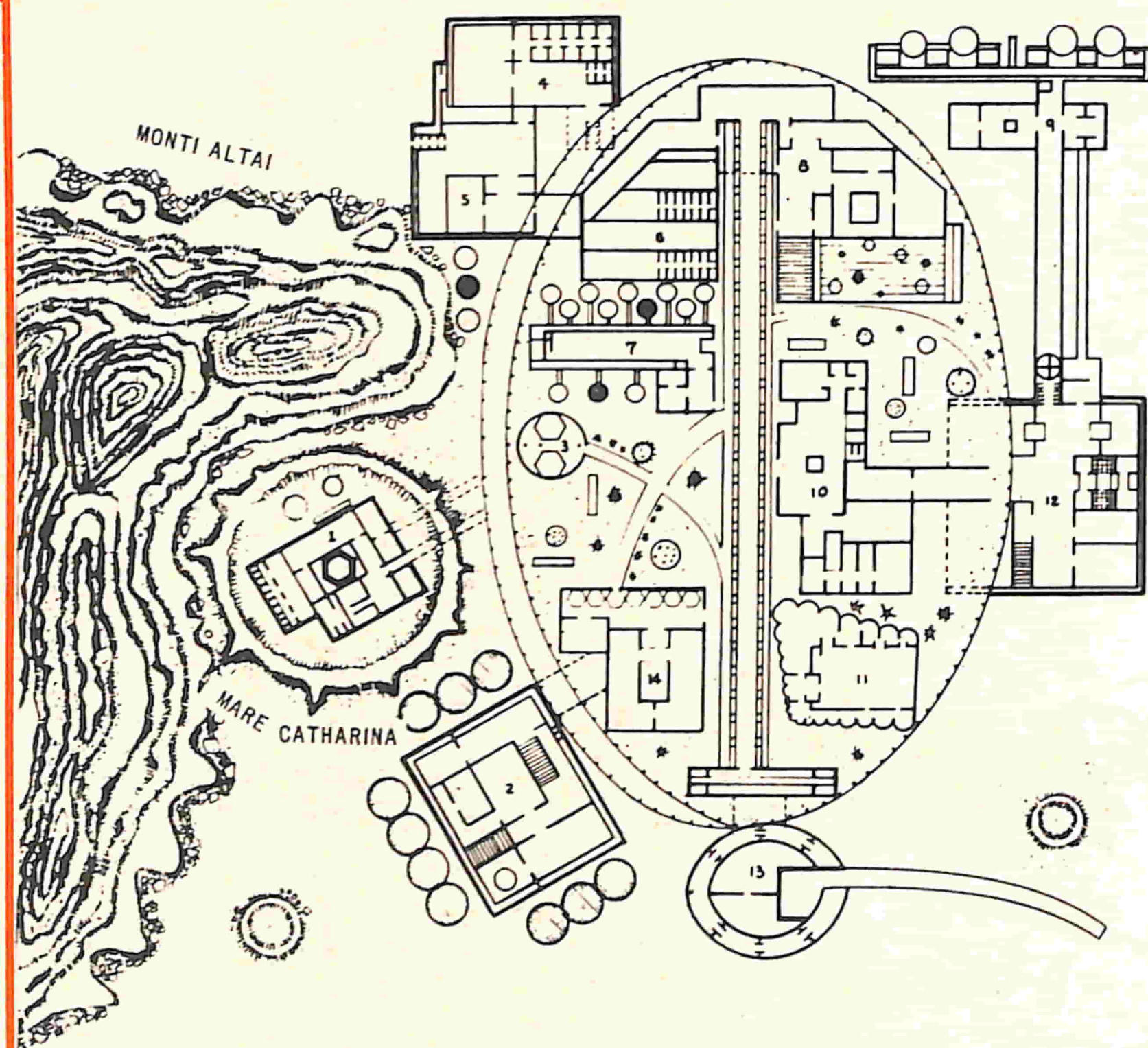


Fig. 1 - Fasi del lancio di un veicolo Apollo e di allunaggio del LEM.



IPOTETICO VILLAGGIO SULLA LUNA PER SCIENZIATI E PERSONALE

1. CENTRALE ELETTRONUCLEARE
2. CENTRALE ELETTROSOLARE
3. OSSERVATORIO E CENTRALINO
4. EDIFICIO ELIMINAZIONE ANIDRIDE CARBONICA
6. EDIFICIO PROVVISTA DI PIANTE E VEGETALI
7. SERRA PER CULTURA DI ALGHE
8. EDIFICIO PISCICOLTURA
9. RICOVERO ASTRONAVE E RAZZI
10. AMMINISTRAZIONE E SERVIZI
11. PALESTRA
12. LABORATORIO FISICA E MINERALOGIA
13. SEZIONE TRASPORTI LUNARI
14. CENTRALE PER IL CONDIZIONAMENTO DEL VILLAGGIO

UBICAZIONE DEL VILLAGGIO

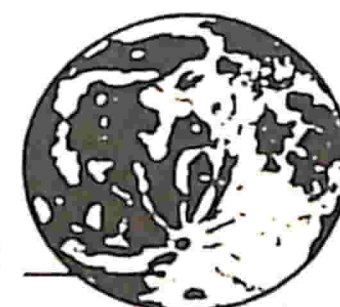


Fig. 2 - Ipotesi villaggio sulla Luna per scopi scientifici.

Terra. Vi sono infatti tre specie di applicazioni dei satelliti artificiali terrestri che si rivolgono alle necessità pratiche dell'uomo: esse riguardano le comunicazioni, le previsioni meteorologiche e la navigazione. Sono sorti infatti da tempo i satelliti per co-

municazioni che hanno rivelato la loro eccezionale utilità consentendo fra l'altro di stabilire comunicazioni, televisive, commerciali, militari o civili da un'estremità all'altra della Terra sfruttando onde em eccezionalmente corte. L'utilità dei satelliti nel campo del-

la meteorologia è dimostrata da tempo. Con questo mezzo infatti è possibile prevedere i principali movimenti temporaleschi. La capacità di prevedere accuratamente e dettagliatamente il tempo con un anticipo di alcuni giorni permetterà all'industria agricola, forestale, dei trasporti e dello stesso commercio, di risparmiare somme enormi. I satelliti destinati alla navigazione marittima ed aerea stanno già rendendo preziosi servizi ai naviganti sostituendosi alle stelle in caso di tempo nuvoloso e permettendo di effettuare il punto nave in qualsiasi condizione di tempo.

Fino a pochi anni fa l'uomo era vincolato alla Terra. Tutto ciò che aveva potuto apprendere sulla costituzione dell'Universo era dovuto alla deduzione da osservazioni astronomiche e da indagini condotte facendo riferimento al pianeta sul quale viveva. Ciò malgrado egli era riuscito a farsi un quadro abbastanza chiaro del sistema solare, della Via Lattea e di molte altre galassie. Questo com-

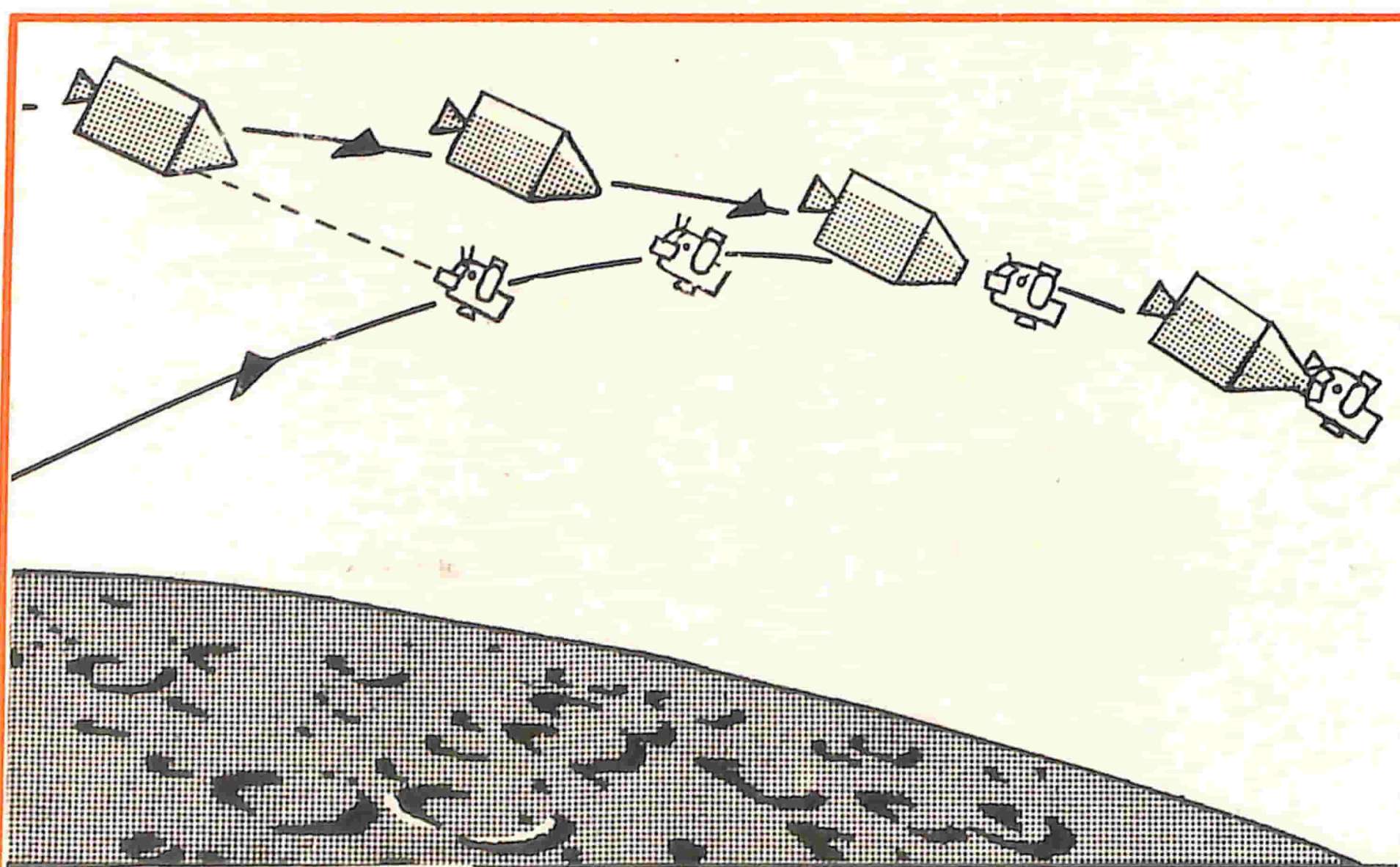


Fig. 3 - Varie fasi di attracco durante un «Rendez-vous» in orbita.

plesso di cognizioni acquisite nel corso di millenni era dovuto esclusivamente, per quanto concerne gli ultimi secoli, alle onde ottiche rilevate dai telescopi, più o meno potenti.

Nell'era moderna ai segnali luminosi si sono aggiunte le onde elettromagnetiche che con continuità ci pervengono da ogni parte dell'Universo. Ma pure con questo ausilio la finestra aperta dall'uomo negli spazi infiniti riesce a captare una esigua parte di energia in quanto al di là degli strati attenuatori della atmosfera e della ionosfera la scienza può disporre soltanto di venti ottave dello spettro elettromagnetico della natura, le cui estremità variano dalle onde lunghissime alle brevissime radiazioni gamma.

Di conseguenza saranno soltanto gli strumenti spaziali che apriranno alla scienza nuove stimolanti prospettive. Questa nuova possibilità di penetrare direttamente nello spazio interplanetario e raggiungere altri corpi del sistema solare è di una importanza eccezionale. Essa oltre a consentire all'uomo di studiare l'Universo al di fuori della offusca atmosfera terrestre lo mette in condizioni di eseguire degli esperimenti che porteranno a delle conclusioni alle quali non si sarebbe arrivati con la sola osservazione.

E' noto infatti che la condotta di esperimenti porta a delle deduzioni concrete mentre l'osservazione passiva consente soltanto delle supposizioni.

Le conquiste spaziali in fondo convergono verso tre distinte categorie di interessi:

- a) la grande avventura della esplorazione spaziale su scala molto vasta.
- b) le applicazioni della scienza e della tecnica alle regioni di spazio più vicine alla Terra, con tutti i loro aspetti economici ed utilitari.
- c) lo stimolo intellettuale e spirituale che è sempre teso a penetrare

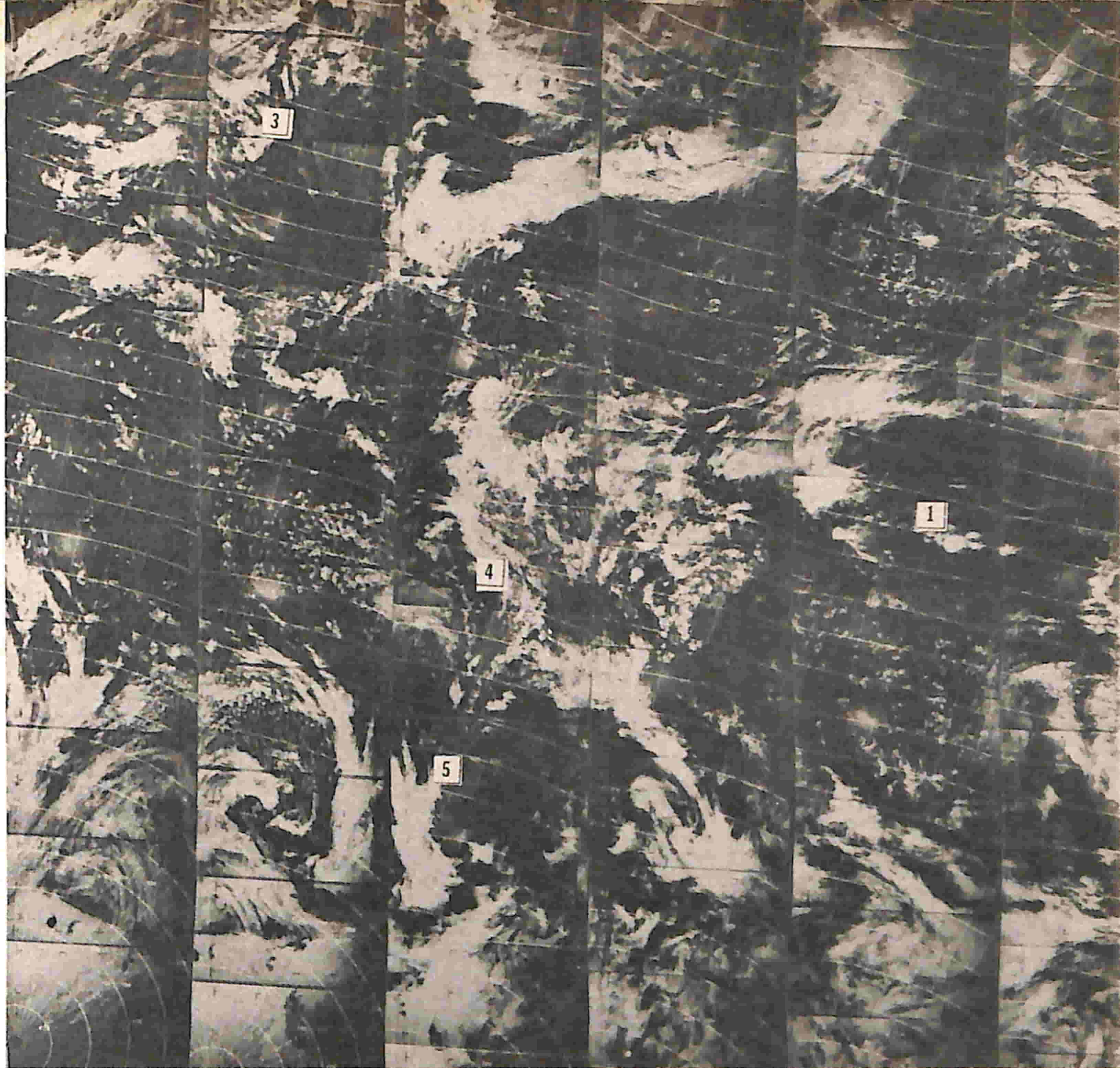


Fig. 4 - Serie fotografie effettuate e ritrasmesse a terra da un satellite ESSA dalle quali si possono osservare le condizioni del tempo dall'Alaska all'Africa.

- 3) Tempo sereno sul Messico e bassa California.
- 6) Tempo sereno sul Nord - Africa.
- 1) Tempesta all'Equatore fra l'Africa ed il Sud - America.
- 4) Molto nuvolose le Ande e tempesta in Brasile.
- 5) Tempo sereno su quasi tutta l'Argentina mentre il cattivo tempo si sposta sul Cile.

in quanto può illuminarlo sull'universo del quale l'umanità fa parte.

I problemi che l'esplorazione spaziale ci riserba in futuro sono numerosissimi ed enormemente costosi essendo legati ad una vasta serie di precedenti ricerche, in ogni campo della fisica, della chimica e della tecnologia in genere. Le incognite dello spazio infatti sono infinite e richiedono che tutta l'umanità si unisca per una causa comune e creatrice. Una causa che potrebbe dare inizio per il nostro pianeta ad una infinita era di pace.

Da questo granello nel cosmo quale è la Terra l'uomo dovrà spiccare il suo volo per conseguire l'obiettivo finale alla ricerca della conoscenza.

Scrisse infatti un grande statista e studioso norvegese: «... la storia della razza umana non è che una continua lotta per tendere dall'oscurità alla luce. Perciò è assolutamente inutile discutere sull'uso che debba farsi della conoscenza; l'uomo desidera conoscere, e quando desiste da tale sua aspirazione non è più uomo».

SCOPI DEI VIAGGI INTERPLANETARI

Evidentemente l'esplorazione della Luna e dei pianeti del sistema solare rappresenta il punto di incontro di una grande varietà di discipline scientifiche. L'interesse nello studio e nell'esplorazione del nostro sistema è giustificato da molte ragioni, ed oltre agli interessi particolari che pos-

sono essere propri dei geologici, degli esploratori e degli astronomi, emergono due aspetti distinti particolarmente ricchi di incognite.

Il primo aspetto concerne la possibilità che l'acquisizione diretta di campioni, come quelli, seppure modesti, prelevati dagli astronauti americani sulla Luna, nonché di sondaggi effettuati in futuro sui rilievi lunari e planetari, apportino un contributo effettivo all'acquisizione di indizi sulla origine, le modalità di formazione e la preistoria del nostro sistema solare. L'altro, che comporta un interesse

scientifico di portata molto più vasta, si concentra sulla probabilità che la esplorazione diretta ci permetta di stabilire se in qualche altro pianeta, esistano forme primordiali di vita extraterrestre, il cui studio sarebbe della massima utilità per risolvere gli interrogativi sull'origine e sulle evoluzioni della vita nelle diverse condizioni ambientali dei pianeti.

Siccome di alcuni pianeti disponiamo di una quantità discreta di informazioni, specialmente per quanto concerne quelli più interni quali Mercurio, Venere e Marte, che evidentemente

te saranno i primi obiettivi delle future esplorazioni, visto che tanto i sovietici quanto gli americani hanno inviato verso gli ultimi due le loro sonde spaziali, pensiamo che sia utile dare su di essi qualche dato illustrativo.

Mercurio è il pianeta più vicino al Sole, dal quale dista in media 60 milioni di chilometri. La sua rivoluzione è completata solamente in 88 giorni. A causa della sua vicinanza al Sole presenta notevoli difficoltà di osservazione e perciò sul suo conto si fanno delle constatazioni di carattere generale.

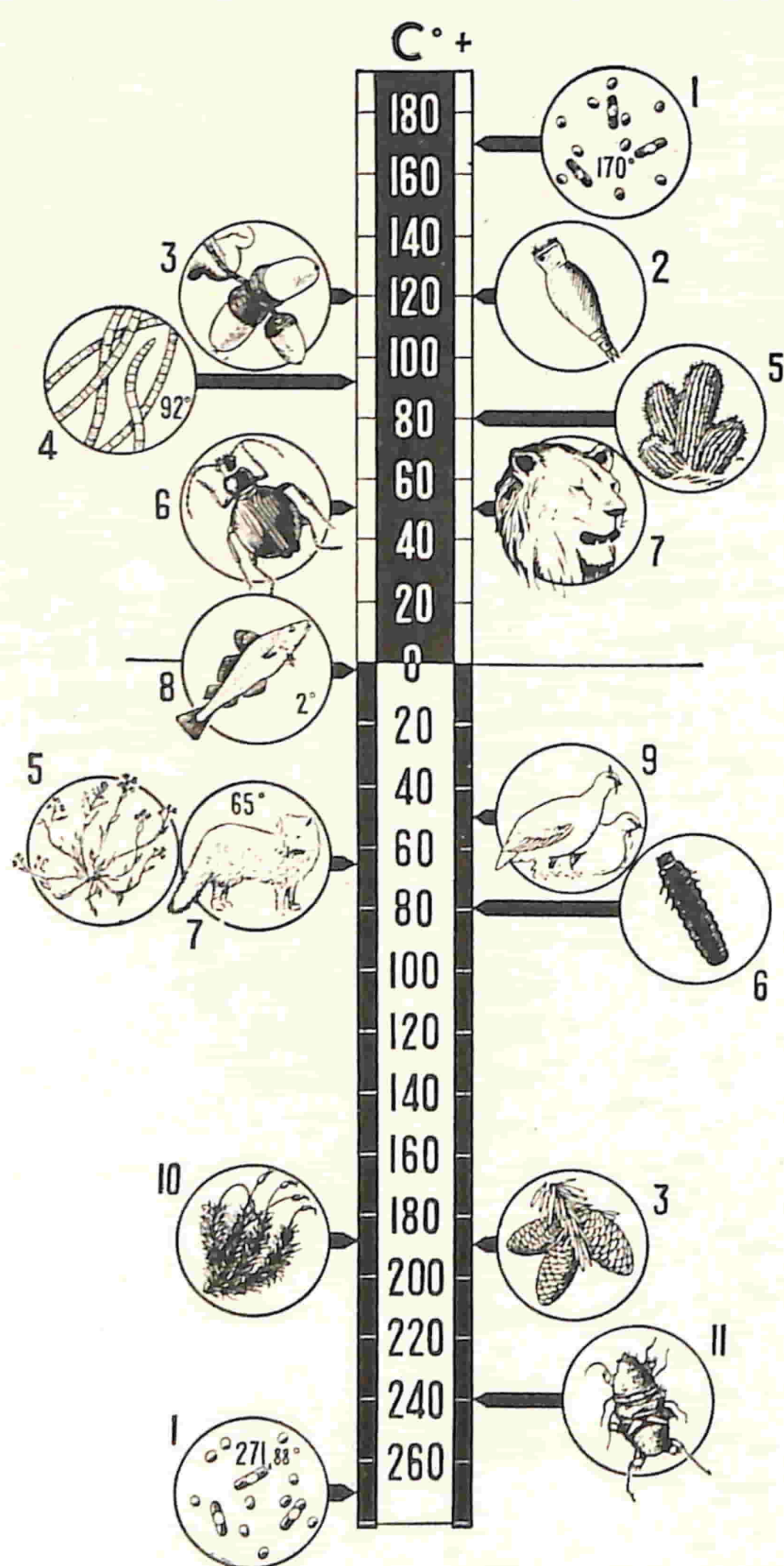


Fig. 5 - Vastità della scala delle temperature che consentono la vita sulla terra. 1) Spore di batteri - 2) Roliferi - 3) Semenze delle piante superiori - 4) Alghe verdi - 5) Pianta con fiori - 6) Insetti - 7) Mammiferi terrestri - 8) Pesci - 9) Uccelli - 10) Muschio e licheni - 11) Tardigradi e vermi.

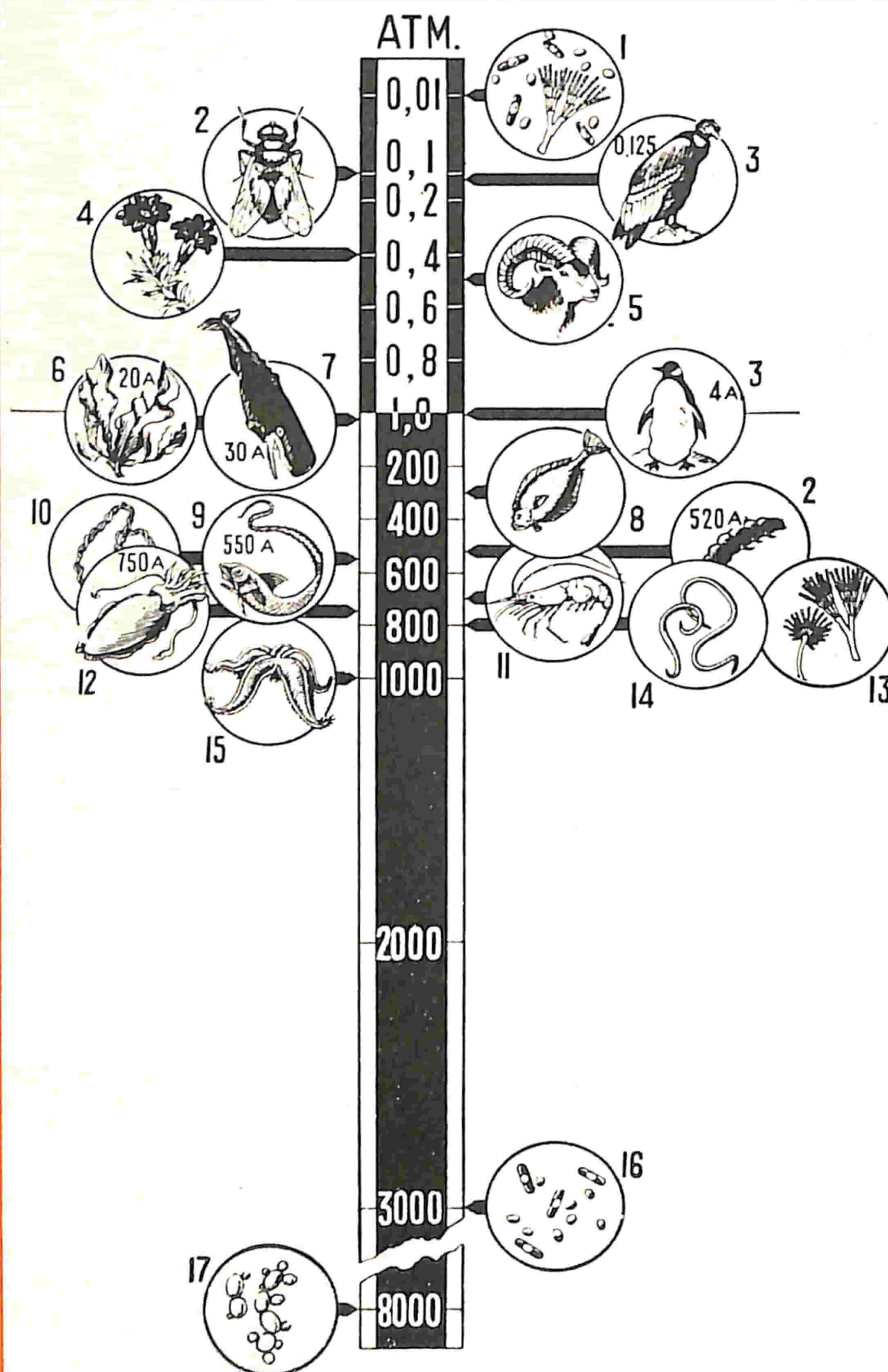


Fig. 6 - Zone di pressione che consentono la vita terrestre. 1) Spore di batteri e muffe - 2) Insetti - 3) Uccelli - 4) Pianta con fiori - 5) Mammiferi terrestri - 6) Alghe - 7) Mammiferi inermi - 8) Pesci - 9) Pesci di grande profondità - 10) Batteri ferruginosi - 11) Crostacei - 12) Molluschi cefalopodi - 13) Muffe - 14) Vermi - 15) Echinodermi - 16) Spore di batteri - 17) Funghi di fermentazione.

Si tratta di un piccolo pianeta arido che sotto molti aspetti ricorda la Luna. Avendo un diametro di 4.600 chilometri è tra i pianeti principali, il più modesto.

Le regioni che in parte sono luminose ed in parte oscure, viste al telescopio appaiono molto simili alle pianure ed alle montagne lunari quando si osservano ad occhio nudo. Siccome queste regioni sono sempre visibili dalla stessa faccia illuminata del pianeta, come avviene per la Luna nei confronti della Terra, se ne deduce che il suo periodo di rivoluzione di 88 giorni coincide esattamente con quello di rotazione.

Talvolta gli astronomi hanno riscontrato una attenuazione dei rilievi della superficie. Ciò potrebbe essere causato da leggere perturbazioni atmosferiche ma naturalmente si tratta di supposizioni alquanto azzardate tenuto conto che se un'atmosfera esistesse su Mercurio essa dovrebbe essere estremamente rarefatta: la pressione esercitata sulla superficie non dovrebbe superare il millesimo della pressione atmosferica terrestre.

In considerazione della prossimità del pianeta al Sole, la temperatura dell'emisfero illuminato è molto elevata: sembra che al suo centro si aggiri sui 400 °C. Naturalmente la faccia oscura, esposta come è permanentemente al freddo dello spazio, ha una temperatura molto bassa, probabilmente al di sopra di pochi gradi dello zero assoluto.

Mercurio dunque è un pianeta che non dovrebbe avere particolare interesse per l'esplorazione umana, almeno nell'avvenire più prossimo.

Venere è il pianeta che viene immediatamente dopo Mercurio. Nella sua direzione tanto i sovietici quanto gli americani hanno lanciato alcune sonde. Le ultime due astronavi sovietiche, Venere 5 e 6, che sono discese sul lato notturno del pianeta hanno misurato praticamente nello stesso tempo, in due zone distinte, la com-

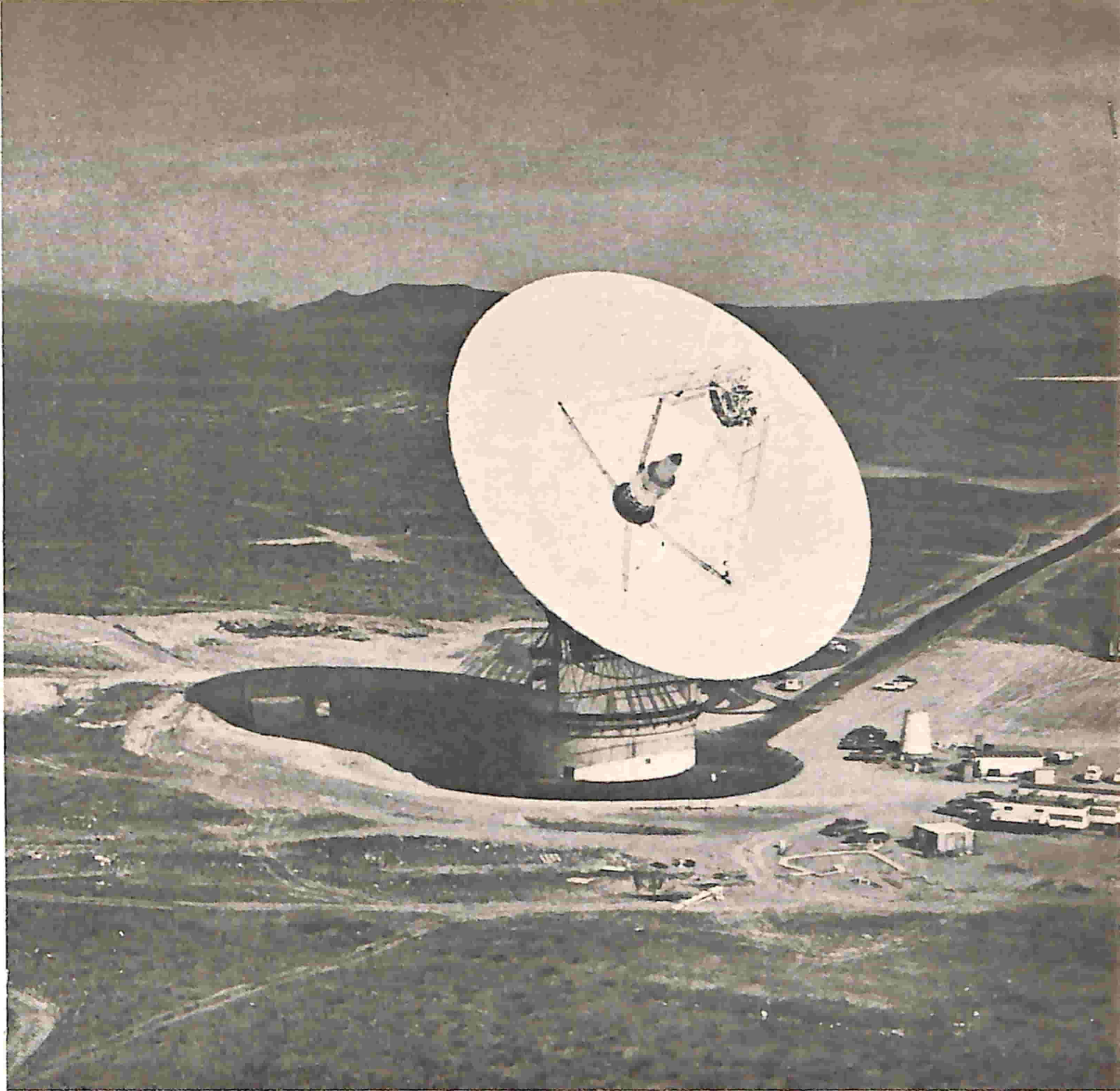


Fig. 7 - Stazione per comunicazioni a grande distanza tramite l'impiego di satelliti artificiali della terra.

posizione chimica, la pressione, la densità e la temperatura dell'atmosfera del pianeta.

Bisogna ammettere che Venere, che sovente è definito come «la stella della sera e del mattino», pur non trattandosi evidentemente di una stella, si può definire un pianeta misterioso essendo costantemente avvolto da una spessa e brillante coltre di nubi che ne nasconde la superficie e di conseguenza l'osservazione visiva ha consentito di conoscere ben poco sul suo conto.

Per dimensioni e massa Venere è il pianeta più simile al nostro: con un diametro di 12.000 chilometri, risulta essere leggermente più piccolo della Terra, avendo di questa una massa pari all'80%. La forza di gravità, come si è constatato con le stazioni automatiche di cui sopra, è inferiore di poco a quella del nostro pianeta.

La spessa atmosfera di Venere diventa visibile, sotto forma di anello fortemente luminoso, quando il pianeta passa tra la Terra ed il Sole; in queste condizioni il pianeta dista da noi soltanto 40 milioni di chilometri.

Quando Venere passa esattamente di fronte al disco solare ci appare come un punto nero visibile ad occhio nudo, ma tali occasioni sono rare. Gli ultimi passaggi del genere ebbero luogo nel 1874 e nel 1882, mentre i prossimi si avranno nel 2004 e nel 2012. Ancora più raro è il caso in cui Venere passi davanti ad una stella luminosa: tale evento si ebbe il 7 luglio 1959 quando il pianeta occultò Regolo, una stella di prima grandezza. Dalle osservazioni fotometriche eseguite durante il fenomeno si ricavarono dati importanti sulla pressione esercitata dai gas nell'atmosfera superiore di Venere e sulla sua diminuzione con l'altezza, a circa 70 chi-

lometri al disopra della coltre opaca di nuvole. Tale pressione è molto simile a quella rilevata ad altezze comparabili nell'atmosfera terrestre, come del resto è stato in parte confermato dalle osservazioni mediante le stazioni automatiche.

Dopo Venere e la Terra viene il pianeta Marte, uno dei più enigmatici del nostro sistema e che recentemente ha ricevuto la visita delle sta-

zioni spaziali americane le quali hanno inviato fotografie particolarmente nitide. Queste fotografie hanno sollevato molte discussioni circa l'esistenza, specialmente verso i poli, di masse di ghiaccio. Se tale esistenza fosse confermata ciò significherebbe che su Marte esiste l'acqua e forse la vita, ma altri scienziati hanno dato del fenomeno spiegazioni diverse. Pensiamo comunque che il mistero che racchiude Marte, alla cui osservazione

un nostro grande scienziato, Giovanni Schiaparelli dedicò molti anni della sua vita scoprendo l'esistenza di quelli che fino ad oggi furono definiti canali, sarà sciolto in un tempo relativamente breve.

Marte si muove intorno al Sole in 687 giorni mantenendosi ad una distanza media di 228 milioni di chilometri. A causa dell'eccentricità della sua orbita in talune occasioni si avvicina a noi fino ad un minimo di 56 milioni di chilometri: ciò in genere avviene ogni 15 anni. L'ultimo avvicinamento ebbe luogo nel 1956, il prossimo accadrà nel 1971. E' questa una data che sarà storica perchè è da prevedere che in quell'epoca vi saranno i primi tentativi dell'uomo di discendere su Marte (di ammartaggio?). Altre volte il pianeta dista da noi più di 100 milioni di chilometri ed in queste occasioni la sua osservazione è più difficoltosa.

Marte è un pianeta alquanto piccolo, con diametro circa dimezzato rispetto a quello terrestre e doppio di quello lunare. Al telescopio appare lucido come un disco rosso cosparso di macchie alquanto oscure e con calotte polari di un bianco abbagliante.

Le fotografie delle stazioni automatiche ci hanno comunque mostrato una superficie di Marte molto simile a quella lunare. La forza di gravità del pianeta è solo il 38% di quella terrestre, di conseguenza un astronauta completamente equipaggiato, sbarcando su di esso potrà pesare al massimo una cinquantina di chilogrammi. La forza di gravità è stata calcolata esattamente grazie ai due piccoli satelliti del pianeta, Phobos e Deimos, i cui moti ci forniscono il valore esatto della massa di Marte che è circa un decimo di quella terrestre.

Per attuare i voli su Marte sarà necessario realizzare nuovi sistemi di propulsione, nuovi razzi, nuovi veicoli spaziali; occorrerà migliorare la conoscenza sulla protezione contro le meteoriti, sulla schermatura spaziale, sulla guida ed i comandi delle astronavi, ed avere notizie più precise sul

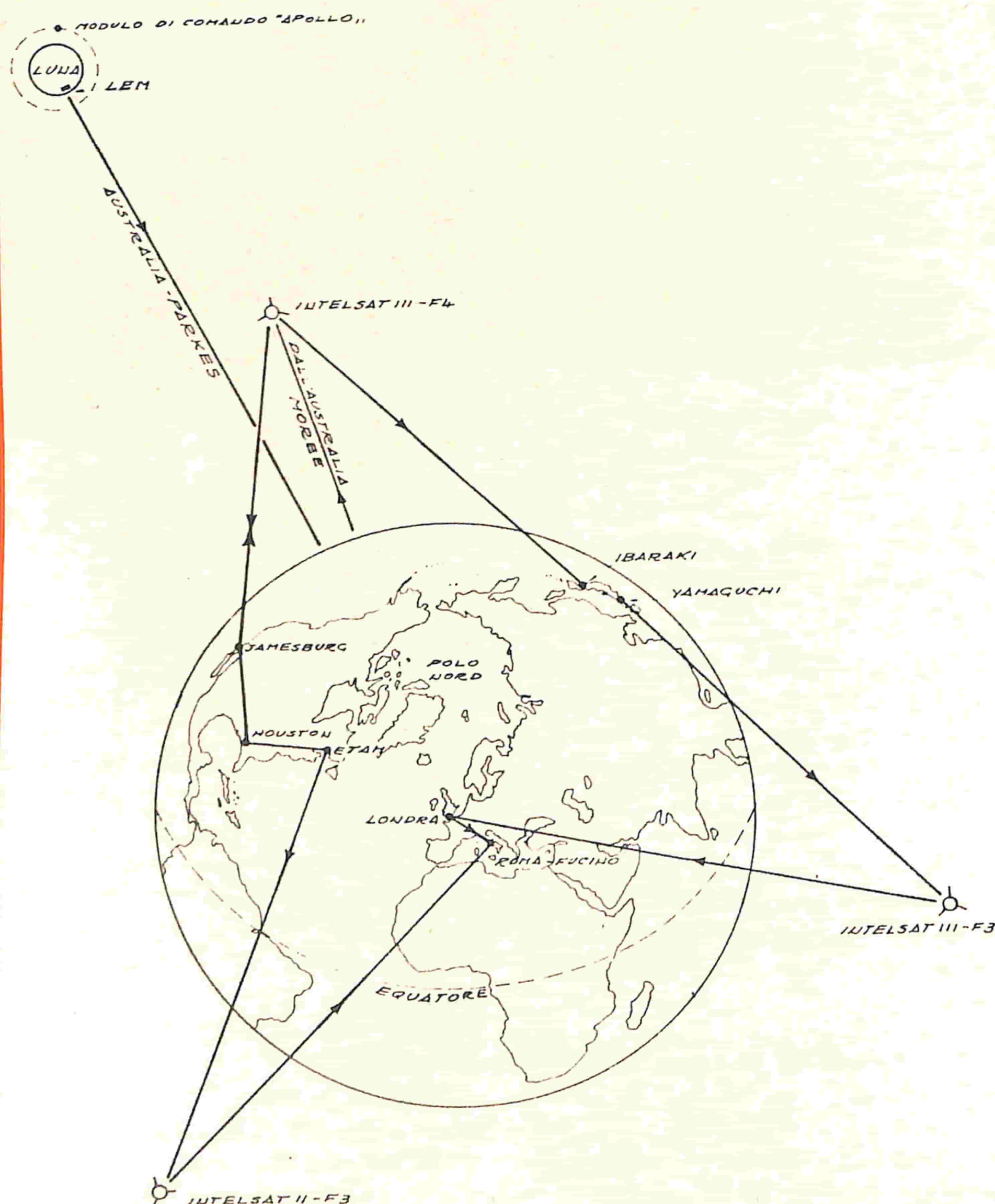


Fig. 8 - Collegamenti impiegati per la trasmissione televisiva dello sbarco lunare.

pianeta stesso, notizie che naturalmente saranno fornite da stazioni automatiche prive di uomini.

Per atterrare su Marte bisognerà ricorrere ad un «rendez-vous» in orbita terrestre e ad un certo numero di operazioni di montaggio in orbita o di trasferimento di propellente. Ciò renderà necessaria la presenza di un laboratorio spaziale in orbita terrestre che dovrà naturalmente precedere i voli veri e propri sui pianeti. Si tratterà di un trampolino indispensabile per le missioni interplanetarie.

Facciamo seguire alcuni dati più dettagliati su Marte.

CARATTERISTICHE DI MARTE	
Massa - rispetto alla Terra	0,11
Densità - rispetto alla Terra	0,69
Densità - rispetto all'acqua	3,96
Volume - rispetto alla Terra	0,157
Superficie - rispetto alla Terra	0,28
Diametro equatoriale	km 6.784
Velocità orbitale	
all'afelio - punto più lontano dal Sole	km/h 7.902
al perielio - più vicino al Sole	km/h 9.493
Distanza Marte-Sole	
media	km 226.600.000
massima - afelia	km 248.000.000
minima - perielia	km 206.000.000
Distanza Marte-Terra	
minima - opposizione perielia	km 56.000.000
massima - congiunzione afelia	km 547.000.000
Giorno siderale	ore 24 37'23"
Giorno solare	ore 24 39'35"
Anno - durata in giorni terrestri	687
Anno - durata in giorni marziani	668,6
Stagioni	
Primavera	200 giorni
Estate	182 giorni
Autunno	145 giorni
Inverno	160 giorni

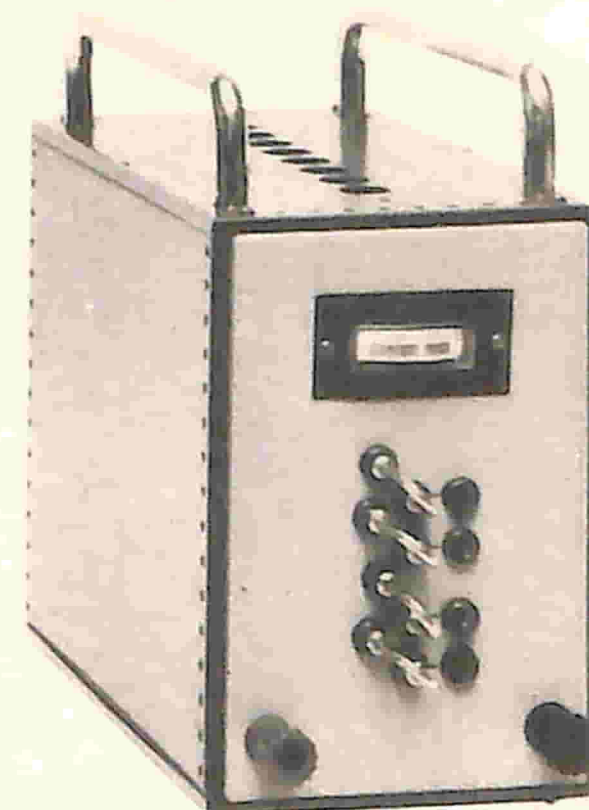


MONTAFLEX

LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

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

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

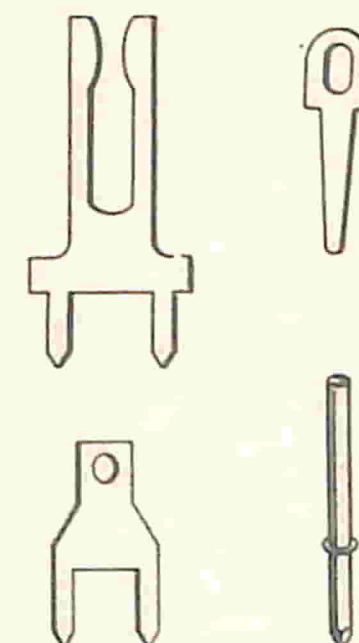


MONTAPRINT

CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

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

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



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

Sperimentare

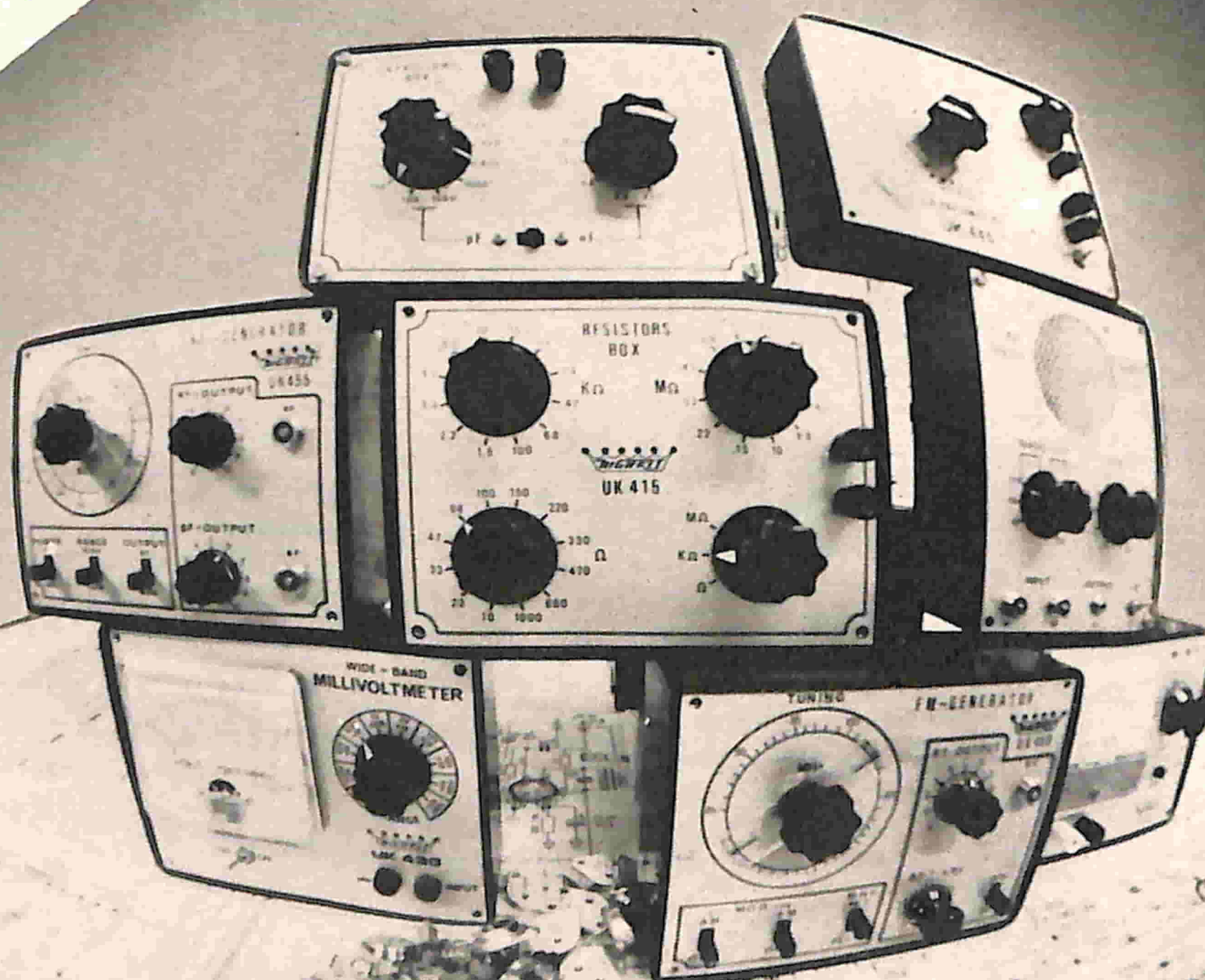
RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA E FOTOGRAFICA DI ELETTROTECNICA CHIMICA E ALTRE SCIENZE APPLICATE

Supplemento N.

10

LIRE
1000

**E' IN EDICOLA
UN NUMERO SPECIALE
DI 276 PAGINE**

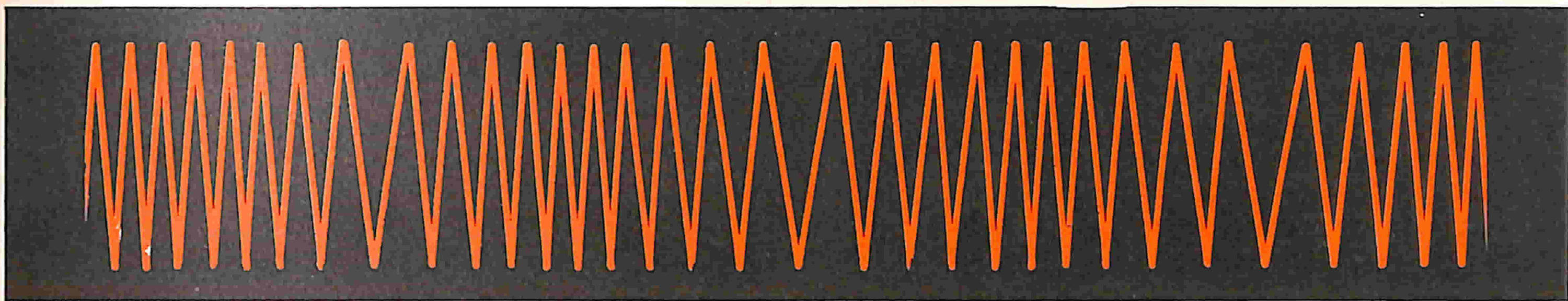


**in questo
numero:**

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

NUMERO SPECIALE

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



vantaggi del sistema di ricezione

FM

Seconda Parte

soppressione della modulazione d'ampiezza

Dopo aver trattato della conversione dell'oscillazione di frequenza in segnale di bassa frequenza, la descrizione del rivelatore semplificato può quindi essere completata mostrando in quale modo si sopprime la modulazione d'ampiezza della portante FM.

Il vantaggio principale di questo circuito rivelatore sulle altre forme simili di rivelatori a doppio diodo è quella di avere solamente 2 stadi MF. Gli altri rivelatori non sopprimono la modulazione di ampiezza indesiderabile sovrapposta al segnale FM dal rumore o dalle variazioni di guadagno nel ricevitore, di modo che un terzo stadio MF separato deve essere previsto per questo scopo.

Rumore dovuto a degli impulsi

Alle frequenze della banda 2, la maggior parte del rumore provenien-

te dall'esterno dell'apparecchio è dovuto ai sistemi di accensione delle autovetture ed è formato da brevi impulsi che contengono tutte le frequenze possibili.

Gli impulsi eccitano i circuiti RF e producono una deformazione della modulazione d'ampiezza fino alla sommità del segnale FM. La modulazione di ampiezza penetra nell'apparecchio dopo essere stata cambiata da RF a MF per il cambio di frequenza e non può più essere eliminata in ciascuno stadio.

Un modo per impedire che il rumore dovuto a degli impulsi raggiunga l'uscita BF è quello di amplificare sufficientemente il segnale in modo da «sommergere» un amplificatore saturato (stadio finale FM) che taglia il segnale prima che raggiunga la modulazione di ampiezza sull'onda (questo perchè i circuiti per il taglio dei

picchi e i rivelatori chiamati rivelatori a rapporto, non possono sopprimere i rumori degli impulsi che non si limitano più ai picchi ma che sono distribuiti in modo evanescente sull'insieme dell'onda).

Soppressione

Un rivelatore semplificato non diminuisce l'ampiezza ma sopprime piuttosto la modulazione di ampiezza indesiderabile filtrando ed eliminando i picchi del segnale MF.

Supponiamo di avere due condensatori uguali CX, CY collegati ai capi del carico del diodo (fig. 4) poi a''₁ a k''₁; siccome si hanno tre punti equivalenti messi a massa (tutti e tre segnati con la lettera E), il circuito può essere disegnato di nuovo in modo tale che C₁ nel circuito reale corrisponda a C_y nel circuito ipotetico.

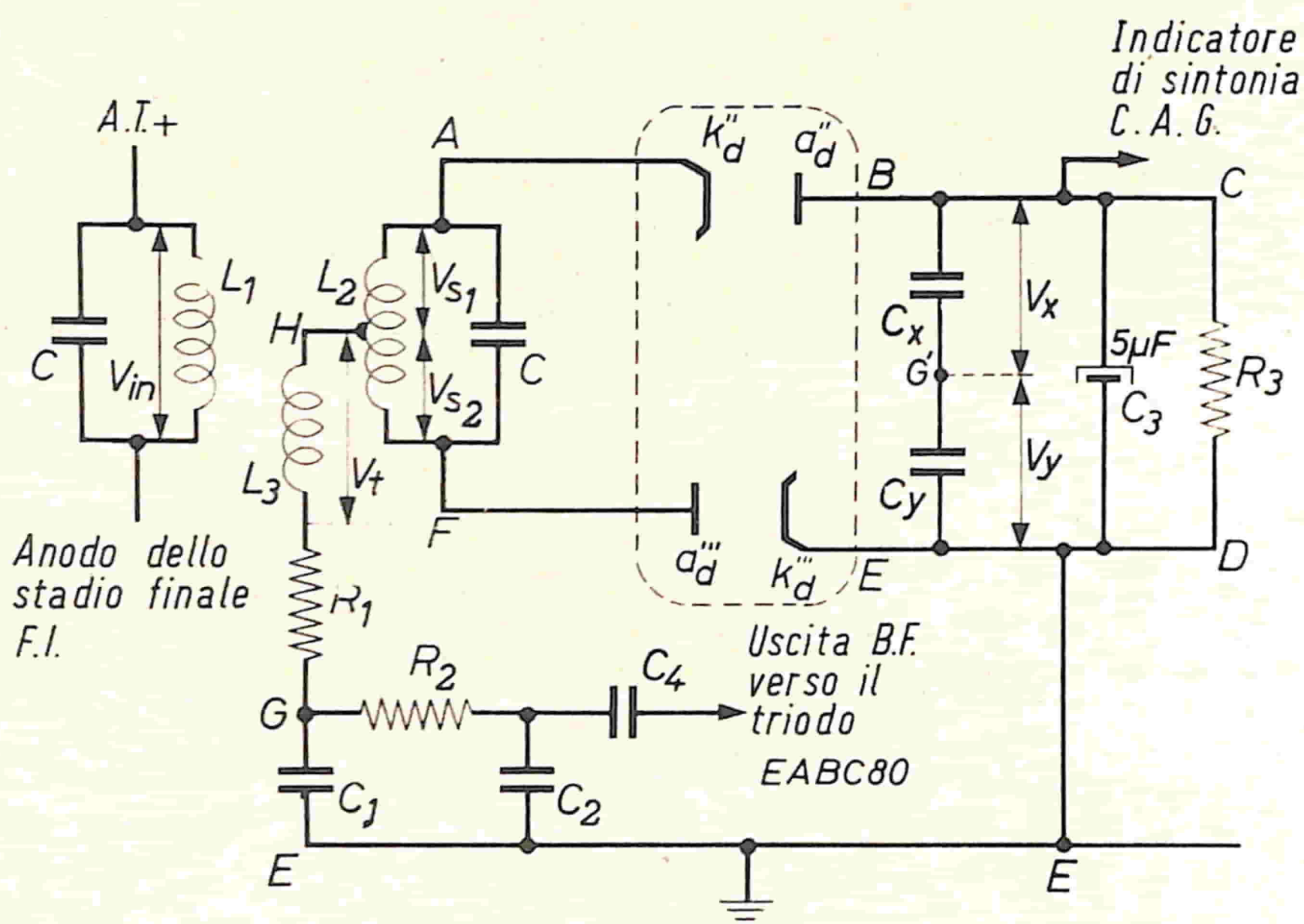


Fig. 4 - Esempio di circuito rivelatore.

Allo stesso tempo il punto G corrisponderà al collegamento comune G' di C_x e C_y . Il rapporto V_x/V_y di tensione ai capi di C_x e C_y sarà lo stesso del rapporto $V_{k'd}/V_{a''d}$ delle tensioni applicate a $k''d$ e $a''d$. Dunque la tensione di uscita prelevata su G' varierà alla frequenza di modulazione richiesta (bassa frequenza); il problema consiste nel ridurre la modulazione di ampiezza indesiderabile sul rapporto V_x/V_y .

La soluzione è di mantenere costante la tensione della somma $V_x + V_y$; il rapporto V_x/V_y varia ancora secondo la frequenza di modulazione, ma la tensione di uscita BF è per così dire «compressa» nella tensione stabilizzata $V_x + V_y$ e non può essere interessata dalla modulazione d'ampiezza. La tensione ai capi di R_3 è mantenuta costante da C_3 che ha un valore elevato, cioè da 5 a 8 μF . La scelta di una costante di tempo sufficientemente lunga per $C_3 - R_3$ influisce sulle variazioni di questa tensione alle basse frequenze.

Quando la modulazione di ampiezza sull'ingresso FM del rivelatore fa aumentare momentaneamente il segnale, i due diodi sono fatti lavorare più energicamente (le tensioni $V_{k'd}$ e $V_{a''d}$ aumentano entrambe) e la corrente supplementare passa nel con-

densatore C_3 ; la corrente viene prelevata su C_3 quando il segnale cade sulla alternanza negativa della modulazione di ampiezza.

Le alternanze successive della modulazione di ampiezza si annullano reciprocamente grazie all'azione di C_3 . Quindi, se il cambiamento di forza del segnale si effettua a lungo termine, come quando l'apparecchio è accordato, la corrente introdotta in C_3 o prelevata su C_3 non è più compensata da una seconda ampiezza della modulazione di ampiezza. La tensione ai capi di C_3 aumenta e diminuisce secondo la forza media del segnale e può essere utilizzata per il comando automatico di volume o per alimentare un indicatore d'accordo.

Si è già visto che i due diodi fanno passare la corrente nelle direzioni opposte attorno all'anello principale A-B-C-D-E-F e che l'anello principale passa con l'elemento E-G-H.

Dunque, quando il circuito è equipaggiato di condensatori corrispondenti a C_x e a C_y , la corrente $a''d$ passa da $R_1 - L_3$ attraverso C_y . Ma, quando C_1 corrisponde a C_y , C_x non è più necessario in pratica e così $a''d$ passa attraverso B-C-D-E-G-H invece di passare attraverso $C_x - G' - H$. I percorsi della corrente per $a''d$ e $a'''d$ non sono allora più uguali; il circuito è allora

detto disequilibrato in quanto la sua simmetria è stata distrutta e la soppressione diventa leggermente efficace.

La soppressione è migliorata dando un valore elevato a R_1 e inserendo delle resistenze di equilibrio non eguali nei conduttori $a''d$ e $k'''d$ e non stabilizzando la caduta di tensione ai loro capi.

Basso rumore di fondo

Il rivelatore semplificato può sopprimere meglio la modulazione di ampiezza indesiderabile quando il segnale è portante. Tuttavia, la soppressione è mantenuta perfettamente quando il segnale d'ingresso sul rivelatore cade a un livello basso, di modo che esso ha un rumore di fondo ragionevolmente basso fra le stazioni, anche quando il solo segnale d'ingresso è fornito dagli impulsi che eccitano i circuiti RF.

Quando un rivelatore semplificato non è più utilizzato, si deve prevedere un amplificatore per il taglio dei picchi, amplificatore che non è più saturato dal segnale di rumore solo e che lascia passare tutte le frequenze AM indesiderabili sotto forma di rumore. Siccome due stadi MF solamente sono necessari con un rivelatore semplificato, il soffio dovuto alla valvola sarà presente a un livello relativamente basso.

L'accordo

Non si ha più variazione di tonalità quando l'indice è spostato dalla sua regolazione corretta durante la ricezione FM.

L'accordo è di conseguenza più difficile e quindi avrà due importanti ragioni per le quali un apparecchio deve essere accordato con maggior precisione per la ricezione FM che non per la ricezione AM.

In primo luogo, la percentuale di modulazione di ampiezza sovrapposta che penetra nel segnale di uscita di bassa frequenza, aumenta da 2 a 3 volte quando l'apparecchio è disaccordato di circa 50 kHz.

In secondo luogo, un apparecchio male accordato funziona su una parte incurvata della caratteristica di uscita

del rivelatore. Normalmente, si deve prevedere uno slittamento di frequenza di 75 kHz circa su una caratteristica che è rettilinea su ± 100 kHz, di modo che ha pochissima latitudine per il disaccordo. Con un disaccordo di 50 kHz, per esempio, si avrà un aumento di distorsione dal triplo al quintuplo (principalmente la terza armonica) nelle parti più basse del programma, vale a dire quando l'escursione di frequenza raggiunge il suo valore massimo di 75 kHz.

Per rendere possibile un accordo rapido e preciso nella banda 2^a, molti costruttori monteranno sui loro apparecchi riceventi AM/FM un indicatore di sintonia.

C. A. G.

Un comando automatico di guadagno C.A.G. non è di solito richiesto per la ricezione FM a causa della tendenza di C_3 a sopprimere il tipo di evanescenza che si produce sulle frequenze della banda 2^a. Quindi, esso è utilizzato per migliorare il funzionamento degli stadi MF.

Circuito d'ingresso

Diversi circuiti d'ingresso sono stati provati durante gli anni nel corso dei quali è stata messa a punto la radio-diffusione FM. Trattando i principi più generali di concezione, questo articolo facilita la comprensione dei diversi circuiti pubblicati di volta in volta.

Il circuito d'ingresso normale si compone di uno stadio RF seguito da uno stadio miscelatore e autooscillante. Lo stadio RF è essenziale per mantenere a un livello basso l'irradamento dell'oscillatore locale, perchè non si potranno produrre delle interferenze con delle altre stazioni della banda 2^a e con la televisione nella banda 3^a. La tensione di oscillazione che appare sull'antenna è ridotta di circa 5-10 volte dal guadagno dello stadio RF. Questo stadio d'ingresso RF presenta anche degli altri vantaggi: il rumore della valvola è mantenuto a un livello basso; un minor guadagno è necessario negli stadi MF, di modo che essi sono più stabili e il ricevitore possiede una migliore selettività e di conseguenza è migliore allo stesso tempo la ricezione dei segnali che si potranno combinare con delle armoni-

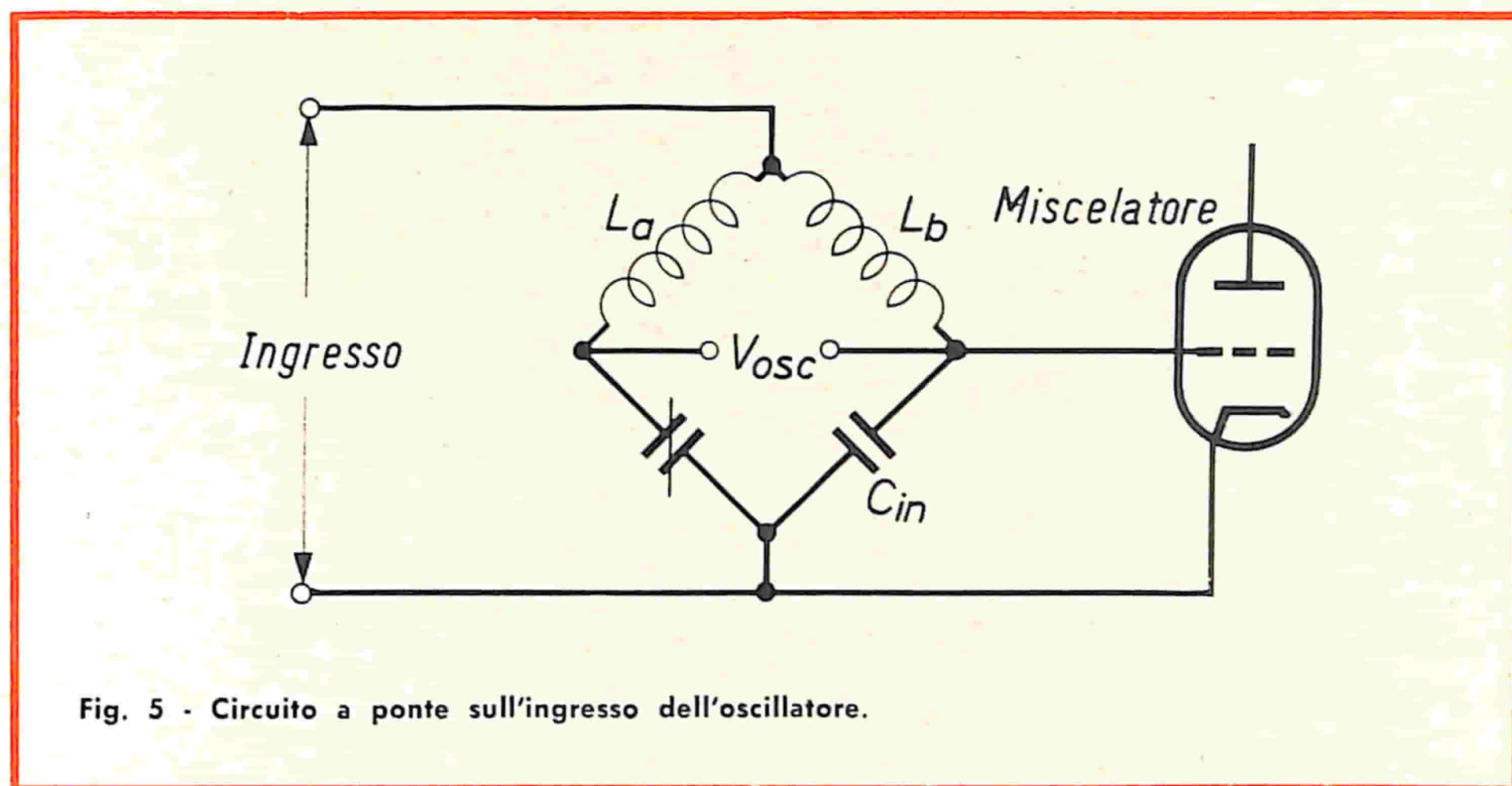


Fig. 5 - Circuito a ponte sull'ingresso dell'oscillatore.

che della frequenza dell'oscillatore locale. Non è più pratico di avere più di uno stadio RF a causa della difficoltà di mantenere la stabilità della catena; il ricevitore deve dunque essere una supereterodina per assicurare un guadagno sufficiente.

Nei ricevitori AM/FM, la questione si pose naturalmente per sapere se si doveva utilizzare la stessa valvola come convertitore di frequenza sia per la ricezione FM che per la ricezione AM, con una commutazione conveniente per passare da una all'altra.

Quindi, è meglio fare del circuito d'ingresso FM un blocco completamente separato, ed evitare anche i conduttori lunghi schermati che arrivano al commutatore per il cambio della gamma. Siccome esso funziona sulle frequenze della banda 2^a, ed è necessario avere una banda passante larga, la costruzione del circuito d'ingresso richiede la stessa cura dei circuiti televisivi. In particolare, la posizione del punto di massa sul telaio può avere un effetto notevole sull'irradamento proveniente dall'oscillatore locale.

Il convertitore di frequenza FM deve essere un semplice triodo o pentodo funzionante come miscelatore autooscillante, perchè il convertitore di frequenza classico triodo-esodo ha molto più rumore. Nel triodo autooscillante, il rumore si produce nello stesso modo che nel pentodo.

La decisione di utilizzare un triodo o un pentodo dipende dalle caratteristiche delle valvole disponibili e dal numero degli altri componenti necessari. Una conduttanza elevata di conversione può generalmente essere realizzata in questo circuito.

Stadio RF

Un accordo preregolato è normalmente da preferire a un accordo continuo nei circuiti d'ingresso; non si avrà nessuna difficoltà ad ottenere una banda passante adeguata perchè i circuiti sono fortemente smorzati dalla discesa d'antenna e dalla prima valvola. Esso può avere una perdita di sensibilità alle estremità della banda, ma anche per giustificare l'accoppiamento dei circuiti. I circuiti preregolati possono essere adattati sia per la potenza massima sia per il rumore minimo; l'adattamento al rumore è interessante perchè si può normalmente economizzare un po' di guadagno in un ricevitore equipaggiato di un rivelatore semplificato (rivelatore a rapporto). Un circuito accordato per reiezione della tensione dell'oscillatore è incluso nel conduttore di massa dell'ingresso RF. Un triodo è quindi usato per lo stadio RF perchè le sue proprietà di rumore sono migliori di quelle del pentodo.

Convertitore di frequenza

Quando le due valvole d'ingresso sono dei triodi, il circuito miscelatore è equilibrato rispetto a massa per ridurre lo spianamento e l'irradiazione dell'oscillatore locale. Un circuito a ponte è utilizzato per iniettare la tensione RF nel miscelatore (fig. 5); il ponte è regolato per dare una tensione minima dell'oscillatore (V_{osc}) regolando il condensatore d'ingresso; la capacità d'ingresso della valvola miscelatrice è C_{in} mentre i due altri bracci possono essere induttivi (come rappresentato, per la presa su una bobina) o

capacitive (per prese nel collegamento comune di due condensatori collegati ai capi del circuito oscillatore locale). I bracci induttivi rendono la neutralizzazione del C_{in} più efficace perchè la impedenza alla frequenza intermedia è minore con un ponte induttivo che con un ponte capacitivo.

La reazione della MF può essere utilizzata nello stadio miscelatore. Essa protegge dall'instabilità e facilita la neutralizzazione della capacità anodo-griglia.

Irradiazione dell'oscillatore

La tensione d'oscillatore, quando due triodi del circuito di ingresso sono montati separatamente, raggiunge i circuiti di ingresso RF a partire

dal ponte equilibrato ed è efficacemente prelevata su un partitore di tensione capacitivo formato dalla capacità anodo-griglia del tubo RF e del circuito d'ingresso.

Se i due triodi dei circuiti d'ingresso sono combinati in una sola ampolla, essi devono necessariamente avere dei vantaggi per l'irradiazione anche quando si usa una schermatura perfezionata.

Frequenza dell'oscillatore

La frequenza dell'oscillatore si può trovare sia al di sopra sia al di sotto della frequenza del segnale. Dunque, con una MF centrale di 10,7 MHz per coprire la totalità della banda 2^a (87,5 — 100 MHz), la gamma di fre-

quenza dell'oscillatore locale sarà sia 98,2 — 110,7 MHz, sia 76,8 — 89,3 MHz. La seconda armonica della frequenza dell'oscillatore locale si troverà all'interno della banda III (174 — 216 MHz), mentre la frequenza dell'oscillatore locale si trova compresa fra 87 e 108 MHz e potrà interferire con le trasmissioni televisive.

Con queste cifre, è assolutamente vantaggioso avere un oscillatore locale che funziona al di sopra della frequenza del segnale utilizzando la banda da 76,8 a 89,3 MHz. Allo stesso tempo, il circuito sarà allora meno suscettibile di presentare l'instabilità.

Quindi, può essere necessario scegliere una frequenza elevata dell'oscillatore per ottenere una copertura sufficiente delle gamme.

M.B.O.

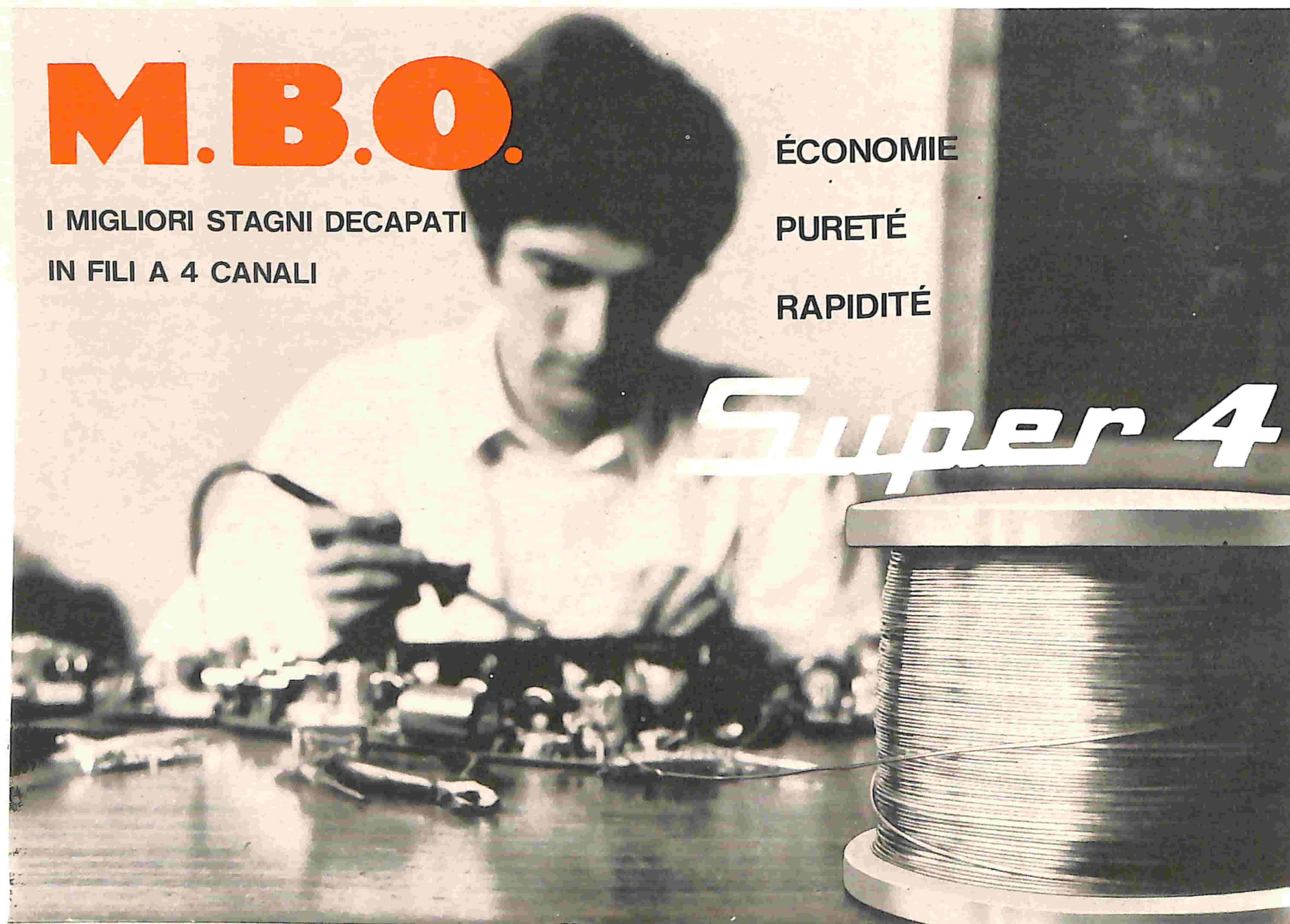
I MIGLIORI STAGNI DECAPATI
IN FILI A 4 CANALI

ÉCONOMIE

PURETÉ

RAPIDITÉ

Super 4



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

ottava parte
a cura di
C. e P. SOATI

ELETTROTECNICA

TUTTO CIO'
CHE E' NECESSARIO SAPERE

GLI ACCUMULATORI ELETTRICI

Generalità

Su questa stessa rivista si è già parlato, tanto degli accumulatori a piombo quanto di quelli di tipo alcalino, tuttavia, nel proseguire la nostra trattazione sull'elettrotecnica, ed allo scopo di renderla la più completa possibile, non possiamo certamente esimerci dal trattare un argomento così importante.

Nelle puntate precedenti ci siamo intrattenuti a lungo sul fenomeno dell'elettrolisi che pertanto può essere ritenuto sufficientemente conosciuto da coloro che ci seguono. Immaginiamo di avere una cella in cui si stà svolgendo una elettrolisi; ad un certo punto interrompiamo il fenomeno e colleghiamo i due elettrodi, immersi nella cella, tra loro tramite due fili conduttori. Inseriamo in questo circuito anche un misuratore di corrente, cioè un amperometro. Cosa osserviamo? Osserviamo che nel conduttore passa corrente e non solo, ma che essa ha senso opposto a quello che possedeva durante il fenomeno elettrolitico. Difatti, come sappiamo, durante tale fenomeno la corrente all'interno fluisce dal polo positivo al polo negativo e all'esterno dal polo negativo a quello positivo. Pertanto effettuando il collegamento di cui sopra registreremo l'inversione del senso della corrente che va dal polo positivo al polo negativo, (figure 1 e 2).

Si può concludere che in queste condizioni la nostra cella elettrolitica funziona come un generatore di f.e.m. Essa, in tal caso, viene definita come pila secondaria.

Le condizioni che caratterizzano la pila secondaria possono, in certe condizioni, essere prolungate nel tempo ottenendosi così gli accumulatori i cui tipi più comuni sono quelli al piombo.

Accumulatori al piombo

L'accumulatore a piombo, nella forma più schematica, è costituito da un recipiente contenente una soluzione acquosa di acido solforico, generalmente formata dal 90 % di acqua e

dal 10% di acido solforico. In detta soluzione pescano due elettrodi di piombo. Se inviamo a questi elettrodi, per certo periodo di tempo, una corrente elettrica quando essa verrà interrotta potremo notare che fra gli stessi esiste una differenza di potenziale di circa 2,1 V.

Come ci spieghiamo la presenza di tale f.e.m.?

Quando inviamo nella cella della corrente elettrica, che viene detta **corrente di carica**, essa, come già sappiamo, darà origine ad uno svolgimento di ossigeno al polo positivo e di idrogeno al polo negativo. In questo caso però sia l'idrogeno che l'ossigeno non si sviluppano interamente sotto forma

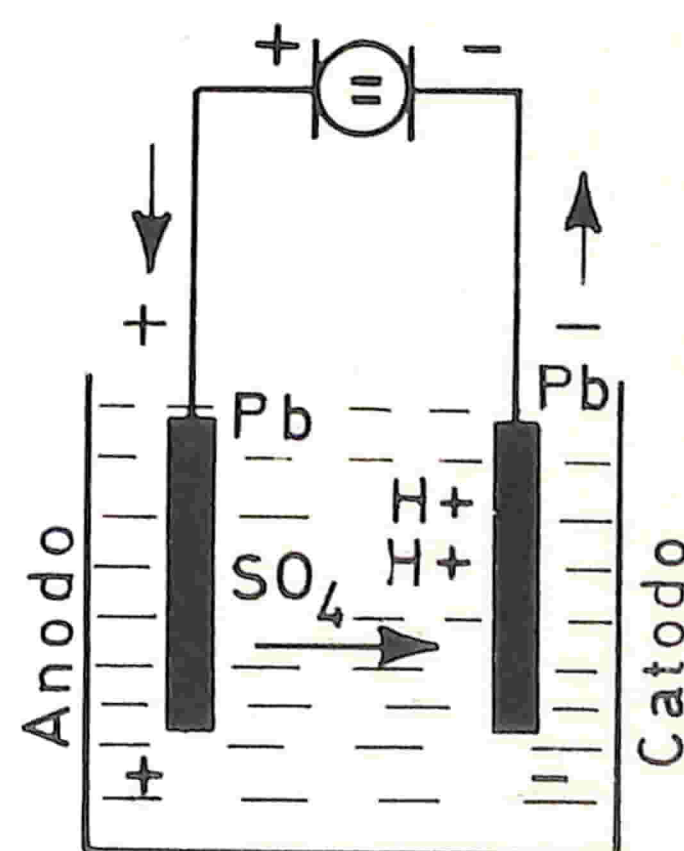


Fig. 1 - Senso della corrente durante la carica di un accumulatore.

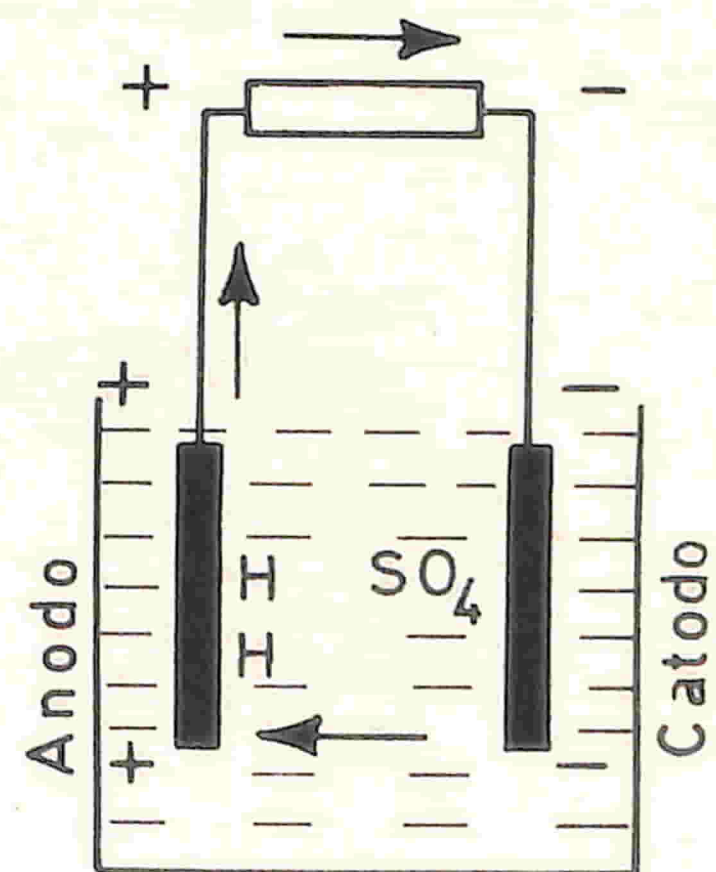


Fig. 2 - Senso della corrente durante la scarica di un accumulatore.

gassosa, ma parte di essi andrà ad attaccare direttamente la superficie degli elettrodi di modo che l'anodo si ossida, diventando ossido rosso di piombo, mentre il catodo si impregna di idrogeno diventando piombo metallico. Durante questo fenomeno si produce una forza controelettromotrice di circa 2 V che in pratica costituisce un assorbimento di energia elettrica per produrre lavoro chimico. La energia chimica derivata dalla trasformazione dell'energia elettrica viene accumulata nelle piastre di piombo e nel piombo metallico puro. Questi composti tendono a ritornare allo stato primitivo restituendo energia elettrica, cioè la **corrente di scarica** la quale, come abbiamo visto, avrà una direzione opposta alla corrente di carica andando dal polo positivo al polo negativo, (fig. 1 e 2).

Durante il processo di scarica la tensione scende molto lentamente fino a 1,8 V dopo di che tende a raggiungere rapidamente lo zero (cosa che in pratica occorre assolutamente evitare al fine di non danneggiare l'accumulatore).

Potremo dunque definire l'accumulatore come un apparecchio atto a fornire dell'energia elettrica che sfrutta l'energia liberata dalle reazioni chimiche che avvengono durante il passaggio della corrente attraverso le sostanze che lo costituiscono. Esso si differenzia dalla pila soltanto per il fatto che nell'accumulatore queste reazioni

chimiche devono essere invertibili; occorre cioè che la materia attiva possa essere riportata allo stato iniziale, invertendo il senso della corrente, in modo che la scarica possa essere ripetuta più volte.

L'accumulatore descritto non corrisponde naturalmente ai tipi che sono impiegati normalmente sul piano industriale nei quali gli elettrodi assumono la forma di piastre di piombo molto ampie, ricoperte di materie attive (PbO_2 e Pb), ed aventi forme diverse a seconda degli usi ai quali sono destinate.

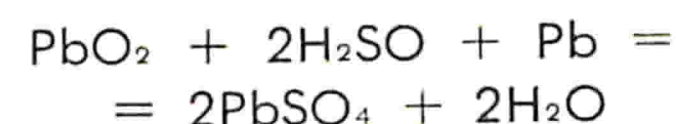
Le piastre positive, come è indicato in figura 3 sono in genere costituite da nervature di piombo verticali riunite fra di loro. Questa forma ha lo scopo di consentire un notevole aumento della superficie delle piastre. Grazie ad un particolare trattamento elettrolitico, che avviene durante la formazione, lo strato superficiale delle piastre è trasformato in perossido di piombo assumendo un colore bruno.

Le piastre negative (catodo) sono costituite da una carcassa di piombo avente la forma di griglia i cui alveoli sono riempiti di ossido di piombo preparato in speciali paste (fig. 4). Dopo la prima carica l'ossido di piombo, sotto l'azione degli ioni di idrogeno, dà al piombo una struttura porosa che è nota con il nome di **piombo spugnoso**. Il colore delle piastre negative è grigio. La necessità di avere piastre

di grande superficie è dovuto al fatto che la quantità di elettricità che può venire prima accumulata e poi erogata dipende dalla quantità di materia attiva che prende parte alla reazione.

La preparazione delle piastre positive è nota anche con il nome di **processo Planté**, dal nome dello scienziato che le ha adottate e che è stato anche il primo, nell'anno 1859, a scoprire la possibilità di ottenere una pila ricaricabile usando delle lamine di piombo immerse in una soluzione di acido solforico. La preparazione delle piastre negative è invece dovuta al Faure e prende anch'essa il nome di **processo Faure**. Le piastre realizzate mediante questo processo raggiungono la massima capacità dopo poche cariche e scariche successive. Esse presentano però il grave inconveniente di non avere molta compattezza, ragione per cui, sotto l'azione di reazioni alquanto violente, ed anche urti meccanici, si disgregano con facilità e si contorcono. Dato però che le piastre maggiormente sollecitate chimicamente sono quelle positive, mentre quelle negative lo sono in misura molto minore, in pratica si ricorre all'uso delle piastre Planté per gli elettrodi positivi ed alle piastre tipo faure per gli elettrodi negativi.

I fenomeni elettrochimici che hanno luogo in un accumulatore al piombo corrispondono in effetti alla seguente reazione:



nella quale la scarica deve essere letta da sinistra a destra e la carica da destra a sinistra.

Questa reazione dimostra come la concentrazione dell'acido solforico diminuisca durante la scarica ed aumenti durante la carica.

Le piastre impiegate negli accumulatori al piombo possono avere forme molto differenti a seconda degli scopi ai quali esse sono destinate. Si possono pertanto avere i seguenti tipi:

a) **Piastre di grande superficie**, impiegate quali elettrodi positivi negli

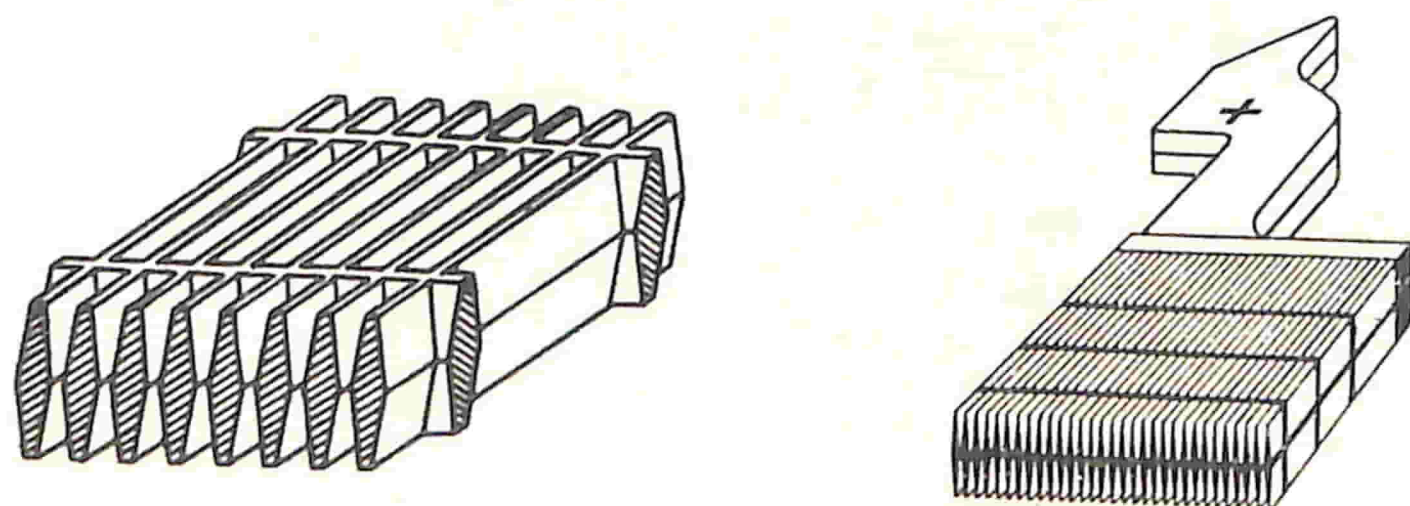


Fig. 3 - Piastre positive di un accumulatore.

accumulatori stazionari e qualche volta anche in quelli portatili. Esse sono di piombo puro con numerose scanalature al fine di aumentare la superficie utile.

b) **Piastre a cassetta** nelle quali la materia attiva è contenuta fra due lamierini di piombo racchiusi in un telaio. Detti lamierini contengono numerosi fori allo scopo di facilitare il passaggio dell'elettrolito. Esse sono particolarmente impiegate negli accumulatori stazionari.

c) **Piastre a griglia impastata** che si ottengono applicando la materia attiva a delle griglie costituite da una lega di piombo ed antimonio. Possono essere usate indifferentemente quali elettrodi positivi o negativi.

d) **Piastre a massa** nelle quali un telaio di lega di antimonio e piombo, con larghissimi vani, contiene la materia attiva. Esse in genere sono di spessore alquanto rilevante e vengono adottate quali piastre positive negli accumulatori di piccole dimensioni.

e) **Piastre a tubetti di ebanite** impiegate esclusivamente quale elettrodo positivo. Esse sono costituite da numerosi elettrodi collegati fra loro in parallelo, ognuno dei quali è contenuto in un tubetto di ebanite munito di fenditure e di un'anima circondata dalla materia attiva.

Resistenza interna di un accumulatore

La resistenza interna di un accumulatore è molto piccola e varia leggermente con il variare dello spessore della piastra, comunque si mantiene nell'ordine di centesimi di millesimi di ohm, pertanto risulta ridotta anche la quantità di energia che si perde per effetto Joule.

Nella fase di carica, se indichiamo con V la d.d.p. mantenuta dall'esterno, con E la forza elettromotrice e con R_i la resistenza interna abbiamo:

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

Siccome, come abbiamo visto, un accumulatore al piombo sviluppa una

f.c.e.m. di circa 2,1 V, la tensione da applicare per la carica deve essere senz'altro superiore a 2 V. In genere la tensione di carica varia da 2,1 a 2,8 V.

Durante la scarica abbiamo che:

$$I = \frac{E}{R_e + R_i}$$

nella quale R_e corrisponde alla resistenza esterna. Poichè è stato rilevato che la resistenza interna di un accumulatore è molto piccola, cioè dell'ordine del centesimo o del millesimo di ohm, se eventualmente ponesimo $R_e = 0$, avremmo per una tensione di $E = 2$ V che:

$$I = \frac{2}{0 + 0,01} = 200 \text{ ampere}$$

Ciò significa che nel cortocircuito di un accumulatore la intensità della corrente è molto elevata, a differenza di quanto accade nelle pile per la ragione che la loro resistenza interna è piuttosto alta. E' evidente perciò come sia indispensabile evitare di provocare dei cortocircuiti fra gli elettrodi degli accumulatori poichè la forte intensità che attraversa l'elettrolito, sarebbe causa di reazioni talmente violente che disgregherebbero, in parte, la materia che costituisce la sostanza attiva delle piastre. E' dunque da riprovare nel modo più assoluto il metodo impiegato da molti elettrauto che controllano la carica di un accu-

mulatore mettendo in corto circuito due elettrodi per osservarne la scintilla di rottura.

Caricando e scaricando l'accumulatore si può constatare come la f.e.m. non sia costante. Infatti nella fase di carica la forza elettromotrice cresce dapprima velocemente da 2 V a 2,1 V, poi molto più lentamente da 2,1 a 2,2 V per crescere nuovamente, in modo più rapido, da 2,2 a 2,7 V. Raggiunto tale valore l'accumulatore è da ritenersi completamente carico. Facendo fluire nell'interno ulteriore corrente si ottiene soltanto dello svolgimento di gas. Questo valore di 2,7 V, qualora sia interrotta la carica, scende abbastanza rapidamente fino a circa 2 V rimane costante finchè si mantiene il circuito aperto. Chiudendo il circuito, come sappiamo, si ha una corrente di scarica per cui la tensione scende molto lentamente, in funzione della capacità dell'accumulatore e del carico al quale è soggetto, fino a 1,8 V; oltrepassato tale valore essa si porta con rapidità verso lo zero.

E' buona regola non scendere sotto il valore di 1,7 V e tanto meno di scaricare completamente l'accumulatore in quanto si produrrebbero dei fenomeni tali da compromettere, con il tempo, l'efficienza dell'accumulatore stesso.

Come è indicato in figura 5 è possibile costruire un grafico, riportando

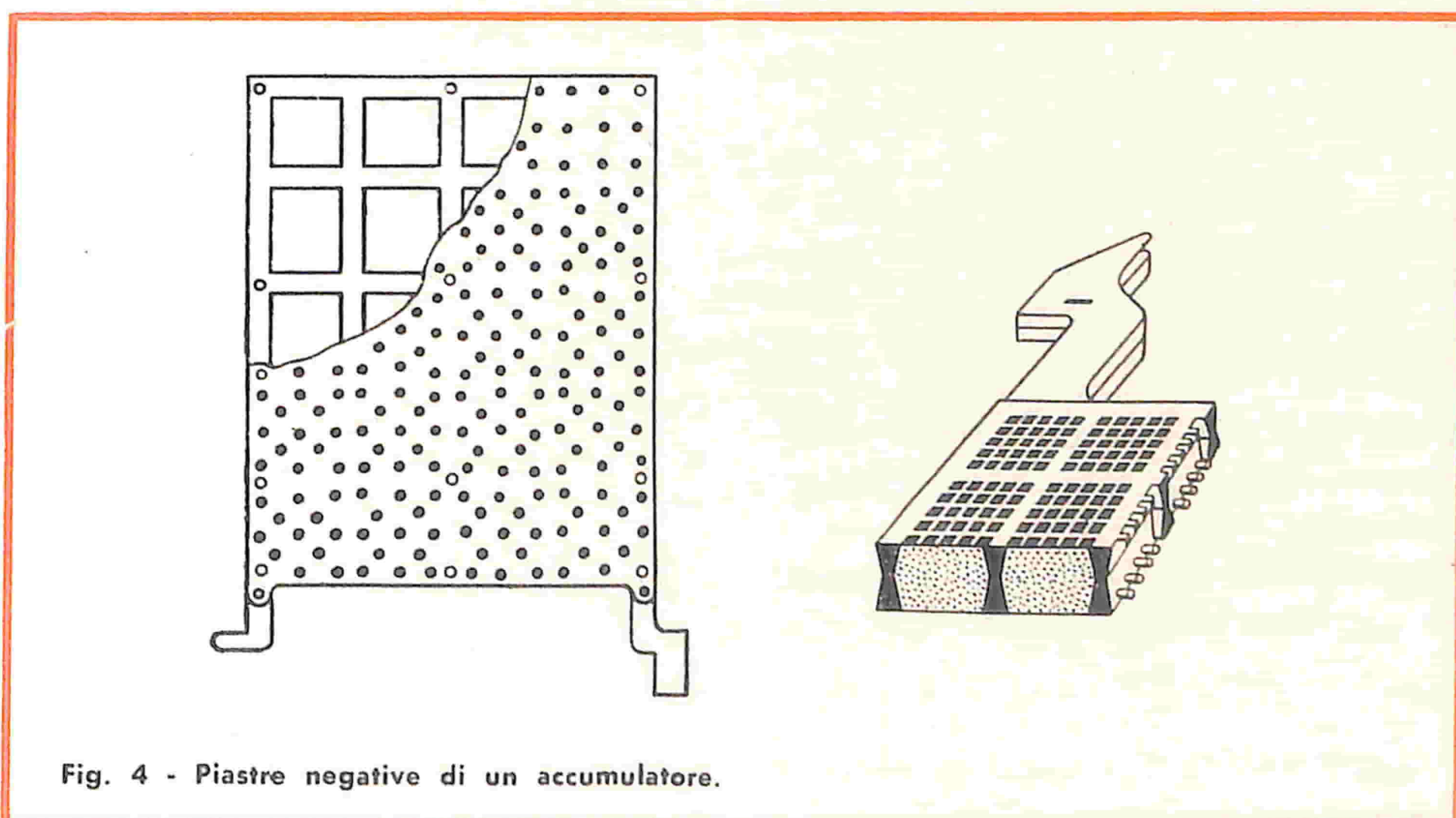
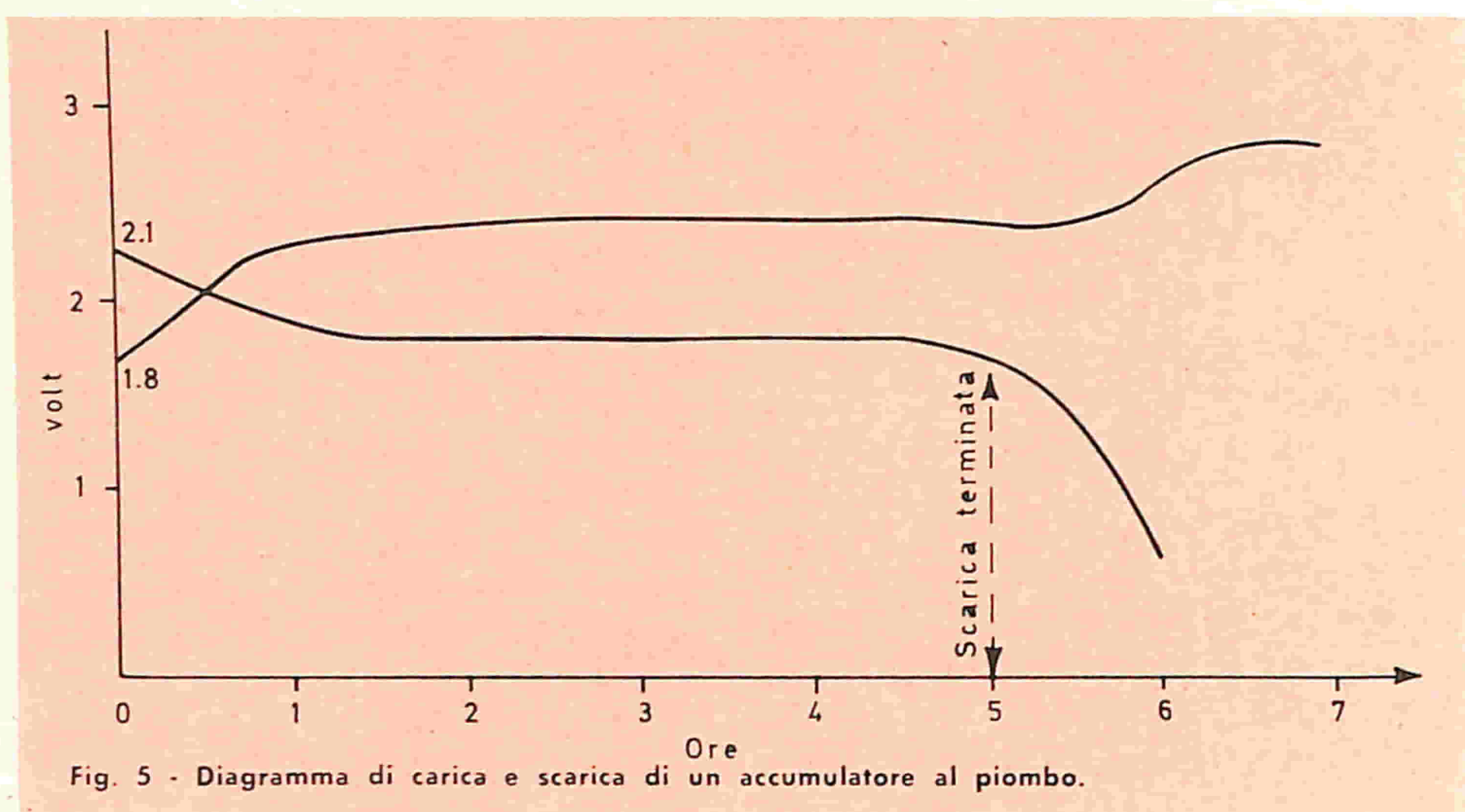


Fig. 4 - Piastre negative di un accumulatore.



in ascissa il tempo ed in ordinata la tensione espressa in volt, da cui risulta molto evidente l'andamento dei processi di carica e di scarica di un accumulatore.

Manutenzione degli accumulatori

Affinchè gli accumulatori abbiano una buona durata è necessario procedere ad una rigorosa manutenzione. In primo luogo l'elettrolito dovrà essere della maggior purezza possibile. Esso, come abbiamo detto, è composto da una soluzione di acido solforico puro e di acqua distillata. Tenuto poi conto che con il susseguirsi delle cariche e delle scariche si ha una certa evaporazione dell'acqua con relativo aumento della concentrazione della soluzione, occorre controllare frequentemente il livello della stessa ed in caso di deficienza aggiungere dell'acqua distillata.

La densità caratteristica che si deve riscontrare a fine carica di un accumulatore alla temperatura di 15° C in genere è la seguente:

Batterie di accumulatori di tipo stazionario: 1,21 corrispondente a 25 Baumè

Accumulatori per motori di avviamento e di tipo simile: 1,28 corrispondente a 31,5 Baumè

Accumulatori per veicoli a trazione: 1,28 corrispondente a 31,5 Baumè

Accumulatori portatili per TV od altri: 1,24/1,28 corrispondente a 28/31,5 Baumè.

Tensione, capacità degli accumulatori

Per la verifica della tensione degli accumulatori naturalmente ci si avvale di un voltmetro. La tensione ci permette di sapere, sfruttando il diagramma di cui sopra, a quale punto si trovino la carica o la scarica, cosa che naturalmente è possibile conoscere meglio misurando la densità della soluzione; infatti sappiamo che in un accumulatore la densità aumenta durante la carica e diminuisce durante la scarica.

Abbiamo parlato precedentemente di capacità di un accumulatore senza però definirla. Cosa s'intende per capacità in questo caso? **S'intende la attitudine a contenere una quantità di energia elettrica** (cioè di elettricità).

L'energia elettrica viene misurata al momento della scarica in quanto essa nell'accumulatore viene trattenuta come energia chimica. Ciò rappresenta il punto fondamentale di differenza fra la capacità di un accumulatore e la capacità di un condensatore. Infatti **un accumulatore raccoglie più energia di un condensatore essendo molto più facile accumulare energia chimica che energia elettrica.**

La quantità di elettricità si misura in amperora e, come abbiamo già spiegato nei capitoli precedenti si ottiene moltiplicando l'intensità della corren-

te che fornisce la quantità di elettricità per la sua durata in ore. Nel caso di un accumulatore la capacità si ottiene moltiplicando la corrente di scarica per la durata in ore. Naturalmente conoscendo la capacità di un accumulatore si può calcolare la corrente che esso può erogare per un certo tempo: basta applicare la formula nota:

$$\text{ampere} = \frac{\text{amperora}}{\text{ore}}$$

Si può pure calcolare il tempo di durata di una scarica con una data corrente (avente cioè un determinato valore) servendoci della formula:

$$\text{ore} = \frac{\text{amperora}}{\text{ampere}}$$

Si può infine conoscere la capacità di un accumulatore calcolandola in wattora; per giungere a tale risultato basta moltiplicare la tensione media di scarica per la corrente in ampere e le ore di durata della scarica, cioè: capacità in wattora = volt medi x ampere x ore di scarica, o meglio: amperora x volt medi.

Conoscendo la capacità in wattora e la d.d.p. media è anche possibile, come abbiamo già visto precedentemente, giungere alla conoscenza della durata della scarica quando questa avvenga con valore fisso, valendosi della formula:

$$\text{ore} = \frac{\text{wattora}}{\text{volt medi} \times \text{ampere}}$$

o della corrente che l'accumulatore stesso può fornire per un dato tempo:

$$\text{ampere} = \frac{\text{wattora}}{\text{volt medi} \times \text{ore}}$$

Le suddette formule dovranno essere imparate a memoria perchè sono molto utili al tecnico che sovente si trova nella necessità di applicarle.

La capacità di un accumulatore è comunque dipendente dall'ampiezza della superficie delle lastre di piombo, pertanto è ovvio che per aumen-

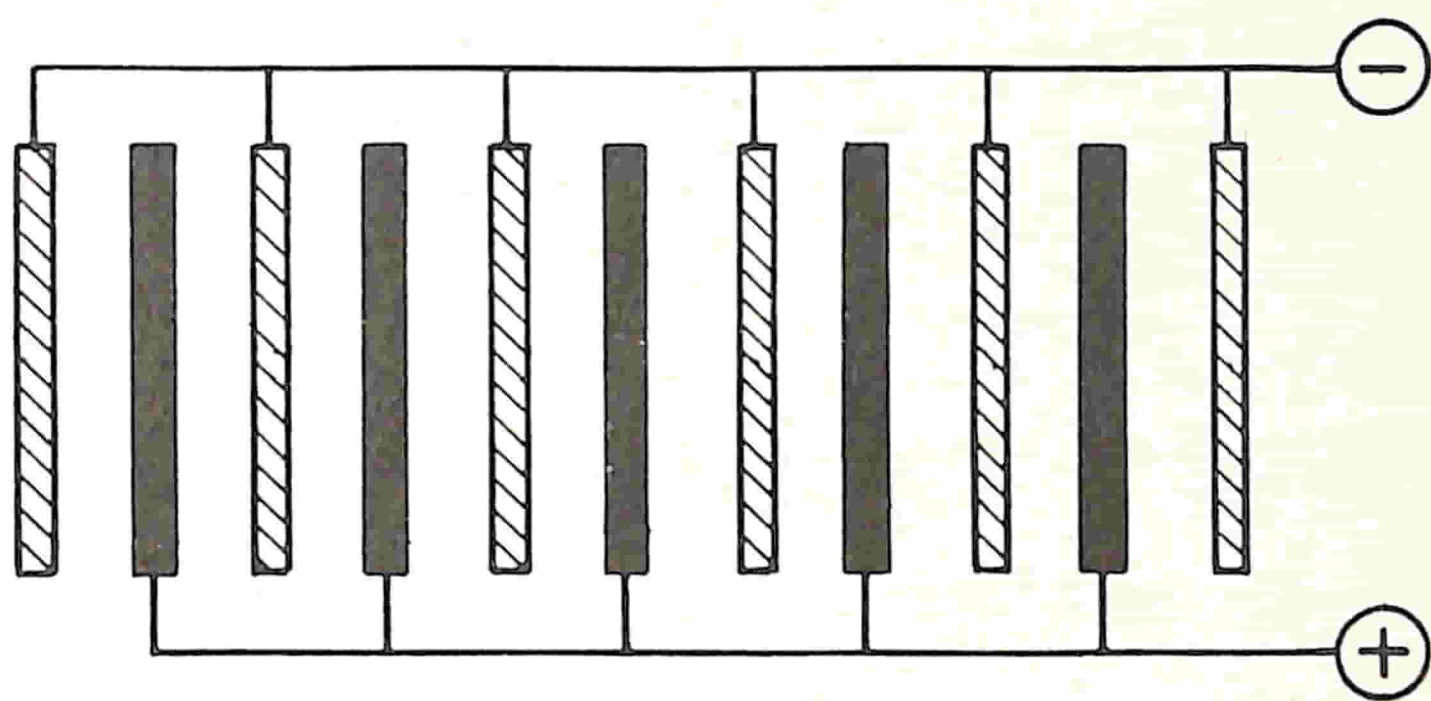
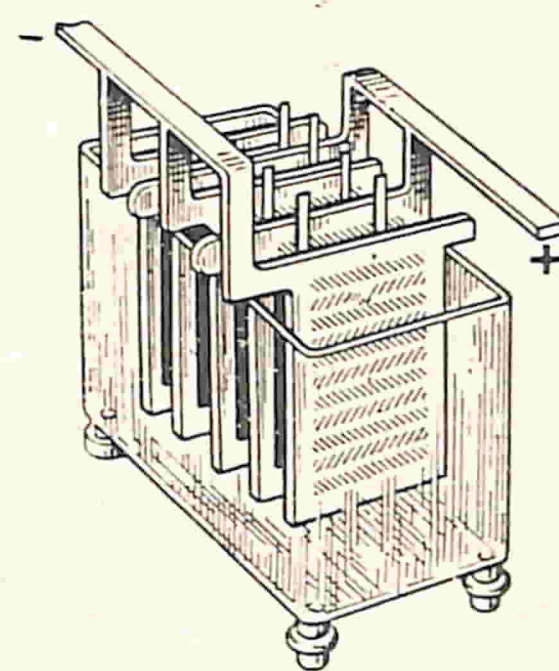


Fig. 6 - Disposizione della piastra di un accumulatore. Le piastre negative sono sempre due di più di quelle positive.



tarla si aumenti il numero delle piastre stesse collegando insieme quelle di identica polarità. Esse in pratica vengono isolate fra di loro, le negative dalle positive, ponendo nello spazio intermedio fra ciascuna di esse dei bastoncini di vetro, od altro materiale isolante, non attaccabile dall'acido. Le ultime piastre, cioè quelle che si affacciano alle pareti del contenitore sono sempre negative. Infatti le piastre positive, che sono più attaccate dall'acido, si contorcerebbero reagendo soltanto da un lato (figura 6).

Un'altra caratteristica molto importante, e che serve a definire le caratteristiche di un accumulatore, è la capacità specifica. **S'intende per capacità specifica la capacità per chilogrammo di peso dell'accumulatore completo.**

Negli accumulatori trasportabili la capacità specifica è di 15-32 wattora per chilogrammo mentre in quelli stazionari è di 4-8 wattora per chilogrammo. Qualora gli accumulatori siano usati sul piano industriale è molto importante conoscere il loro rendimento, **cioè il rapporto tra l'energia resa durante la fase di scarica e quella assorbita durante la fase di carica.** Poiché la carica e la scarica sovente hanno durate differenti, nel calcolo del rendimento conviene usare anziché la potenza l'energia complessiva: il rendimento calcolato in questo modo viene denominato **rendimento di energia**. L'energia assorbita dalla carica è data da:

wattora assorbiti = volt di carica ×
× ampere di carica × ore di carica.

L'energia resa, durante la fase di scarica è:

wattora resi = volt di scarica ×
× ampere di scarica × ore di scarica. Pertanto il rendimento in energia sarà uguale a:

$$\text{rendimento di energia} = \frac{\text{wattora resi}}{\text{wattora assorbiti}}$$

Di solito il rendimento di un accumulatore si aggira dal 65 all'80%.

Spesso non si calcola il rendimento di energia ma il rendimento in quantità di elettricità, ovvero il rapporto fra amperora resi ed amperora assorbiti, cioè:

$$\text{rendimento di quantità di elettricità} = \frac{\text{amperora resi}}{\text{amperora assorbiti}}$$

Questo rendimento varia dall'80 al 95%.

ACCUMULATORI LEGGERI

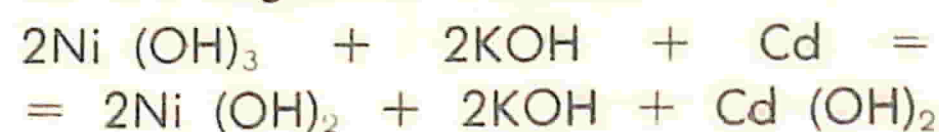
L'accumulatore al piombo pur avendo importanti ed innegabili pregi presenta alcuni gravi inconvenienti quali il notevole peso e la scarsa resistenza alle scosse. Si tratta di fattori negativi di grande importanza che spesso rendono impossibile l'impiego di accumulatori al piombo in talune applicazioni particolari. Nonostante

questo grave svantaggio non si è ancora riusciti a trovare, malgrado le continue ricerche, un altro materiale che in pratica non desse degli inconvenienti tali da neutralizzare i vantaggi che dal minore peso si potrebbero ottenere.

Per applicazioni industriali non troppo impegnative Edison per primo è riuscito a realizzare degli accumulatori alcalini, noti con il nome di accumulatori a ferro-nichel molto meno pesanti del piombo. Si tratta di accumulatori aventi una grande resistenza meccanica e buona capacità ma che purtroppo hanno un costo alquanto elevato, per cui le ricerche alle quali accennavano più sopra non sono state abbandonate.

L'accumulatore al ferro-nichel è costituito essenzialmente da un recipiente contenente una soluzione alcalina di potassio e litio, in cui pescano delle piastre che sono costituite da una intelaiatura di ferro che sostiene tante scatoline in lamiera di acciaio perforate, nelle quali si pone dell'ossido di ferro, per gli elettrodi negativi, ed ossido di nichel per gli elettrodi positivi.

In un accumulatore al cadmio-nichel il fenomeno elettrochimico corrisponde alla seguente reazione:



In un accumulatore al ferro-nichel si ha invece la reazione:

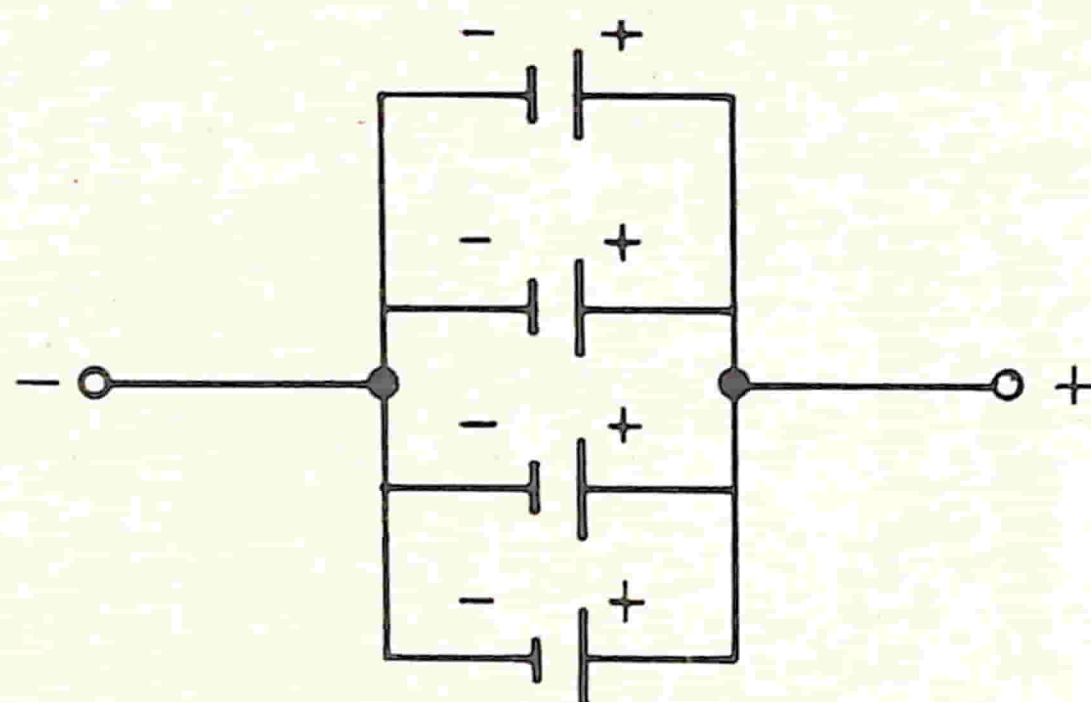


Fig. 7 - Collegamento in parallelo di pile ed accumulatori.

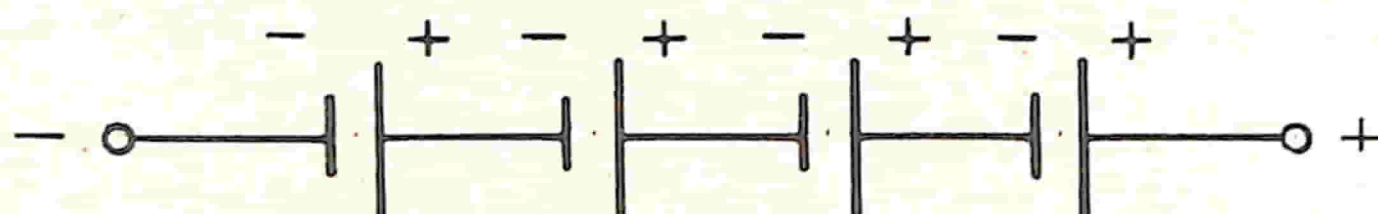


Fig. 8 - Collegamento in serie di pile ad accumulatori.

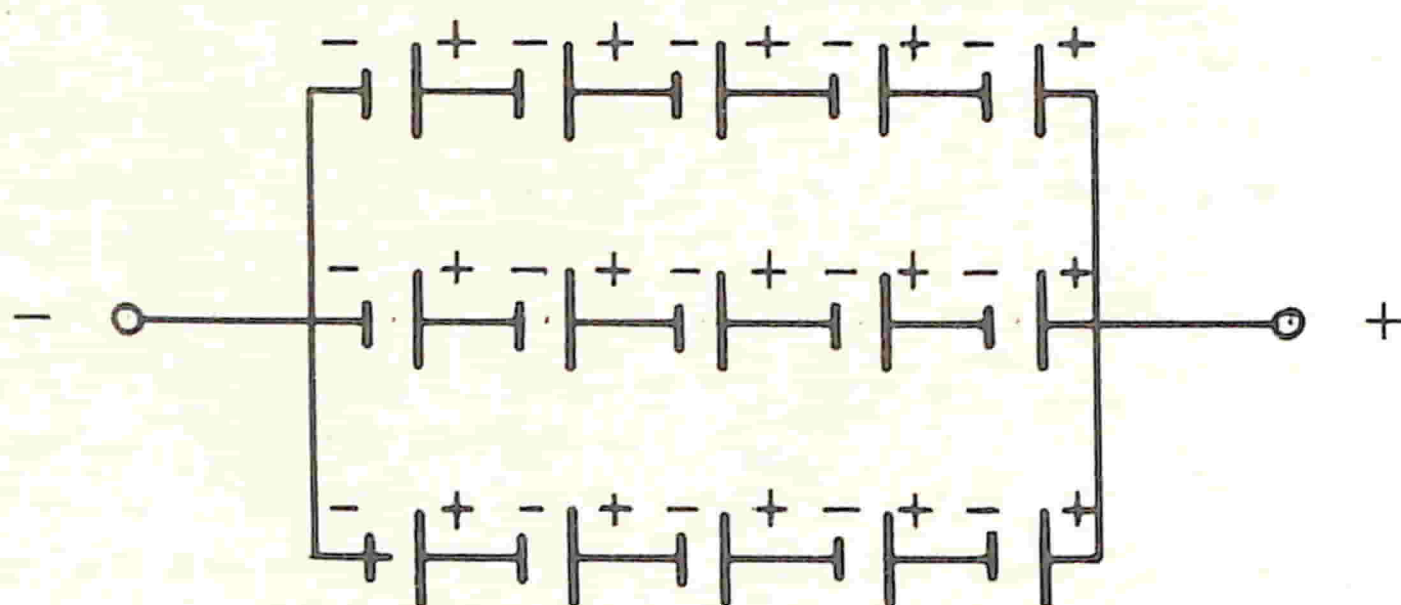
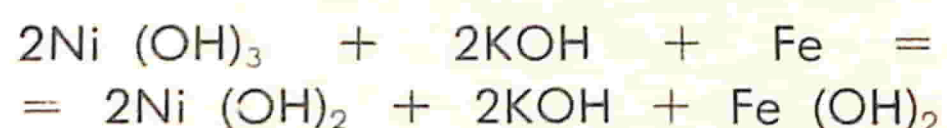


Fig. 9 - Collegamento misto serie-parallelo di pile ad accumulatori.



Anche in questo caso per la scarica le due reazioni devono essere lette da sinistra a destra e per la carica da destra a sinistra.

Collegamento degli accumulatori

Gli accumulatori, come del resto le pile, possono essere collegati in parallelo, in serie ed in serie parallelo. Essi si collegano in parallelo quando si desidera disporre di una maggiore corrente (figura 7).

Per ottenere invece una tensione adeguata alle necessità, tenuto conto

che la tensione di 2 V sviluppata da un singolo accumulatore in molti casi è pressochè irrisoria, occorre collegare gli accumulatori in serie; in questo caso la f.e.m. totale corrisponde alla somma delle f.e.m. di tutti gli accumulatori sommate fra di loro. Per eseguire il collegamento in serie di più accumulatori si collega il polo positivo di un accumulatore al polo negativo dell'accumulatore che segue e così di seguito, in modo che alle estremità si abbiano due polarità di nome opposto (figura 8).

Occorre tenere presente che realizzando il collegamento in serie di più accumulatori la capacità in amperora di una batteria è uguale a quella di

un singolo elemento mentre la capacità in wattora è proporzionale al numero degli elementi.

Le espressioni relative alla f.e.m., alla resistenza interna, e alla tensione ai morsetti di una batteria di accumulatori in serie, che sono valide anche per le pile, sono le seguenti:

$$E = e \times n$$

$$R = r \times n$$

$$V = I \times R_e = v \times n$$

nelle quali «E» è uguale alla f.e.m. totale, «e» alla f.e.m. di ogni singolo elemento, «n» al numero degli elementi, «R» alla resistenza interna totale, «r» a quella di ogni singolo elemento, «V» alla tensione ai morsetti complessiva, e «v» a quella di ogni singolo elemento.

Nel collegamento in parallelo gli accumulatori e le pile hanno tutti i poli positivi uniti tra loro e così pure i poli negativi (figura 7).

In questo caso la «E» sarà uguale alle «e» mentre la «R_i» sarà uguale a r

—, e ciò corrisponde naturalmente n ad una maggiore erogazione di corrente.

Le pile e gli accumulatori possono essere collegate fra loro anche con il sistema misto serie-parallelo a gruppi di due, tre, quattro o più gruppi in serie a loro volta collegati in parallelo. In questo caso il calcolo della f.e.m. e della resistenza interna deve essere prima eseguito per ciascun gruppo in serie e successivamente per i vari raggruppamenti in parallelo (figura 9).

Consigli sulla carica e la manutenzione degli accumulatori

La carica di un accumulatore deve essere effettuata mantenendo l'intensità della corrente nei limiti precisati dal fabbricante e non essere spinta oltre i limiti richiesti. Una corrente eccessiva causa un rilevante sviluppo di gas con relativa perdita della concentrazione della soluzione. La ca-

Cause dei guasti degli accumulatori

		A N O M A L I A	D I A G N O S I	M O T I V O
P L A C C H E N E G A T I V E		Massa attiva soffice. Colore grigio metallico.	Placche sane cariche.	Regolare
		Massa attiva semi-indurita Colore grigio opaco uniforme	Placche sane scariche.	
		Massa attiva indurita. Colore grigio opaco uniforme.	Solfatazione incipiente.	Inattività prolungate. Ricariche insufficienti. Impurità nell'elettrolito. Derivazioni.
		Massa attiva molto indurita. Colore grigio con macchie biancastre. Vi si osservano qualche volta anche a occhio nudo, cristalli di solfato.	Solfatazione anormale, non uniforme.	
		Massa attiva molto indurita. Colore grigio con tracce scure di perossido, visibili tanto alla superficie quanto nelle screpolature. Bolle superficiali, Deformazioni e rottura delle griglie.	Solfatazione profonda con rigonfiamenti causati da violente azioni locali (o scariche violente).	Carica con polarità invertita. Scariche troppo prolungate. Corti-circuiti.
		Massa attiva molle fangosa, sabbiosa. Colore grigio-pallido. Griglie nude in parte o completamente	Solfatazione profonda e disgregam. della massa per eccessiva dens. dell'elettrolito.	Rabboccamenti con acido anziché con acqua. Livello troppo basso dell'acido. Parte superiore delle placche rimaste all'asciutto.
		Massa attiva screpolata. Colore grigio. Capacità diminuita, anche dopo un trattamento.	Negative consumate da l'uso o da deficiente manutenzione.	Incuria nell'uso della batteria. Temperature e sovraccariche eccessive.
P L A C C H E P O S I T I V E		Massa attiva semi-dura Colore bruno-scuro	Placche sane cariche.	Niente di anormale.
		Massa attiva dura	Placche sane scariche.	
		Massa attiva durissima	Solfatazione incipiente.	Ricariche insufficienti. Inattività prolungata. Impurità dell'elettrolito.
		Massa attiva durissima. Rotture delle griglie.	Solfatazione profonda con rigonfiamenti causati da violente azioni locali (o scariche violente).	Carica con polarità invertita. Scariche troppo prolungate. Corti-circuiti.
		Massa attiva fangosa, sabbiosa senza coesione. Griglie parzialmente spoglie. Deposito sul fondo dei recipienti.	Disgregamento per eccessiva densità dell'elettrolito.	Eccesso di sovraccariche. Rabboccamenti con acido anziché con acqua.
			Positive consumate dall'uso o da deficiente manutenzione.	Incuria nell'uso della batteria. Elettrolito impuro. Temperature troppo elevate e sviluppo eccessivo di gas causato da sovraccariche a intensità eccessiva.
E L E T T R O L I T O		Densità troppo debole.	Le placche sono probabilmente solfatate.	Errata correzione della densità. Ricariche insufficienti. Inattività prolungata.
		Densità troppo forte.	Facilita lo spappolamento delle placche.	Errata correzione della densità. Rabboccamenti con acido invece che con acqua.
		Livello troppo basso.	Le placche sono probabilmente solfat. e sgretolate in particolare modo nel lato superiore.	Perdita di elettrolito. Recipiente rotto o poroso. Mancanza di rabboccamenti.
		Odori anormali.	Le placche sono probabilmente rovinate.	Aggiunta all'elettrolito di sostanze dannose, acidi cloridrico, nitrico, acetico, alcool o dei cosiddetti elettroliti miracolosi.
R E C I P I E N T I		Batteria bagnata Cassetta legno corrosa Cassetta monoblocco rotta	Il monoblocco o uno o più recipienti della batteria sono rotti o porosi e lasciano uscire l'elettrolito.	Cattivo fissaggio della batteria. Insufficiente pulizia della batteria. Recipienti deficienti.
S E P A R A T O R I E B A N I T E		Deformati, rotti	Eventuali corti-circuiti.	Acido troppo concentrato. Temperatura troppo elevata dell'elettrolito.
» L E G N O		Carbonizzati		

rica va effettuata riducendo gradatamente la corrente con il progredire della carica stessa. Nel periodo di ebollizione la corrente non deve superare la metà del limite massimo ammesso.

Negli accumulatori in efficienza la tensione al principio sale rapidamente e poi molto più lentamente fino a raggiungere i 1,7 V.

In genere l'operazione di carica dovrà essere continuata fino ad un quarto d'ora dopo l'ebollizione completa dell'elettrolito. Per la buona conservazione dell'accumulatore è utile effettuare periodicamente una sovracarica prolungando cioè la carica, con corrente molto ridotta, oltre la normale durata.

L'elettrolito dovrà sempre ricoprire completamente le piastre di almeno 10 mm, in caso contrario occorre effettuare il rabboccamento versando nel contenitore acqua distillata preferibilmente leggermente acidulata, che si trova normalmente in commercio già preparata. L'acido solforico deve essere molto puro, ciò ha notevole importanza sulla durata degli elementi di piombo.

La batteria deve essere tenuta pulita ed asciutta all'esterno. Quindi in caso di ebollizione molto intensa, o rovesciamento del liquido durante le operazioni di rabboccamento, si dovrà provvedere ad asciugare con diligenza le parti bagnate. I morsetti dovranno essere periodicamente ingrassati.

Si dovrà evitare di scaricare rapidamente gli accumulatori. Il regime di scarica di un'ora e mezza è da considerare il massimo ammissibile.

E' necessario ricordare che gli accumulatori carichi lasciati in riposo si scaricano lentamente e se si lasciano inoperosi per lungo tempo si verifica la solfatazione delle piastre. Per evitare danni si dovrà provvedere, per gli accumulatori inoperosi, a delle cariche periodiche da eseguire ogni 25/30 giorni.

ESERCIZI SVOLTI

- 1) Quale corrente fornisce una pila Hellesens, avente la f.e.m. di 1,5 V, e la resistenza interna di 0,4 Ω , se la resistenza esterna è di 2,6 Ω ?

Soluzione:

Sappiamo che la corrente I è data dalla formula $I = \frac{E}{R_i + R}$ e di

conseguenza:

$$I = \frac{1,5}{0,4 + 2,6} = \frac{1,5}{3} = 0,5 \text{ A.}$$

- 2) Quale è la capacità in amperora ed in wattora di una pila che si scarica per 20 giorni su una resistenza di 10 Ω , con una tensione media di 1,1 V?

Soluzione:

Capacità in amperora = $I_{\text{media}} \times T_{\text{ore}}$

$$I_m = \frac{V}{R} = \frac{1,1}{10} = 0,11 \text{ A}$$

$$C_{\text{ah}} = 0,11 \times (20 \times 24) = 0,11 \times 480 = 52,80 \text{ Ah.}$$

Capacità in wattora = $V_{\text{media}} \times I_{\text{media}} \times T_{\text{ore}}$

$$C_{\text{Wh}} = 1,1 \times 0,11 \times 480 = 58,08 \text{ Wh.}$$

- 3) Un accumulatore richiede per la carica una tensione di 2,2 V ed una corrente di 10 ampere per 6 ore. Nella scarica restituisce 15 A alla tensione media di 1,9 V per 3 ore. Quale è il suo rendimento in energia e quale quello in quantità.

Soluzione:

rendimento in energia = $\frac{\text{Wh resi}}{\text{Wh assorbiti}}$

$$\text{Wh assorbiti} = V_{\text{mc}} \times I_{\text{mc}} \times h = 2,2 \times 10 \times 6 = 132 \text{ Wh.}$$

$$\text{Wh resi} = V_{\text{ms}} \times I_{\text{ms}} \times h = 1,9 \times 15 \times 3 = 85,5 \text{ Wh}$$

$$\text{rendimento in energia} = \frac{85,5}{132} = 64\% \text{ circa.}$$

$$\text{rendimento in quantità} = \frac{\text{amperora resi}}{\text{amperora assorbiti}}$$

$$\text{Ah assorbiti} = 10 \times 6 = 60 \text{ Ah}$$

$$\text{Ah resi} = 15 \times 3 = 45 \text{ Ah}$$

$$\text{rendimento in quantità} = \frac{45}{60} = 75\%.$$

- 4) Una pila possiede una f.e.m. E di 2,5 V, la resistenza interna R_i è uguale a 0,1 Ω .

Quale intensità di corrente può fornire la pila se è collegata esternamente ad un carico avente la resistenza R_e di 0,4 Ω ?

Soluzione:

Si calcola innanzi tutto la R complessiva che è data dalla formula

$$R = R_i + R_e \text{ e cioè } R = 0,1 + 0,4 = 0,5 \Omega.$$

La I sarà data dalla formula $\frac{E}{R} =$

$$= \frac{2,5}{0,5} = 5 \text{ A}$$

- 5) Una pila con f.e.m. di 1,6 V ed una resistenza interna di 0,4 Ω fornisce la corrente di 0,8 A, che valore ha la resistenza esterna?

La resistenza complessiva è data dalla formula:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{1,6}{0,8} = 2 \Omega$$

La resistenza esterna si calcolerà sottraendo dalla resistenza totale il valore conosciuto della resistenza interna:

$$R_e = R - R_i = 2 - 0,4 = 1,6 \Omega.$$

- 6) Si abbiano sei pile collegate in serie fra loro, di tre tipi diversi e precisamente la prima coppia fornisca per ciascuna pila una f.e.m. di 1,5 V con R_i di 2,5 Ω , la seconda coppia 2 V con R_i di 2 Ω e la terza coppia 2,5 V, 0,5 Ω .

Quale corrente attraverserà il circuito di carico se esso ha una resistenza di 5Ω ?

Soluzione:

La f.e.m. totale E sarà data dalla somma delle varie f.e.m. fornite da ciascuna pila.

$$E = (2 \times 1,5) + (2 \times 2) + (2 \times 2,5) = 2 (1,5 + 2 + 2,5) = 2 \times 6 = 12 \text{ V.}$$

La R_i complessiva sarà uguale a $2 (2,5 + 2 + 0,5) = 10$.

La R totale si otterrà con la solita formula $R = R_i + R_e$ e cioè $R = 5 + 10 = 15 \Omega$

applicando la formula $I = \frac{E}{R}$

$$\text{avremo } I = \frac{12}{15} = 0,8 \text{ A.}$$

6) Nell'esercizio precedente, a causa di un errore nei collegamenti, una delle due pile da $1,5 \text{ V}$ ($R_i = 2,5 \Omega$) è stata collegata in serie **con i collegamenti invertiti** (l'elettrodo positivo anziché all'elettrodo negativo della pila che segue, è stato collegato al polo positivo della stessa, ed il polo negativo ad un polo negativo anziché ad un polo positivo). In questo caso di collegamento errato, quale sarà la f.e.m. complessiva e l'intensità di corrente?

Soluzione:

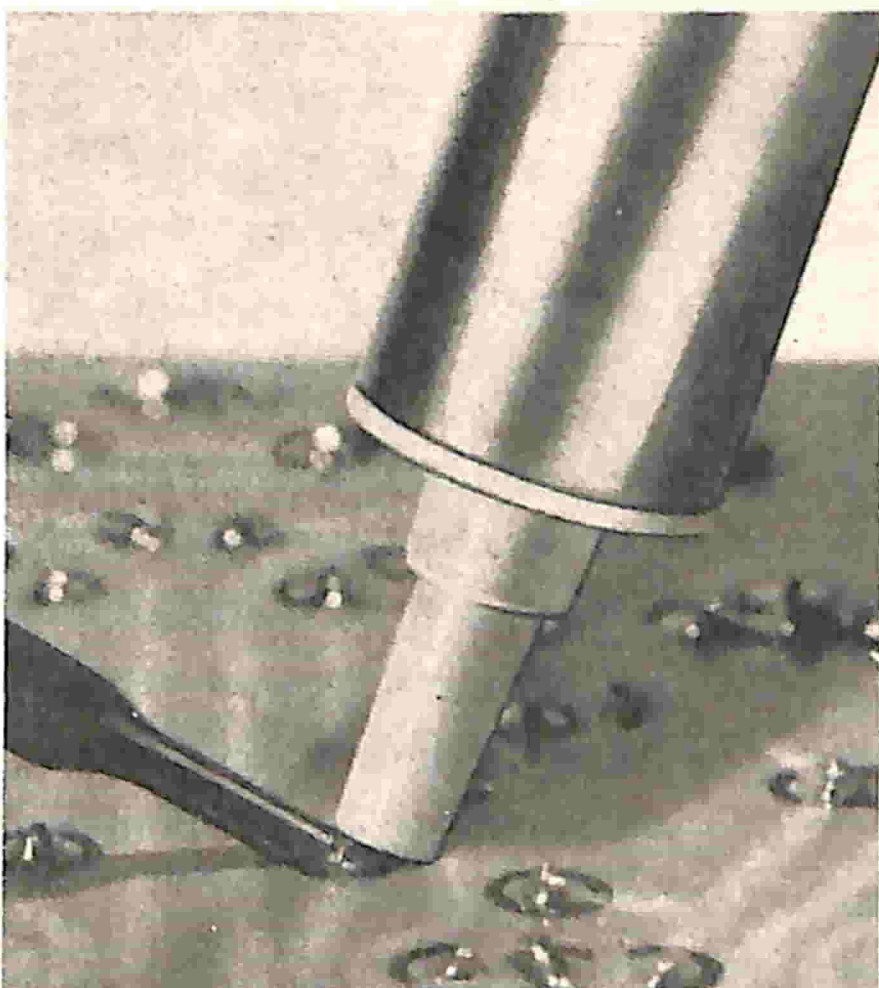
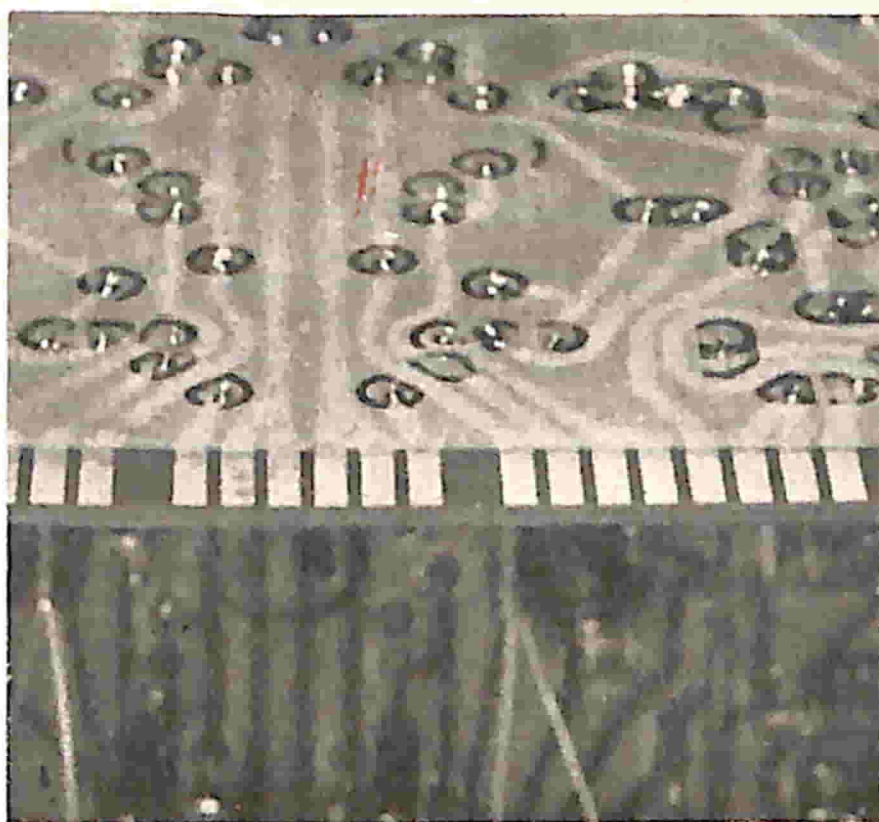
La f.e.m. totale, in questo caso, si calcolerà nel modo seguente:

$$E = 1,5 - 1,5 + (2 \times 2) + (2 \times 2,5) = 2 (2 + 2,5) = 9 \text{ V (anziché 12 Volt, come si è riscontrato nel caso precedente in cui il collegamento era esatto).}$$

Siccome, malgrado l'errore nel collegamento, la resistenza interna rimane evidentemente invariata, la resistenza totale resterà pure essa sul valore già trovato di 15Ω . L'intensità di corrente in queste condizioni sarà pertanto:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{9}{15} = 0,6 \text{ A (anziché di 0,8 come nel caso precedente)}$$

CONTINUA



ERSA

SOLDAPULLT

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

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

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

Non è certamente la prima volta che — dalla nascita della nostra Rivista — proponiamo su queste pagine la realizzazione di un trasmettitore per radiocomando: tuttavia, l'interesse dimostrato dalla maggior parte dei nostri lettori è stato talmente vivo, da spingerci ad insistere su questo argomento. Questa volta, proponiamo la costruzione di un semplice trasmettitore, che — con l'impiego di cinque soli transistor, di un cristallo di quarzo, e di pochi altri componenti — permette di ottenere risultati sorprendenti, soprattutto grazie alla notevole stabilità di funzionamento, ed alla lunga portata.

La progettazione di un trasmettitore per radiocomando di tipo portatile, e quindi di dimensioni ridotte, non è certamente cosa da prendersi molto alla leggera, a causa delle varie esigenze che entrano in gioco: in primo luogo, occorre considerare la difficoltà di ottenere i valori esatti di frequenza (nei limiti consentiti dalla legge), a causa soprattutto della necessaria stabilità. Oltre a ciò, occorre dedicare una cura particolare alla progettazione dell'antenna, dalle cui caratteristiche dipendono sostanzialmente la portata, e quindi il risultato finale.

Infine, se si considera che la maggior parte dei costruttori dilettanti non possiede l'attrezzatura necessaria per effettuare una messa a punto accurata, occorre semplificare la messa a punto fino a ridurla a poche operazioni semplici ed elementari (se non si vuole vedere compromesso l'esito finale): occorre perciò evitare l'impiego di apparecchiature complesse e costose, quali possono essere i generatori di segnali, i calibratori di frequenza, l'oscilloscopio a raggi catodici, ecc.

Alcune difficoltà sono state incontrate in questo caso particolare per assicurare la reperibilità sul mercato di tutti i componenti, ed in particolare dei transistor e del cristallo di quarzo. Di conseguenza, il circuito è stato progettato in modo da rispondere alle normali tolleranze dei componenti

di tipo commerciale, allo scopo di garantire che — a patto che le istruzioni fornite in questa nota vengano seguite scrupolosamente — il risultato non possa essere che positivo.

In origine, intendevamo studiare un trasmettitore che potesse essere realizzato con quattro soli transistor. Tuttavia, per ottenere la potenza necessaria e le prestazioni volute con quattro transistor, sarebbe stato necessario usare altre disposizioni circuitali ed altri componenti, per cui il costo sarebbe venuto ad essere approssimativamente pari a quello che si raggiunge con il circuito a cinque transistor che stiamo per descrivere dettagliatamente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Come si può osservare alla **figura 1**, l'intera apparecchiatura consta complessivamente di tre sezioni: la prima sezione è costituita dagli stadi Tr1 e Tr2, di cui il primo è lo stadio oscillatore propriamente detto, mentre il secondo costituisce lo stadio di potenza che fornisce all'antenna il segnale da irradiare.

Tr1 è pertanto un oscillatore del tipo controllato a cristallo; infatti, CR è un cristallo che funziona sulla terza armonica meccanica, e che quindi determina ai capi del circuito oscillante costituito da L1 e da C2 un segnale a frequenza portante di valore compres-

TRASMETTITORE MONOCANALE PER RADIOCOMANDO

so entro la banda dei 27 MHz, destinata appunto alle applicazioni di radiocomando.

In questo stadio, R1 ed R2 stabiliscono il valore della polarizzazione di base, mentre R3 e C3 (ad essa in parallelo) conferiscono all'intero stadio oscillatore una notevole insensibilità alle variazioni della temperatura ambiente, a vantaggio quindi della stabilità di frequenza.

La bobina L1/L2 è avvolta su di un supporto in polistirolo provvisto di nucleo ferromagnetico regolabile, il che permette di attribuire a C2 un valore fisso (22 pF), mentre la frequenza di accordo può essere raggiunta semplicemente variando il grado di introduzione del nucleo nella bobina.

Il segnale che si sviluppa ai capi di L1/C2 induce una corrente alternata alla stessa frequenza nell'avvolgimento L2 ad essa accoppiato, il quale provvede ad applicare il segnale prodotto direttamente alla base dello stadio di potenza Tr2. In serie al collettore di quest'ultimo è presente il circuito risonante costituito da L3 e dalla capacità variabile CV, dall'estremità inferiore del quale il segnale viene prelevato tramite C6, ed applicato all'antenna che provvede ad irradiarlo nello spazio.

TTITTORE ANALE R OMANDO

di L. BIANCOLI

La seconda sezione è costituita dal multivibratore che produce la frequenza di modulazione. Questa sezione è costituita dagli stadi Tr4 e Tr5, ed il suo funzionamento è possibile soltanto quando l'interruttore I1 viene chiuso, applicando quindi il potenziale positivo fornito dalla batte-

ria all'emettitore di Tr5. I lavori di R7 ed R8, come pure quelli di C7 e di C8, sono tali da conferire al multivibratore una frequenza di funzionamento pari approssimativamente a 600 Hz. Il segnale in tal modo prodotto viene prelevato dal punto di unione tra il collettore di Tr4, C7 ed R6, e viene applicato — tramite il resistore R5 — alla base di Tr3, che costituisce lo stadio intermedio tra le

due sezioni, svolgendo il ruolo di stadio modulatore.

Questo stadio si trova infatti direttamente in serie al circuito di emettitore di Tr2, per cui modula l'intensità della corrente di collettore che scorre attraverso il circuito risonante L3/CV, che varia quindi in modo conforme alla modulazione l'ampiezza della portante irradiata.

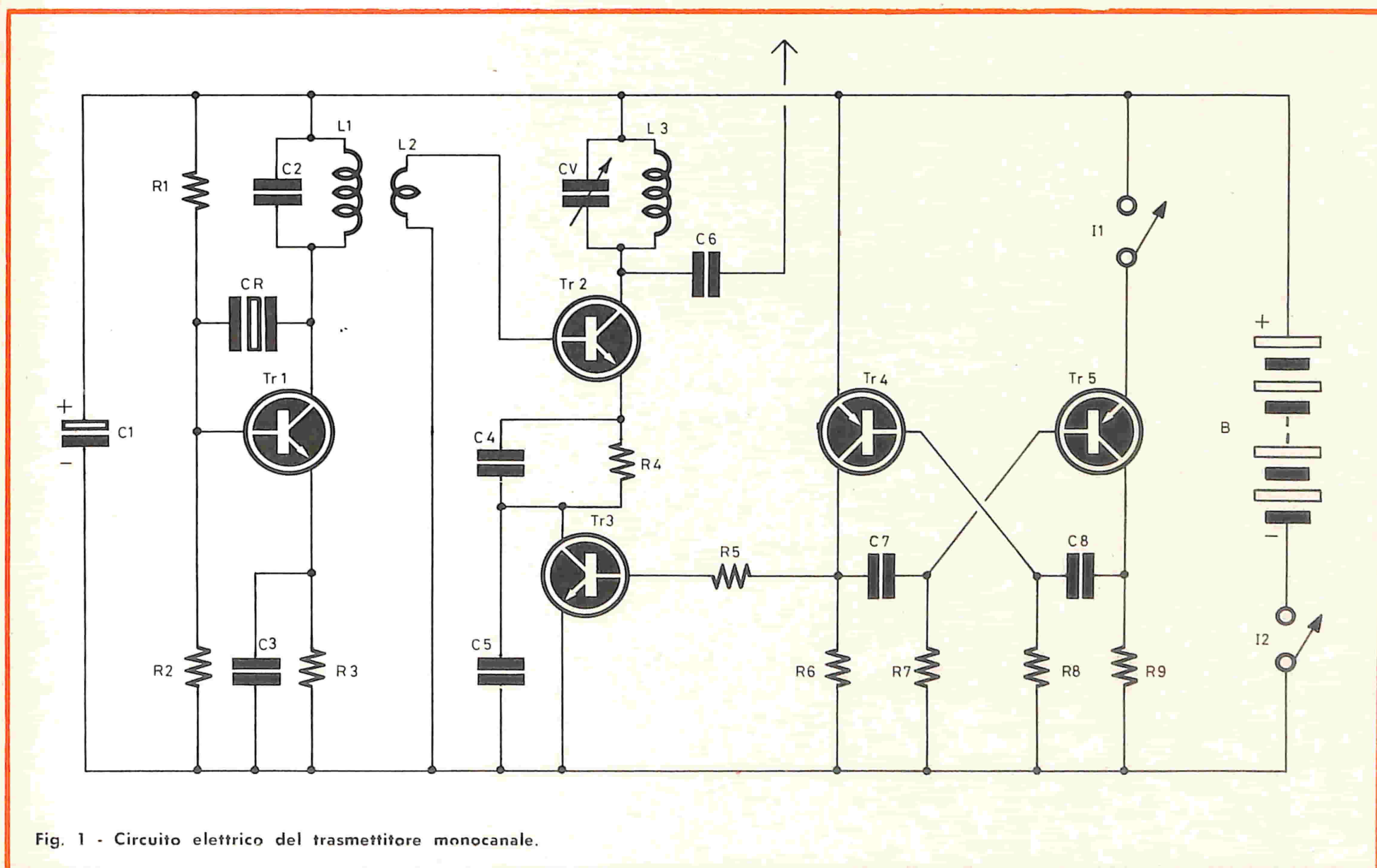
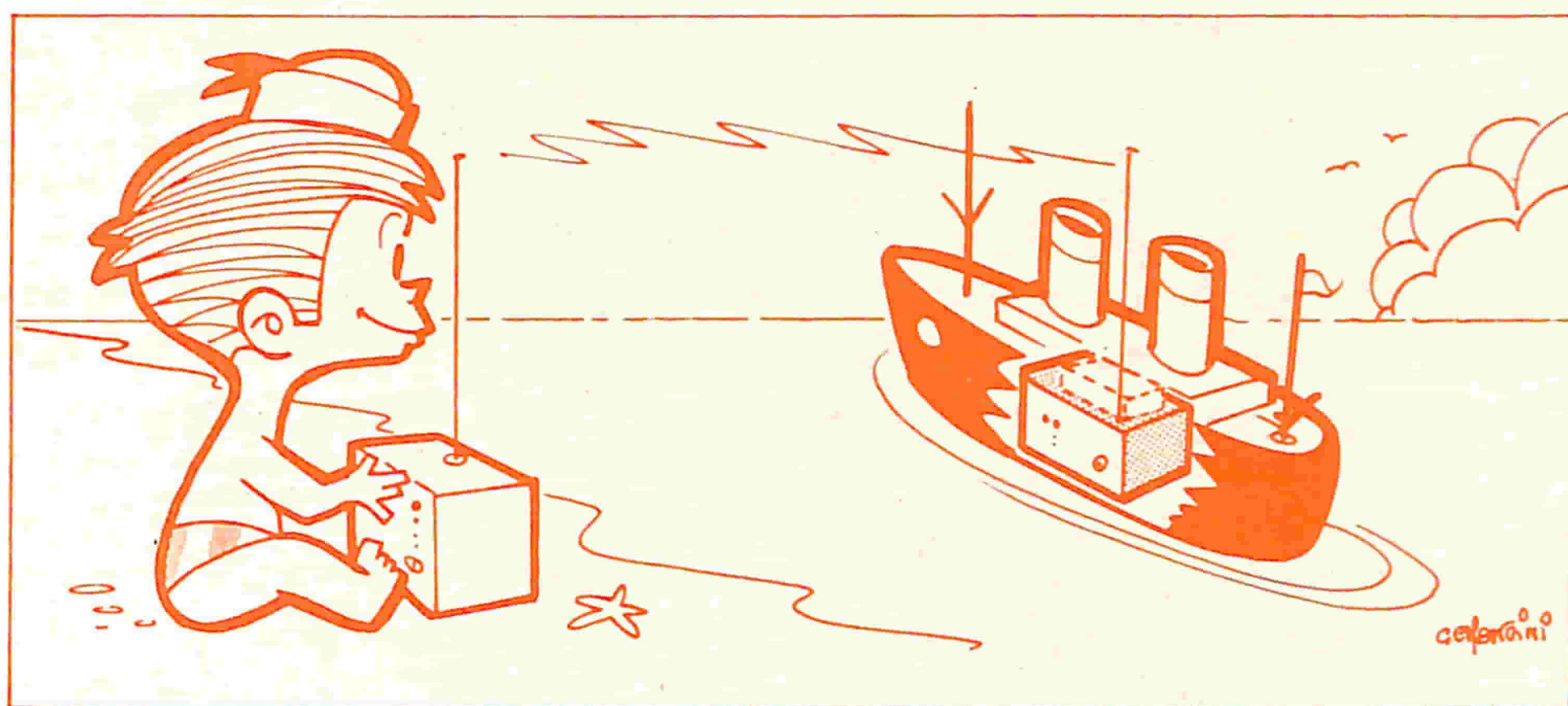


Fig. 1 - Circuito elettrico del trasmettitore monocanale.

LA REALIZZAZIONE

Come abbiamo visto più volte, i circuiti di piccole dimensioni di questo tipo possono essere allestiti secondo due tecniche diverse: il sistema più semplice consiste nell'impiegare una di quelle ben note basette di materiale isolante pre-forato, distribuendo i componenti in vario modo, a seconda delle loro dimensioni e della loro funzione, approfittando cioè dei fori già presenti nella basetta, precedentemente tagliata nelle dimensioni necessarie. Il secondo sistema, certamente più complesso ma assai più preciso e tale da consentire risultati assai più stabili e duraturi, consiste nel realizzare il circuito stampato, secondo la tecnica a suo tempo descritta su queste stesse pagine (ve-

dere i numeri di Settembre '67, pagina 457, ed Agosto '68, pag. 569).

Il lettore potrà scegliere il metodo più consono alle sue esigenze, basandosi però sulla **figura 2** agli effetti della disposizione dei componenti. Nella parte superiore la disposizione è infatti chiaramente illustrata con la rappresentazione dalla basetta dal lato sul quale i vari componenti vengono fissati, mentre nella parte inferiore la basetta risulta ribaltata in modo da rendere evidenti le diverse connessioni. Nella parte inferiore i componenti sono stati ancora rappresentati per trasparenza, il che permette di individuarli evitando qualsiasi possibilità di errore.

Per questo stesso motivo, nella parte superiore di figura 2 i vari com-

ponenti sono stati contrassegnati con le medesime sigle adottate nello schema elettrico di figura 1. Inoltre, alla capacità C1 sono stati applicati i contrassegni di polarità «+» e «-», onde identificarne la posizione esatta.

Osservando la basetta recante tutti i componenti, si può notare che la disposizione è stata studiata per evitare nel modo più assoluto incroci tra le connessioni, il che permette appunto di sfruttare questa sistemazione per realizzare un circuito stampato. L'unico incrocio che si nota nella parte inferiore è quello del cavetto flessibile (rosso) facente capo al polo positivo della pila di alimentazione; inoltre, dalla parte opposta della basetta, illustrata in alto, sono stati applicati i due collegamenti che fanno capo ai collettori di Tr4 e di Tr5 per portare ad essi la tensione della pila, il primo direttamente, ed il secondo tramite il pulsante con il quale viene attivato il segnale di modulazione per la portante.

Costruzione delle bobine

Data l'ampiezza assai limitata della gamma di frequenza entro la quale è possibile far funzionare un impianto di radiocomando, è necessario provvedere direttamente alla realizzazione delle bobine, cosa che però non comporta gravi difficoltà: infatti, si tratta semplicemente di una bobina unica che costituisce l'avvolgimento di potenza L3, e di un piccolo trasformatore a due avvolgimenti costituiti da poche spire ciascuno, per lo stadio oscillatore (L1-L2).

Il trasformatore L1-L2 può essere allestito su di un supporto in plastica reperibile presso la G.B.C. Italiana col numero di catalogo OO/0682-00, avente un diametro esterno di 10 mm, e provvisto di nucleo ferromagnetico per la taratura. Su questo supporto si provvederà ad avvolgere 10 spire di rame smaltato del diametro

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.
R1 : resistore da 47 kΩ - 1/2 W - 10 1/2	DR/0112-19
R2 : resistore da 4,7 kΩ - 1/2 W - 10%	DR/0111-71
R3 : resistore da 220 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-07
R4 : resistore da 15 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0110-51
R5 : resistore da 2,2 kΩ - 1/2 W - 10%	DR/0111-55
R6 : resistore da 1,5 kΩ - 1/2 W - 10%	DR/0111-47
R7 : resistore da 22 kΩ - 1/2 W - 10%	DR/0112-03
R8 : come R7	DR/0112-03
R9 : come R6	DR/0111-47
CV : condensatore da 14 ÷ 150 pF	OO/0034-04
C1 : condensatore elettrolitico da 25 µF - 2 SV	BB/3140-10
C2 : condensatore ceramico da 22 pF	BB/0011-22
C3 : condensatore ceramico da 1000 pF	BB/1580-20
C4 : come C3	BB/1580-20
C5 : come C3	BB/1580-20
C6 : come C3	BB/1580-20
C7 : condensatore in polistirolo da 47.000 pF	BB/1802-70
C8 : come C7	BB/1802-70
CR : cristallo di quarzo subminiatura per la gamma dei 27 MHz	QQ/0455-01
TR1 : transistor BF182	—
TR2 : transistor BF178	—
TR3 : come TR2	—
TR4 : transistor OC75	—
TR5 : come TR4	—
L1-L2 : vedi testo - supporto impiegato	OO/0682-00
L3 : vedi testo - supporto impiegato	OO/0702-00
T1 : interruttore a pulsante	GL/0250-00
T2 : interruttore a leva	GL/1190-00
Ant. : antenna 20 ÷ 120 cm	NA/0240-00

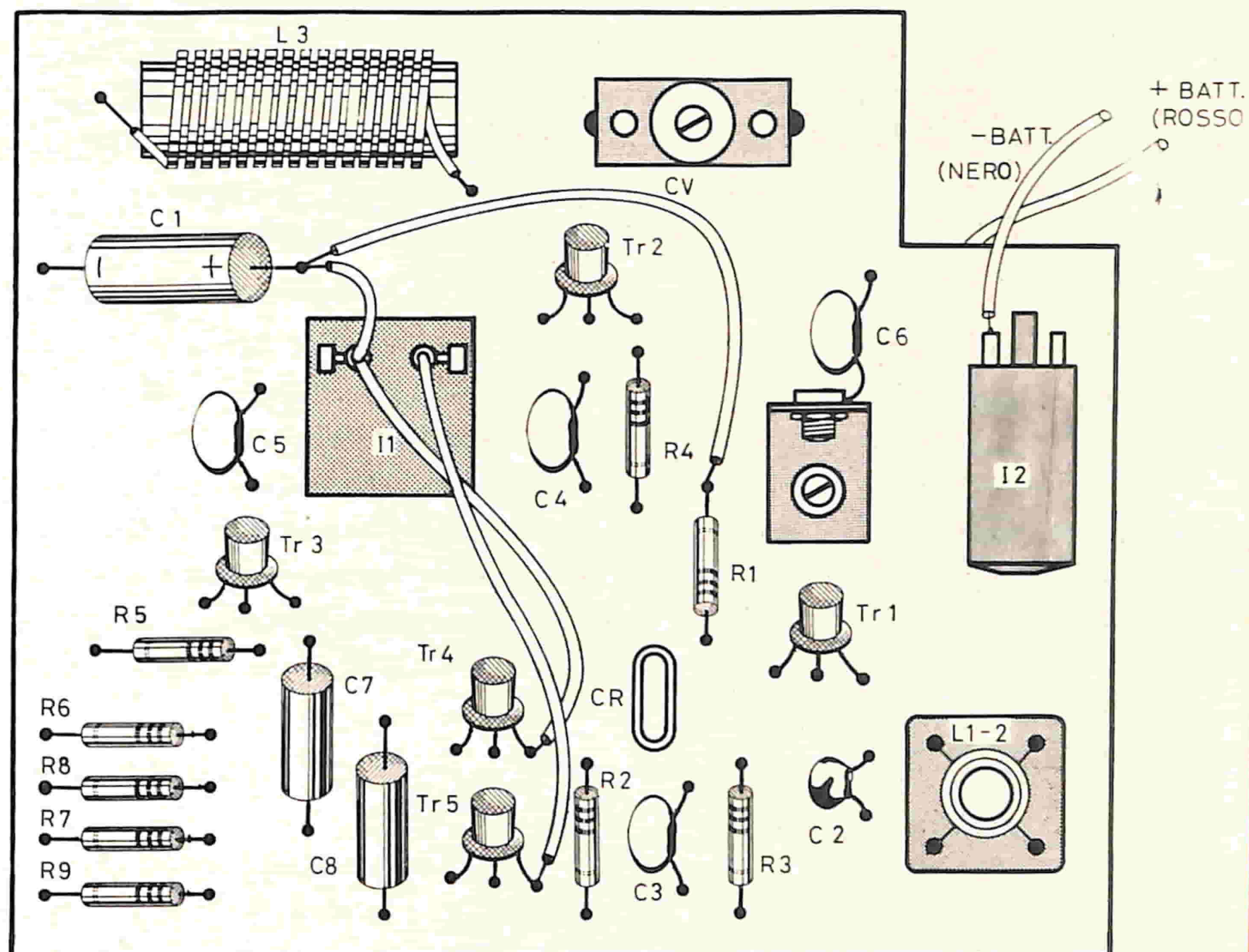
di 0,65 mm., che costituiranno la bobina L1. Al di sopra di questo primo avvolgimento si applicherà in primo luogo un unico strato di nastro adesivo trasparente, sopra il quale si avvolgeranno nel medesimo senso altre tre spire di conduttore di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, che costituiranno l'avvolgimento L2.

Ciò fatto sarà possibile fissare la base del supporto sulla basetta isolante recante tutti i componenti, e bloccare i quattro capi delle due bobine con una goccia di stagno, tagliandone i terminali alla lunghezza necessaria. Volendo, i terminali possono anche essere tesi fino a raggiungere direttamente i componenti ai quali essi devono far capo, proteggendoli eventualmente con segmenti di tubetto isolante, (cioè beninteso nel caso che il montaggio sia convenzionale, anziché a circuito stampato).

Per quanto riguarda invece la bobina L3, essa può essere realizzata in due modi: ricorrendo provvisoriamente ad un supporto cilindrico (tubetto di cartone bachelizzato) del diametro di 15 mm, oppure adottando un supporto a spire quadrate del tipo G.B.C. 00/0703-00 senza nucleo.

Se la bobina viene avvolta su di un supporto cilindrico, sarà poi possibile toglierla dal supporto stesso, approfittando del fatto che dato il diametro del conduttore essa mantiene la sua forma e la distanza tra le spire. L3 consta infatti di 13 spire del diametro di 15 mm con conduttore di rame smaltato del diametro di 1,8 mm, che dovranno essere avvolte interponendo tra una spira e l'altra un conduttore provvisorio del diametro di 1 mm, che andrà poi tolto ad avvolgimento effettuato, in quanto serve solo per rendere costante la spaziatura tra le spire.

Dopo aver avvolto le 13 spire, e dopo aver tolto il conduttore da 1 mm suddetto, sarà dunque possibile sfilare



re la bobina dal supporto, e fissarne i terminali negli appositi fori previsti sulla basetta. Con l'aiuto di un cacciavite e di una pinzetta a molla si potrà rettificare la posizione reciproca delle spire (ove lo si ritenga necessario), dopo di che la bobina manterrà le sue caratteristiche dimensionali grazie alla sua stessa rigidità.

Se invece viene usato un supporto a spire quadrate del tipo citato, a causa del maggiore sviluppo delle spire, e della maggiore distanza tra esse, L3 dovrà consistere in sole 9 spire avvolte sempre con conduttore da 1,8 mm di diametro.

GLI ULTIMI DETTAGLI

La frequenza effettiva sulla quale funziona il trasmettitore non dipende tanto dai valori delle bobine, quanto dalle caratteristiche del cristallo. CR è infatti un cristallo di quarzo del tipo « subminiatura », funzionante sulla terza armonica meccanica nella banda dei 27 MHz. Nel catalogo G.B.C. questo cristallo è disponibile in ben 46 esemplari, tutti contraddistinti dal numero QQ/0455, al quale segue un ultimo numero preceduto da una lineetta; quest'ultimo numero serve per distinguere un cristallo dall'altro, a seconda della frequenza esatta di funzionamento. In ogni modo, qualunque sia il cristallo scelto, esso dovrà presentare una frequenza di funzionamento che corrisponda esattamente a quella sulla quale viene tarato il ricevitore installato a bordo del modellino radiocomandato.

Non esistono difficoltà di sorta nei confronti degli altri componenti: tutte le resistenze sono da 1/2 watt di dissipazione, e possono presentare una tolleranza del 10% in più o in meno. Il condensatore variabile CV non è altro che un « trimmer » avente una capacità minima di 14 pF ed una capacità massima di 150 pF, mentre tutti gli altri condensatori presentano

i valori precisati nell'elenco dei materiali.

I transistor sono tutti di produzione Philips, e quindi facilmente reperibili: i due interruttori sono uno del tipo a levetta, per l'accensione generale del trasmettitore, ed uno del tipo a pulsante per l'inserimento della frequenza di modulazione (rispettivamente I1 ed I2).

L'antenna — infine — è un comune radiostilo del tipo telescopico, di lunghezza regolabile tra un minimo di 20 ed un massimo di 120 cm. Questo tipo di antenna è anch'esso reperibile nel catalogo G.B.C. sotto il numero NA/0240-00 e la sua base — dopo una piccola modifica — potrà essere fissata all'interno dell'apparecchio.

A tale scopo, basterà adattare alla estremità inferiore dello stilo telescopico (ossia alla sua base) il corpo in ottone di una comune banana, fissandola mediante saldatura a stagno. Ciò in quanto — come si nota alla fig. 2 in alto — al centro della basetta è prevista una squadretta in ottone, piegata ad angolo retto, recante una boccola del tipo non isolato. Al suo corpo metallico fa capo un terminale della capacità C6, e — grazie a questo sistema — sarà sempre facile inserire o disinserire l'antenna attraverso un apposito foro previsto sull'involucro, ciò per consentire di portare il trasmettitore in tasca, ove lo si desideri. Se l'attrito meccanico tra lo spinotto e la boccola è sufficiente, risulterà assai facile regolare la lunghezza della antenna nel modo che descriveremo, onde adattarla alla lunghezza d'onda di trasmissione, estraendo o introducendo più o meno gli elementi telescopici.

Le dimensioni esatte della basetta sulla quale vengono fissati tutti i componenti dipendono dalle loro misure di ingombro: dal momento che a volte i nostri lettori usano componenti che già hanno a disposizione, anziché quelli da noi suggeriti, abbiamo vo-

lutamente omissso di citare queste dimensioni, che potranno però essere facilmente stabilite sperimentalmente. A tale scopo, basta disporre tutti i componenti su di un foglio di carta appoggiato sul piano di lavoro, nella posizione illustrata alla figura 2, e segnarne i contorni e la posizione dei fori. Ciò fatto, è possibile stabilire le dimensioni della basetta isolante, e ricavarla da una lastrina di materiale adatto.

L'angolo superiore destro della basetta verrà tagliato nel modo illustrato per far posto alla batteria di alimentazione: quest'ultima deve essere costituita da due elementi da 6 V ciascuno, collegati in serie in modo da fornire una tensione totale di 12 V. Le loro dimensioni potranno variare a piacere, a seconda dell'uso che il costruttore intende fare del trasmettitore: se esso dovrà funzionare solo saltuariamente e solo per pochi minuti ogni volta, le due batterie potranno essere di piccole dimensioni (ad esempio, del tipo G.B.C. II/0763-01). Se invece è previsto un uso frequente e per lunghi periodi di tempo, è necessario usare batterie più grosse che consentano una maggiore autonomia (ad esempio due del tipo G.B.C. II/0768-01).

Per quanto riguarda l'involucro esterno, anche le sue dimensioni sono strettamente legate a quelle della basetta recante i componenti, e delle batterie usate per l'alimentazione. In ogni modo, ferma restando la forma della basetta, all'involucro è possibile conferire l'aspetto illustrato a titolo di esempio alla **figura 3**, facendo in modo che esso sia costituito da una scatola in alluminio o in materia plastica, dal fondo della quale sporgono l'interruttore a leva di accensione, ed il pulsante per l'inserimento della frequenza di modulazione. Dalla parte superiore, attraverso un anellino passacavo in gomma, esce il radiostilo telescopico che costituisce l'antenna, illustrato in posizione completamente

retratta. Tirandone il pomello superiore verso l'alto, la sua lunghezza potrà poi essere regolata al valore opportuno, ogni volta che si metterà in funzione il trasmettitore.

Sulla parte posteriore dell'involucro illustrato si nota il bordo del coperchio, la cui asportazione consente l'accesso ai circuiti interni, per compiere controlli, regolazioni, ecc., nonché per sostituire eventualmente le pile.

MESSA A PUNTO DEL TRASMETTITORE

Come si è detto in precedenza, la frequenza di funzionamento dipende soprattutto dalle caratteristiche intrinseche del cristallo CR. Di conseguenza, una volta stabilito il valore della frequenza sulla quale esso oscilla, è necessario che le bobine L1 ed L3 vengano regolate in modo da ottenere la risonanza sulla stessa frequenza. Quest'ultima — in definitiva — è in stretta relazione soltanto con la frequenza sulla quale funziona il ricevitore installato a bordo del modellino che deve essere radiocomandato mediante il trasmettitore descritto.

Dopo aver controllato più volte la esattezza dei vari collegamenti, nonché la polarità del condensatore C1 e quella delle due pile di alimentazione, si potrà mettere in funzione il trasmettitore chiudendo l'interruttore a levetta I2.

Per effettuare la messa a punto, occorre procurare provvisoriamente una lampadina da 6V, 0,04 A, ed una resistenza da 47 Ω (che deve essere ad impasto, ossia di tipo **non induttivo**) che andranno collegati in serie tra loro. Ciò fatto, occorre saldare provvisoriamente il terminale libero del resistore alla boccola alla quale deve essere collegata l'antenna, ed il terminale libero della lampadina ad uno qualsiasi dei due contatti dell'interruttore a leva I2.

Dopo aver acceso il trasmettitore, occorrerà regolare lentamente il valore della capacità variabile CV, usando un cacciavite che non sia di metallo (di ebanite, bachelite, o materia plastica dura), fino a notare una leggera accensione della lampadina suddetta, cosa che però può anche non verificarsi.

Se l'accensione si verifica, occorre regolare CV fino a raggiungere la massima luminosità: in caso contrario, lasciare CV in una posizione qualsiasi, e regolare il nucleo di L1/L2 (sempre con un cacciavite non metallico), fino ad ottenere un'accensione parziale della lampadina.

Occorre qui precisare che la lampadina si può accendere solo se esiste un certo accordo tra la frequenza del cristallo e la sintonia di L1 e di L3. Di conseguenza, se il disallineamento iniziale è notevole, può accadere che occorra fare diversi tentativi prima di notare un accenno di accensione. In pratica, sarà bene provare tutta l'escursione del nucleo di L1 per varie posizioni di CV. Una volta ottenuta l'incandescenza del filamento, sarà più facile regolare il nucleo di L1 ed il valore di CV, fino ad ottenere l'incandescenza più spinta del filamento, corrispondente all'accordo ideale.

Raggiunto questo accordo, occorre inserire e disinserire varie volte il segnale di modulazione, agendo sul pulsante I1. Si noterà che la sua chiusura tende a far diminuire l'accensione della lampadina, il che è perfettamente normale. Ciò che conta è che la lampadina riassuma la normale incandescenza ogni qualvolta I1 viene lasciato libero. In caso di irregolarità sotto questo aspetto, ritoccare il nucleo di L1 e CV assai lentamente, fino ad ottenere la più assoluta stabilità delle oscillazioni ad Alta Frequenza, indipendentemente dagli interventi su I1.

Al termine di questa operazione, la lampadina e il resistore ad essa in se-

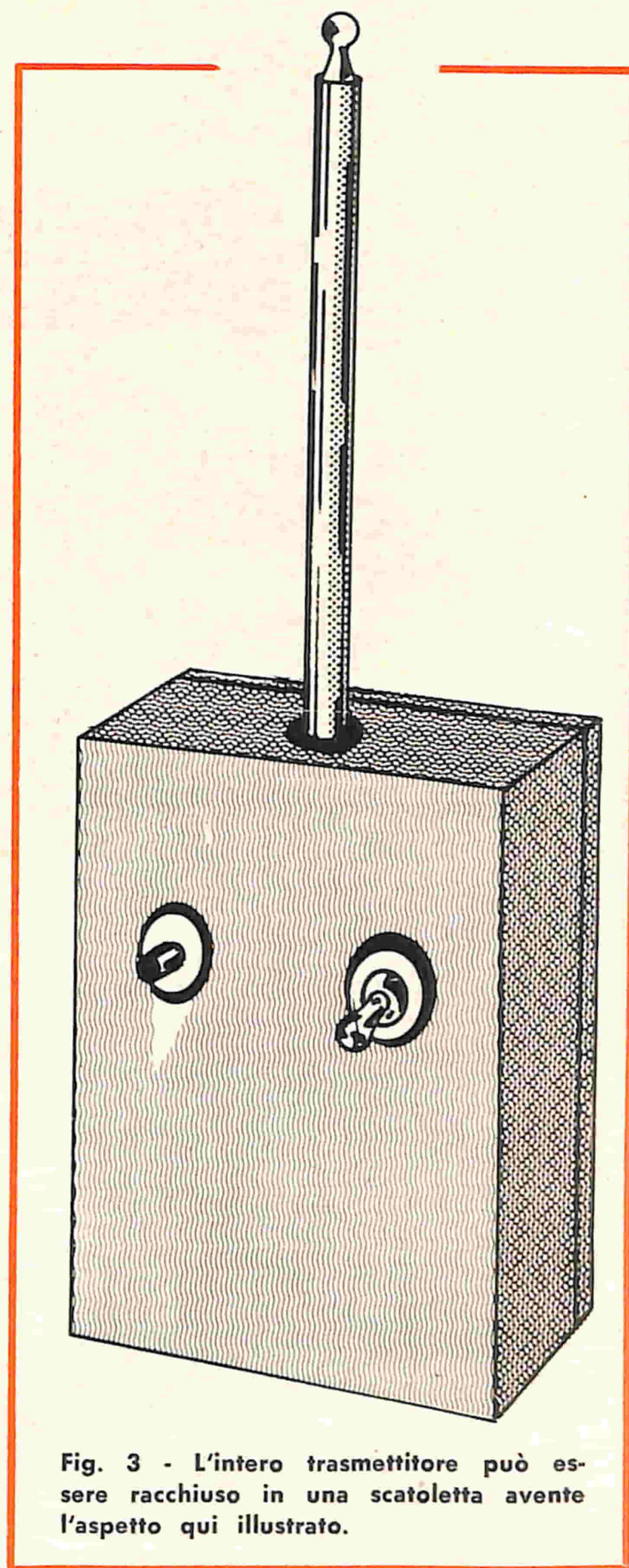


Fig. 3 - L'intero trasmettitore può essere racchiuso in una scatola avente l'aspetto qui illustrato.

rie potranno essere eliminati, e si potrà fissare la posizione del nucleo di L1 e di CV, bloccandoli con una goccia di cera o di vernice alla nitrocellulosa, onde evitare che l'allineamento venga compromesso a seguito di urti, vibrazioni, ecc.

L'operazione di messa a punto può però essere completata solo dopo aver stabilito la lunghezza esatta alla quale occorre regolare l'antenna telescopica, per ottenere la massima stabilità di funzionamento, la massima potenza, e quindi anche la massima portata. A tale scopo è necessario disporre di un misuratore di campo per radiocomando, (il lettore rammenterà che sul numero di Maggio del '68 a

BEYSCHLAG NEGLI U.S.A.



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

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



BEYSCHLAG

Fabbrica specializzata per resistenze a strato

Dr. Bernhard Beyschlag - Apparatebau GmbH

2280 Westerland/Sylt - Postfach 128

BEYSCHLAG IN TUTTO IL MONDO

pag. 313 e sul numero di Febbraio del 69 a pag. 92 ne abbiamo descritto due esemplari) oppure occorre disporre direttamente del ricevitore che deve essere comandato mediante questa apparecchiatura. In entrambi i casi, si tratta di ottenere le condizioni ideali, identificabili con la massima lettura da parte dello strumento indicatore, oppure con il funzionamento del ricevitore alla massima distanza possibile.

L'operazione consiste semplicemente nel mettere in funzione entrambi gli apparecchi (il trasmettitore ed il misuratore o il ricevitore), ad una distanza di almeno 10 metri l'uno dall'altro.

Se il controllo viene fatto con un misuratore di campo, basterà variare la lunghezza dell'antenna fino ad ottenere la massima indicazione da parte dello strumento. Usando invece il ricevitore, una volta constatato il funzionamento quando il pulsante II viene premuto sul trasmettitore, occorre aumentare la distanza fino al punto critico in cui il funzionamento diventa incerto. A questo punto variare la lunghezza dell'antenna del trasmettitore, fino a ripristinare un funzionamento sicuro. Procedendo in tal modo in varie riprese, sarà possibile non solo stabilire la lunghezza ideale dell'antenna del trasmettitore, ma anche stabilire la portata massima del sistema di radiocomando, oltre la quale il modellino radiocomandato sfuggirebbe al controllo.

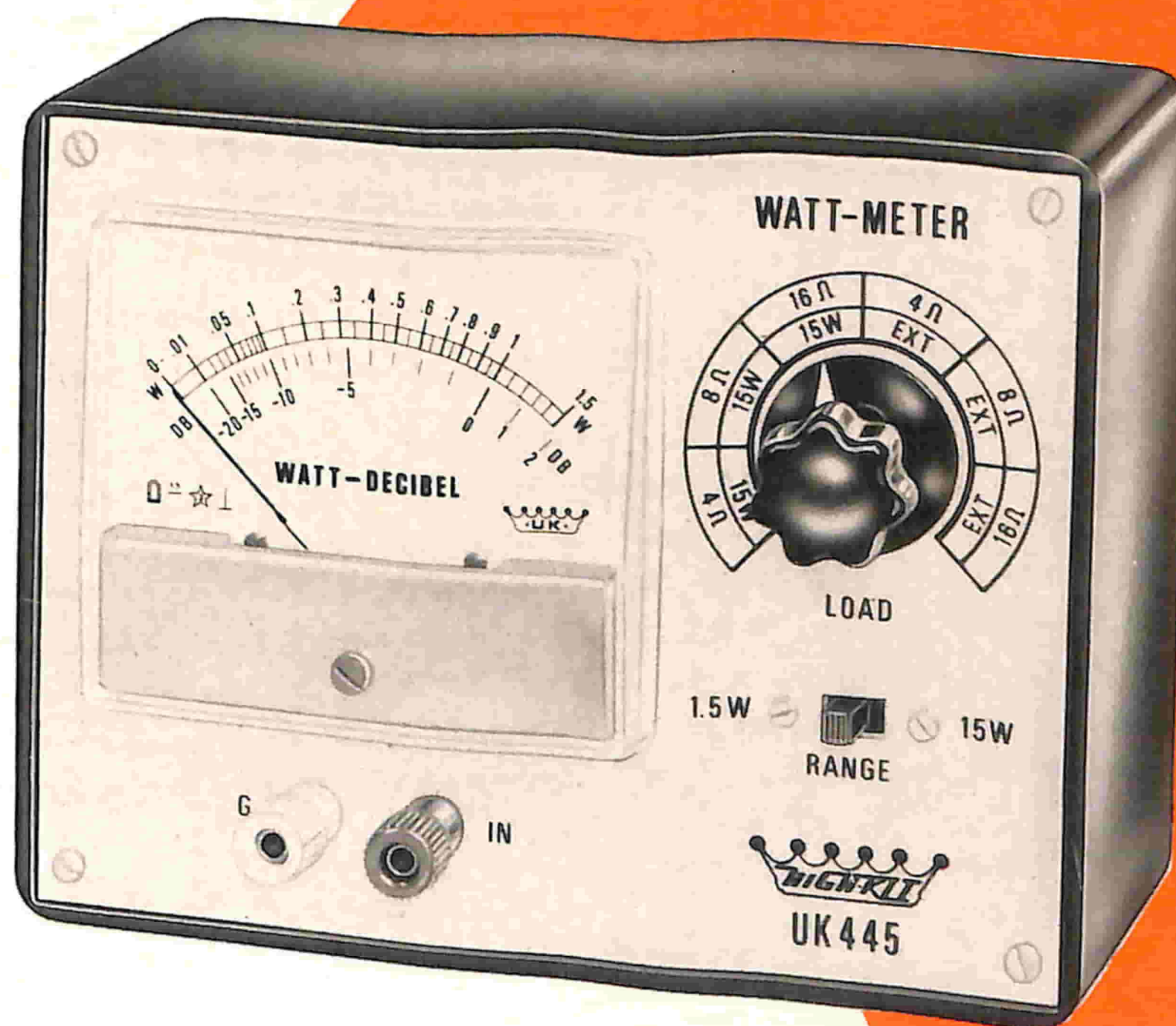
In ogni caso, sarà bene prendere nota della lunghezza dell'antenna, onde poterla regolare opportunamente ogni volta che si desidera usare il trasmettitore.

La realizzazione non appare perciò affatto problematica, e chiunque vorrebbe costruire questo semplice trasmettitore potrà avere la certezza di ricavarne un funzionamento ineccepibile e duraturo, con una spesa relativamente ridotta.

wattmetro per bassa frequenza



UK 445



Il Wattmetro per audio-frequenze è dedicato principalmente ai tecnici, ai dilettanti, agli amatori della bassa frequenza. Questo strumento indica istantaneamente il livello d'uscita in watt di un'apparecchiatura sotto prova senza bisogno di adoperare resistenze di carico. Tutte le letture sono rilevate direttamente dalla scala graduata in watt di un microamperometro di 100 μ A. Il Wattmetro **UK 445** può misurare potenze comprese fra 5 mW e 15 W in due portate 1,5 W e 15 W fondo scala. Una seconda scala è tarata in dB da -20 a +2. I resistori di carico 4 - 8 - 16 Ω , del tipo non induttivo, sono inseribili con un commutatore posto sul pannello frontale. Lo strumento può essere predisposto per tre carichi esterni EXT 4 - 8 - 16 Ω il che permette di effettuare misure di potenza su apparecchi ove si desidera utilizzare il proprio carico (Diffusore).

L'effetto della frequenza è trascurabile fra 10 e 250 kHz.

La gamma di applicazioni di questo strumento è vastissima.

Infatti con questo Wattmetro **UK 445** si possono effettuare molte misure negli amplificatori di bassa frequenza come ad esempio rilievi di curve di risposta in frequenza per diversi livelli di potenza di uscita, curva di esaltazione e depressione dei toni, sensibi-

lità per la massima potenza indistorta, distorsione in funzione della potenza, curva della potenza in funzione del carico, misure di sensibilità per la massima potenza d'uscita indistorta sui radioricevitori, ecc.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico è rappresentato in fig. 1 ove si nota che il segnale di ingresso viene applicato ai morsetti serrafile J1-J2, mentre, mediante il

commutatore SW1, settore S1, vengono inseriti i valori dei carichi 4 - 8 - 16 Ω , opportunamente combinati con i resistori R1-R2-R3.

La tensione che si manifesta a tali carichi viene misurata dal circuito voltmetrico costituito dal semiponte di diodi D1-D2-R12-R13 e dal microamperometro di 100 μ A. Siccome la tensione V misurata dal circuito voltmetrico è $V = \sqrt{P \cdot R}$ la lettura viene tarata direttamente in watt.

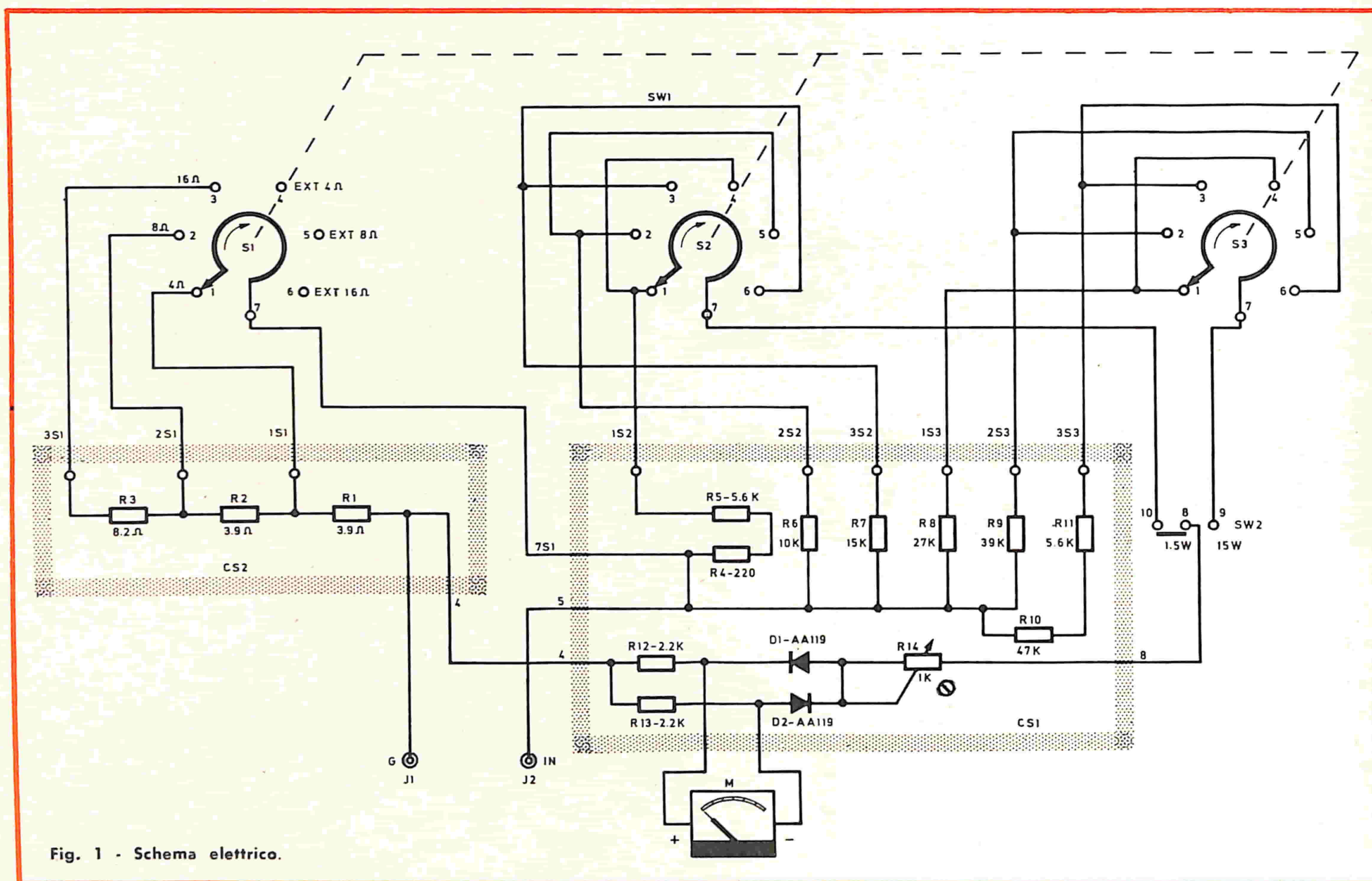


Fig. 1 - Schema elettrico.

La tensione prelevata ai capi del carico e inviata al circuito voltmetrico viene ridotta attraverso i resistori addizionali $R4 \div R7$ per la portata di 1,5 W fondo scala, i quali vengono inseriti mediante il deviatore a cursore SW2 e il settore S2 del commutatore SW1. Per la portata di 15 W

fondo scala vengono inseriti i resistori $R9 \div R11$ mediante il deviatore a cursore SW2 e il settore S3 del commutatore SW1. Con il resistore variabile R14 si effettua la messa a punto dello strumento.

Mediante il commutatore SW1 si possono escludere i carichi interni 4 -

8 - 16 Ω in modo da predisporre lo strumento per carichi esterni di pari valore.

MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente il Wattmetro si compone di tre parti e precisamente:

- 1) Pannello frontale, su cui trovano posto lo strumento indicatore M i morsetti serrafile J1 - J2 il commutatore SW1 ed il deviatore a cursore SW2.
- 2) Circuito stampato CS1 su cui sono montati i componenti che costituiscono lo stadio voltmetrico, che viene fissato direttamente allo strumento indicatore M.
- 3) Circuito stampato CS2 su cui sono montati i resistori di carico che viene fissato direttamente sui morsetti serrafile J1-J2. Inoltre, lo strumento va racchiuso in una custodia in bachelite, non compresa nella confezione dell'UK 445, del tipo G.B.C. OO/0946-01.

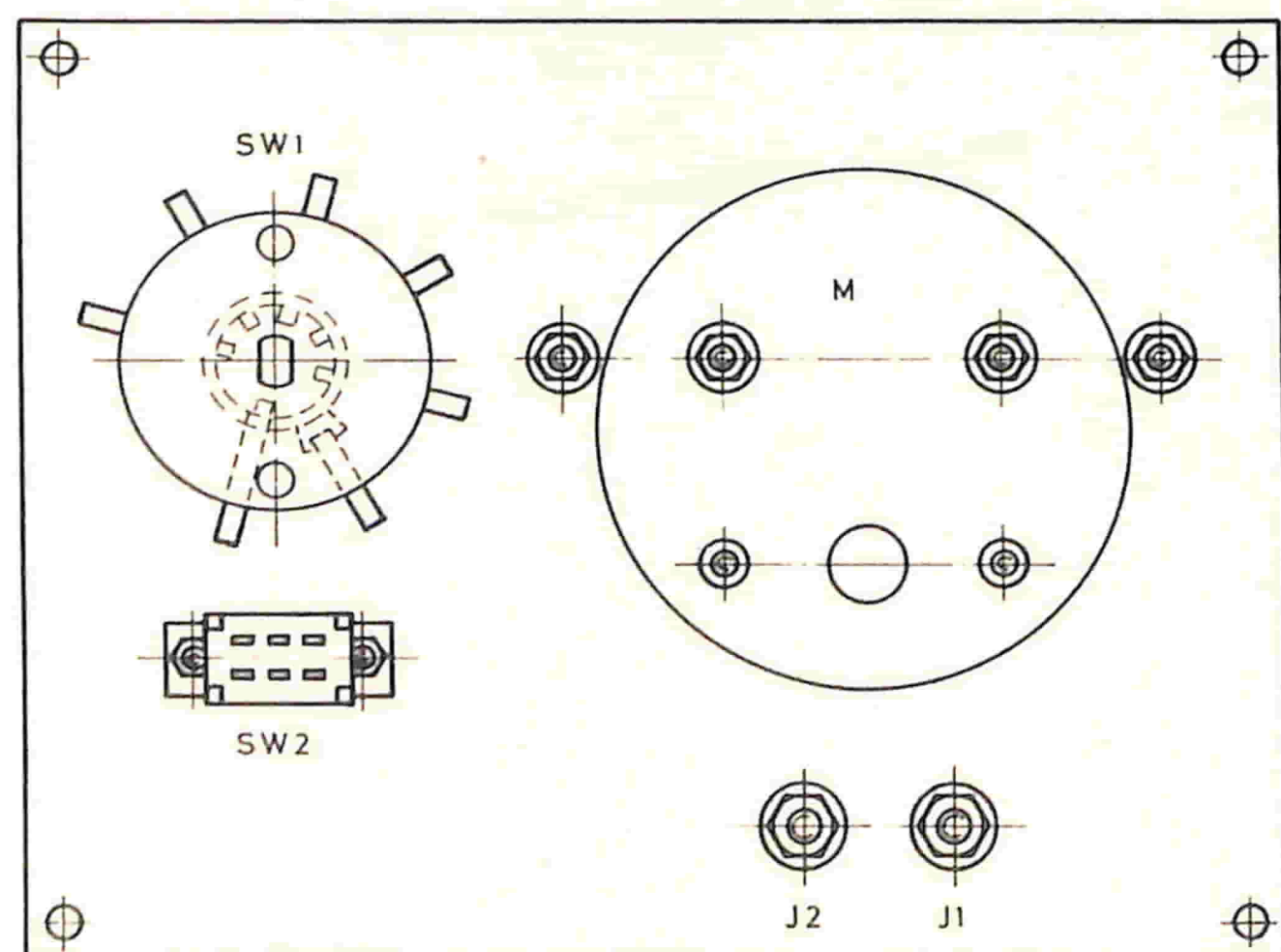
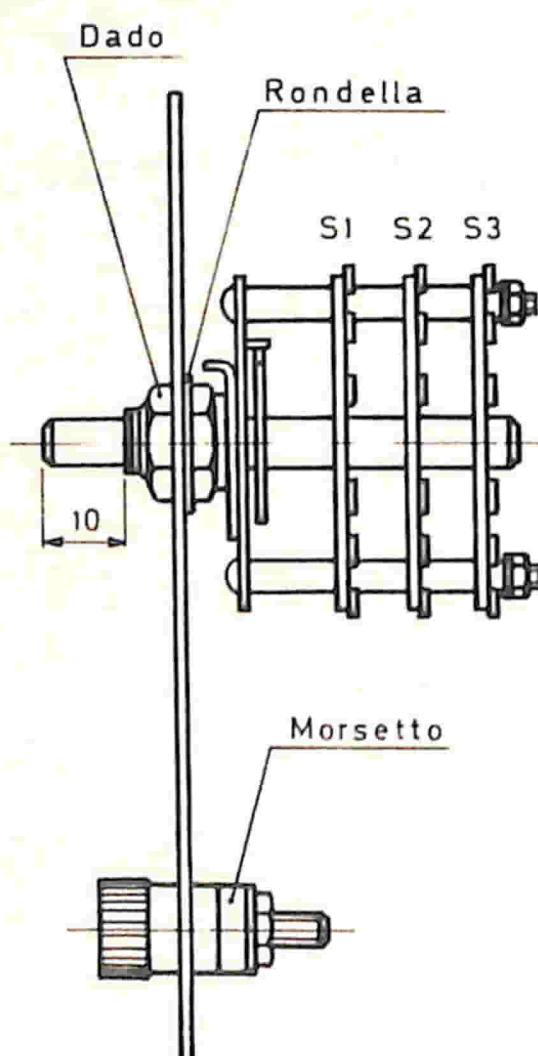


Fig. 2 - Montaggio meccanico del pannello.



MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive, elencate qui di seguito, portano sino alla realizzazione completa dello strumento com'è illustrato in fig. 9.

Sequenza di montaggio

1^a Fase - Pannello frontale - Fig. 2

- Montare il commutatore SW1
- Montare il deviatore a cursore SW2
- Montare i morsetti serrafile J1-J2
- Montare lo strumento indicatore M.

2^a Fase - Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS1 - Fig. 3

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

- Montare n. 10 ancoraggi indicati con 4-5-7-8-1S2-2S2-3S2-1S3-2S3-3S3, inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i resistori ed i diodi inserendo, dopo averli piegati, i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

Montaggio dei componenti sul circuito stampato CS2 - Fig. 3

- Montare n. 5 ancoraggi indicati con 1S1 - 2S1 - 3S1 - 4 - 0.

- Montare i resistori R1-R2-R3 inserendo i terminali nei rispettivi fori in modo che la loro battuta d'arresto aderisca alla bachelite, il corpo dei re-

sistori rimane così distanziato dal piano di circa 8 mm. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

3^a Fase - Cablaggio del commutatore SW1 - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella I

TABELLA I		
Lunghezza del filo cm	Terminali da collegare	Settore
6	1 con 4	S2
6	2 con 5	S2
6	3 con 6	S2
6	1 con 4	S3
6	2 con 5	S3
6	3 con 6	S3

4^a Fase - Cablaggio fra commutatore SW1 e deviatore a cursore SW2 - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella II

TABELLA II		
Lunghezza del filo cm	Collegamento	Terminali da collegare
6	H	Termine 7 S2 del commutatore SW1 con terminale 9 del deviatore SW2
6	N	Termine 7 S3 del commutatore SW1 con terminale 10 del deviatore SW2.

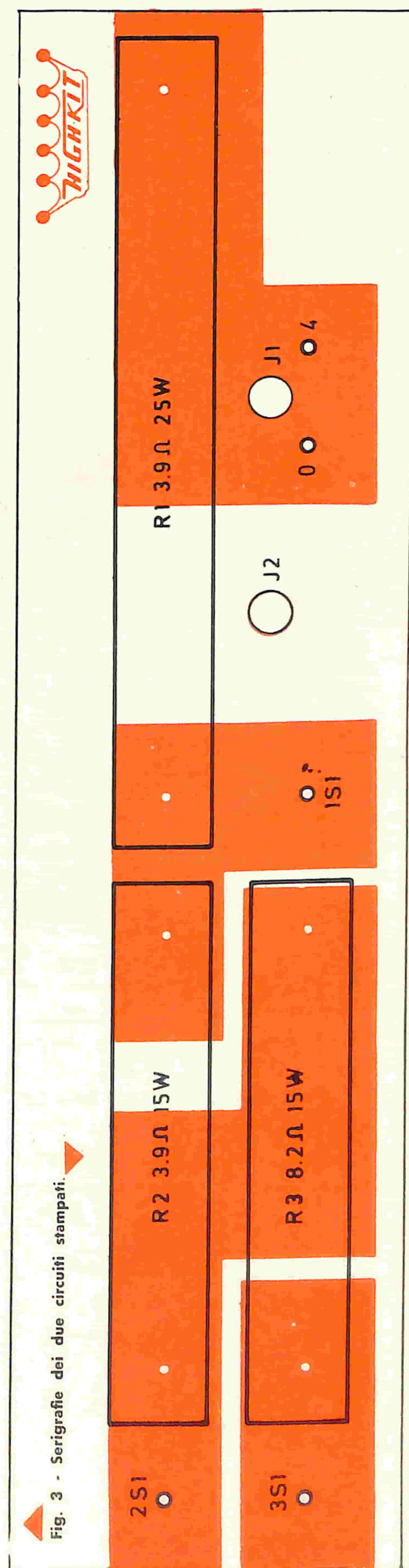
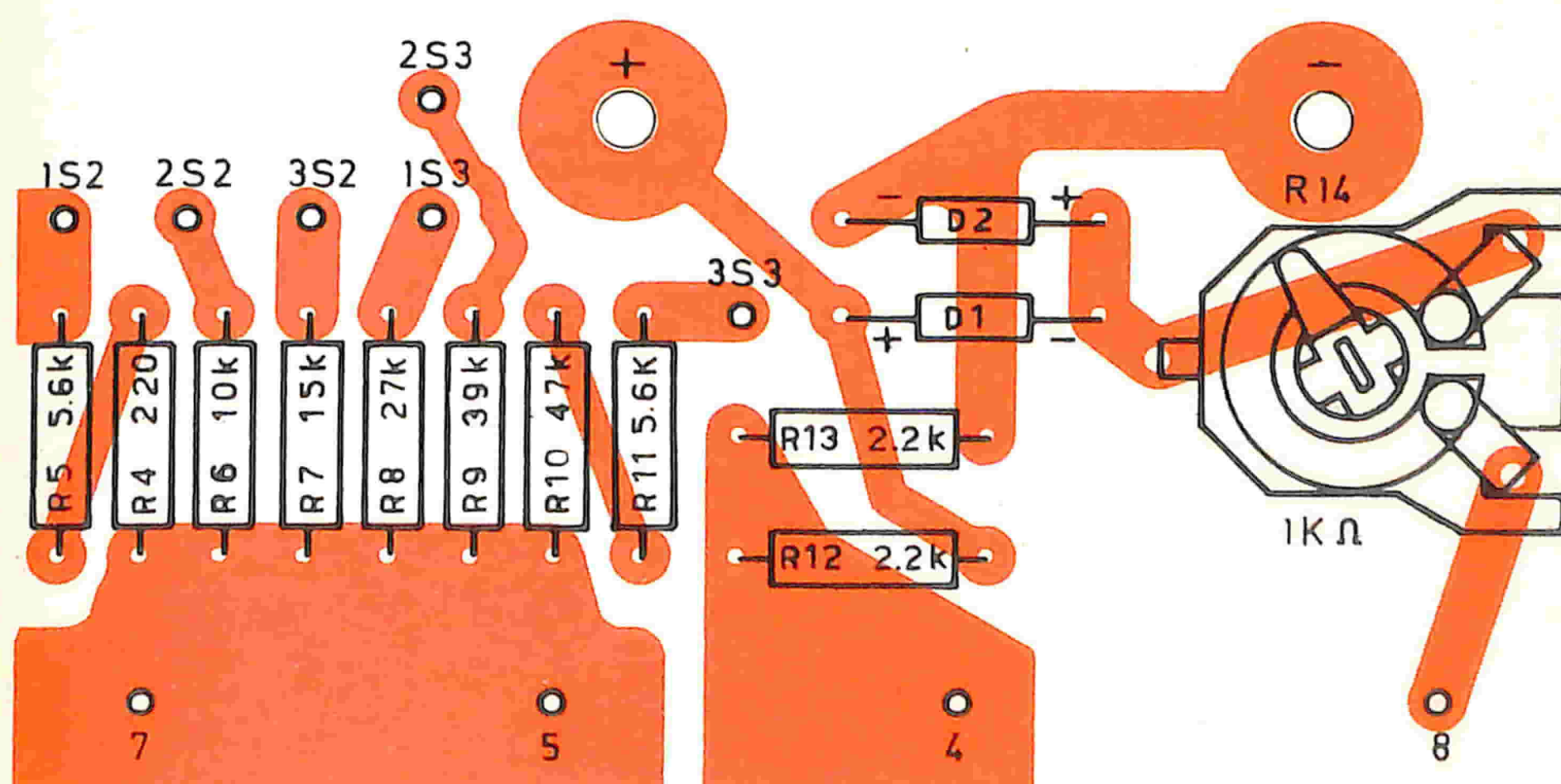
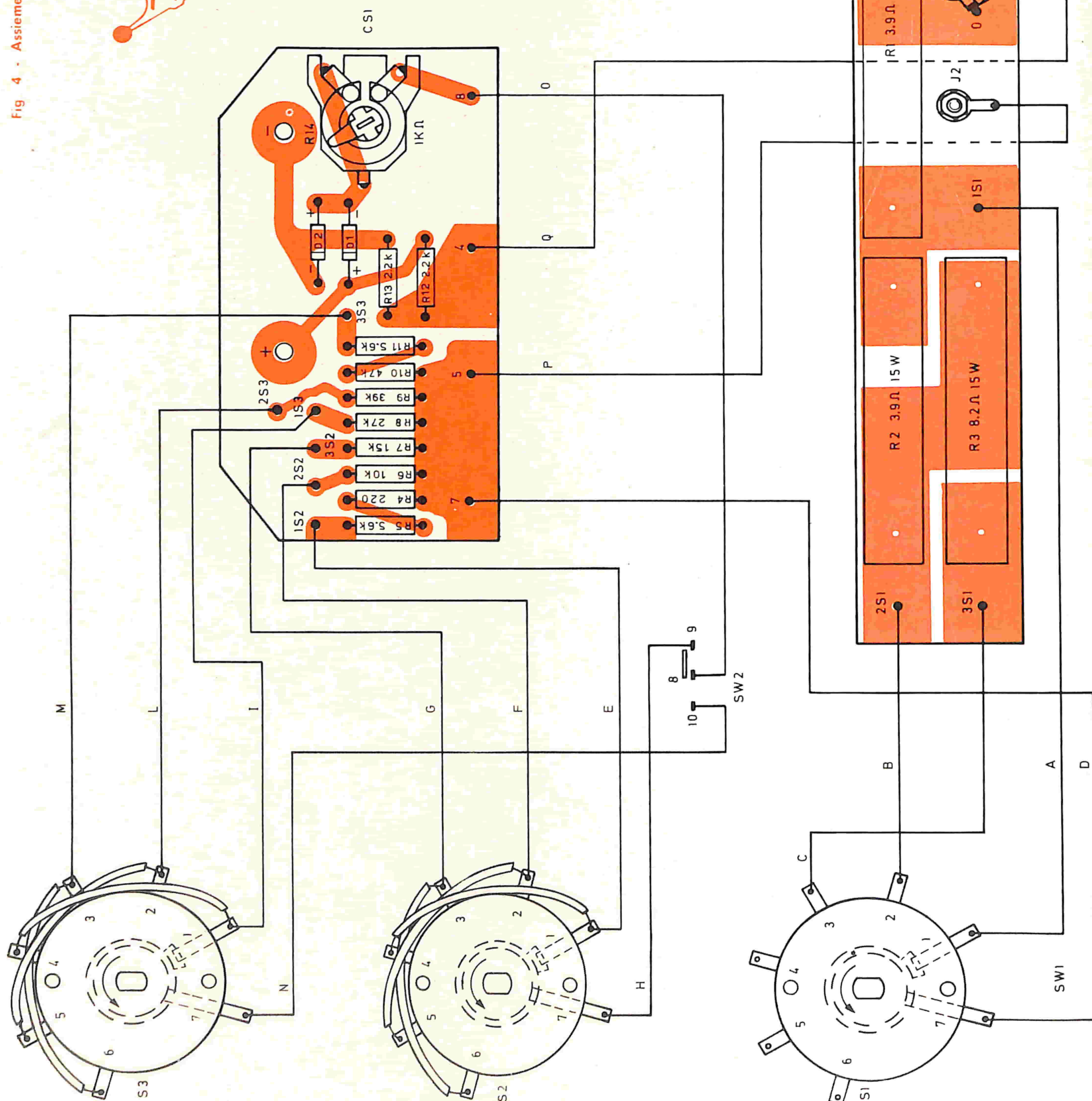


Fig. 3 - Serigrafie dei due circuiti stampati.

Fig. 4 - Asieme di montaggio dei componenti



5ª Fase

- Montare il circuito stampato CS1 allo strumento fig. 9.

Ravvivare i punti di contatto del circuito stampato che fanno capo con le viti dello strumento indicatore (M) affinché si assicuri un perfetto contatto elettrico.

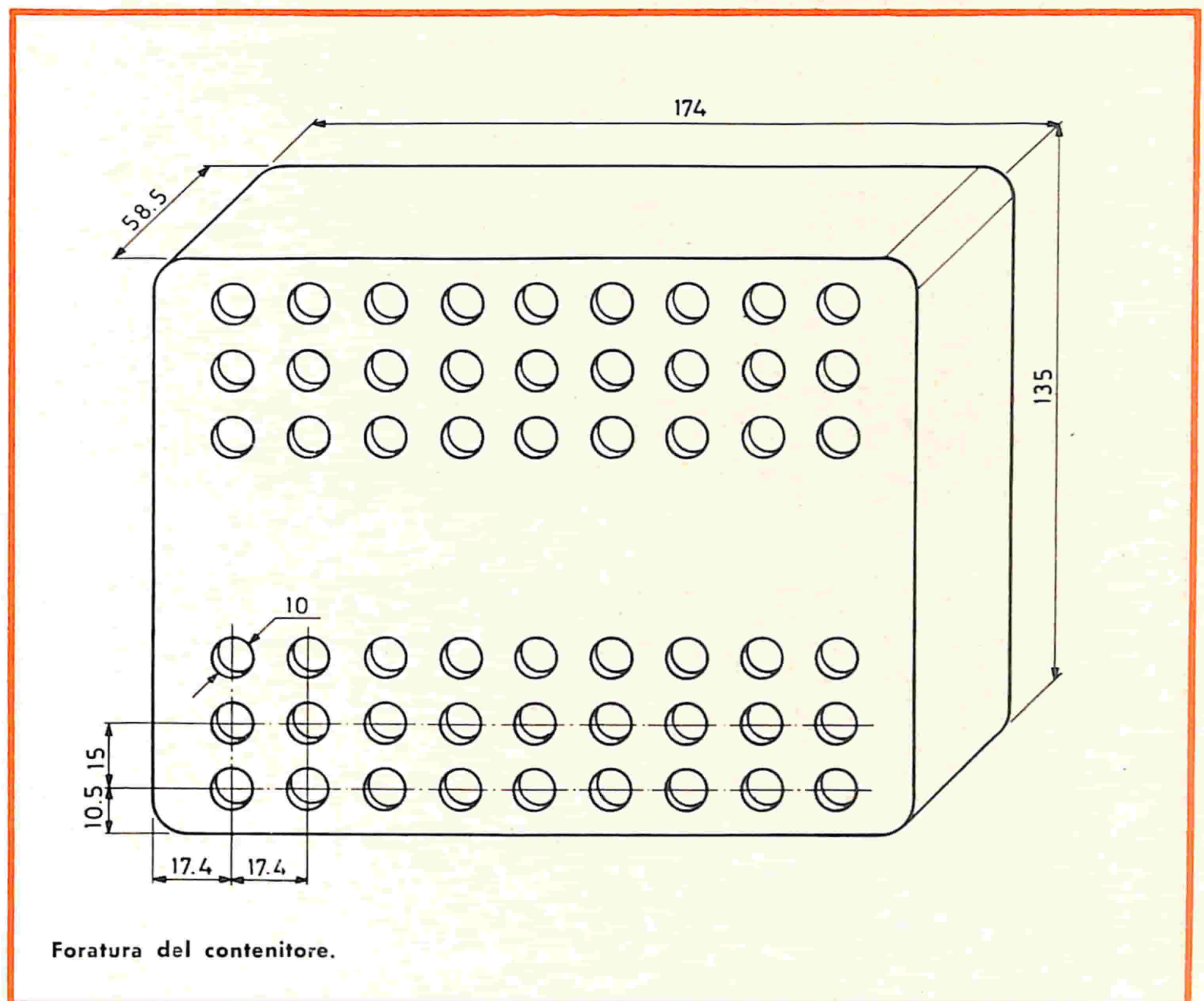
- Montare il circuito stampato CS2 ai morsetti serrafile, mettere il capocorda e fissarlo con i relativi dadi fig. 9.

4ª Fase - Cablaggio finale - Fig. 4

- Collegamenti con trecciola isolata - Tabella III.

TABELLA III

Lun- ghezza del filo cm	Colle- gamento	Componenti da collegare
10	A	Ancoraggio 1 S1 (CS2) con terminale 1 S1 del commutatore SW1
8	B	Ancoraggi 2 S1 (CS2) con terminale 2 S1 del commutatore SW1
10	C	Ancoraggio 3 S1 (CS2) con terminale 3 S1 del commutatore SW1
7	D	Ancoraggio 7 (CS1) con terminale 7 S1 del commutatore SW1
9	P	Ancoraggio 5 (CS1) con capocorda del morsetto serrafile J2
9	Q	Ancoraggio 4 (CS2) con ancoraggio 4 (CS1)
14	O	Ancoraggio 8 (CS1) con terminale 8 del deviatore SW2
5	E	Ancoraggio 1 S2 (CS1) con terminale 1 S2 del commutatore SW1
4	F	Ancoraggio 2 S2 (CS1) con terminale 2 S2 del commutatore SW1
6	G	Ancoraggio 3 S2 (CS1) con terminale 3 S2 del commutatore SW1
5	I	Ancoraggio 1 S3 (CS1) con terminale 1 S3 del commutatore SW1
5	L	Ancoraggio 2 S3 (CS1) con terminale 2 S3 del commutatore SW1
6	M	Ancoraggio 3 S3 (CS1) con terminale 3 S3 del commutatore SW1



Far passare i collegamenti A - P - Q fra circuito stampato (CS2) e pannello in modo da evitare a questi il contatto con il corpo dei resistori di carico. Durante l'esercizio dello strumento questi resistori dissipano potenza, quindi la loro temperatura aumenta; bisogna perciò evitare il contatto di qualsiasi altro conduttore onde evitare la fusione dell'isolamento (vipla).

- Montare la manopola a indice ruotando il commutatore SW1 in senso antiorario sino a portarlo nella prima posizione. Montare la manopola, con l'indice in corrispondenza di 4Ω indicato sul pannello - fissare la manopola.

TARATURA

Dopo aver completato la costruzione si può passare alla fase di messa a punto.

Condizioni di taratura

- 1) Mettere l'indice dello strumento in corrispondenza della graduazione 0 a sinistra della scala mediante la vite di plastica trasparente.
- 2) Commutare il commutatore SW1 in posizione di 16Ω di carico.

- 3) Portare il deviatore a cursore SW2 in posizione di 1,5 W.
- 4) Applicare all'ingresso una tensione di 4,9 Veff. con la massima precisione ottenibile.
- 5) Regolare R14 fino ad ottenere la indicazione esatta di 1,5 W.

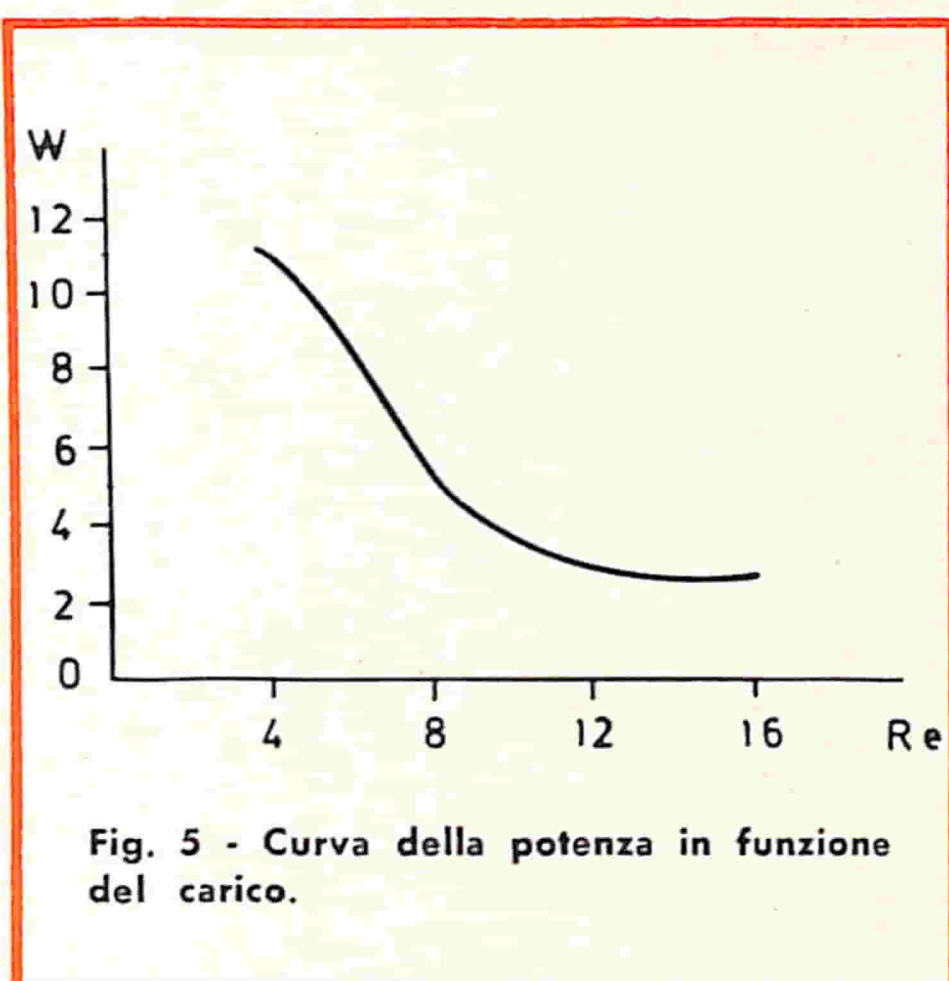
Terminate tutte le operazioni descritte l'UK 445 è pronto ad essere impiegato.

Qui di seguito vengono descritti alcuni esempi d'impiego del Wattmetro UK 445 per il rilevamento di alcune curve negli amplificatori a BF.

Rilievo della curva: potenza in funzione del carico secondo lo schema di fig. 6.

Condizioni di misura

- 1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza sulla risposta in frequenza.
- 2) Predisporre il Wattmetro per il carico di 16Ω e per una potenza adatta all'amplificatore in esame.
- 3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale d'uscita



sino ad ottenere una potenza letta sul wattmetro in un punto della scala in cui inserendo i carichi successivi si possano leggere con facilità le variazioni di potenza.

- 4) Commutare il selettore inserendo gli altri carichi.

Tra questi valori di potenza letta per i diversi carichi ve ne sarà uno maggiore, che corrisponderà ad uno di essi. Questo valore è quello per cui la potenza ad esso trasferita è massima.

Il massimo si ottiene quando l'im-

pedenza di carico assume un valore uguale a quella interna dell'amplificatore. Come si rileva dalla fig. 5 la migliore condizione dell'amplificatore è per un carico di 4 Ω .

Rilievo della curva di risposta in frequenza secondo lo schema di fig. 7.

Condizioni di misura

- 1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza sulla risposta in frequenza.

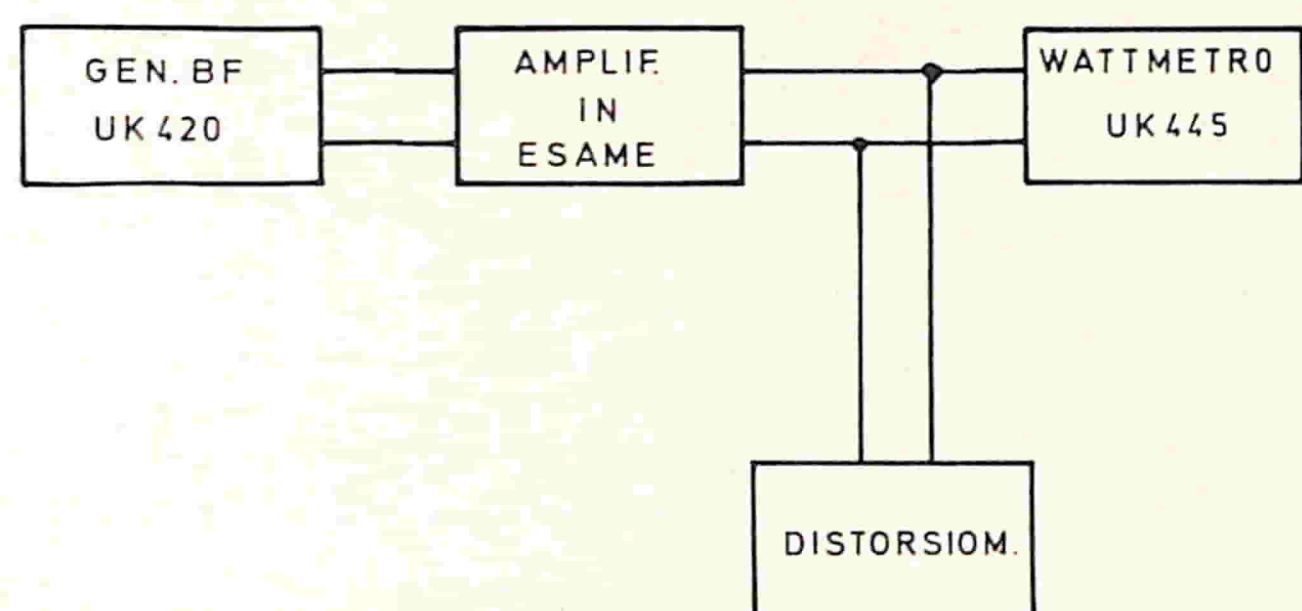


Fig. 6 - Schema a blocchi del circuito di misura per il rilievo della curva della potenza in funzione del carico.

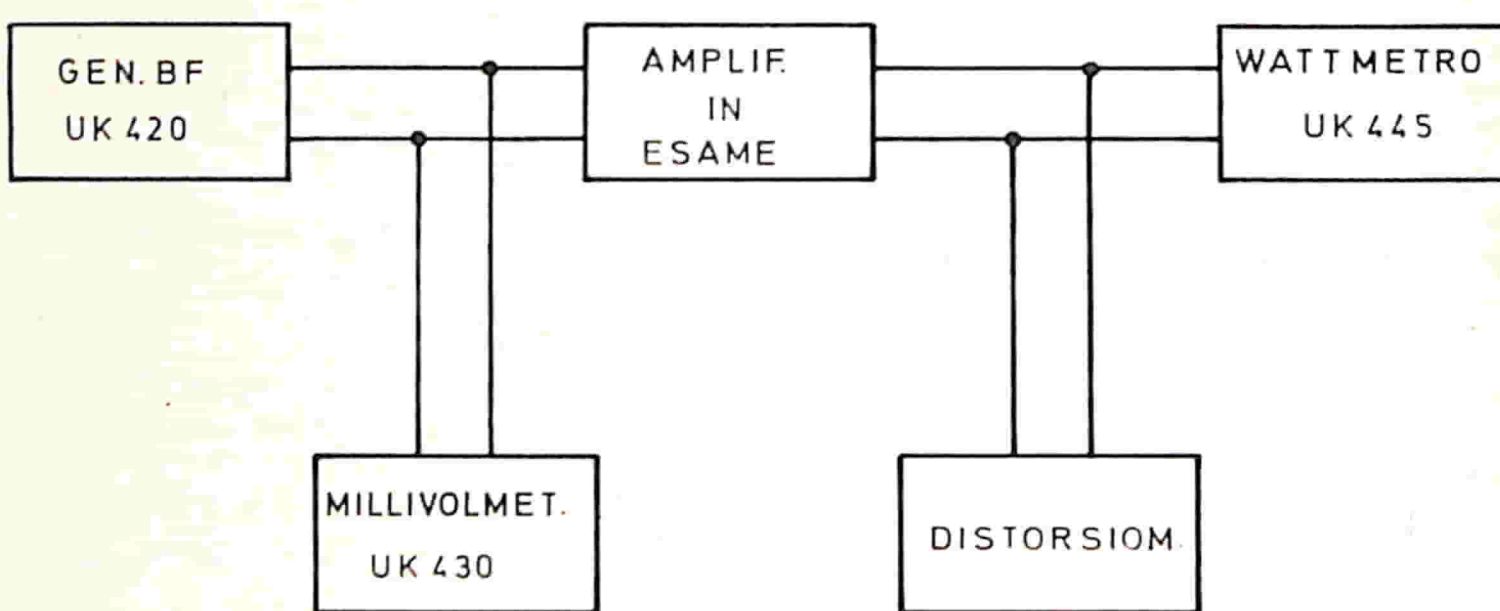


Fig. 7 - Schema a blocchi del circuito di misura per il rilievo della curva di risposta in frequenza e per la determinazione della sensibilità.

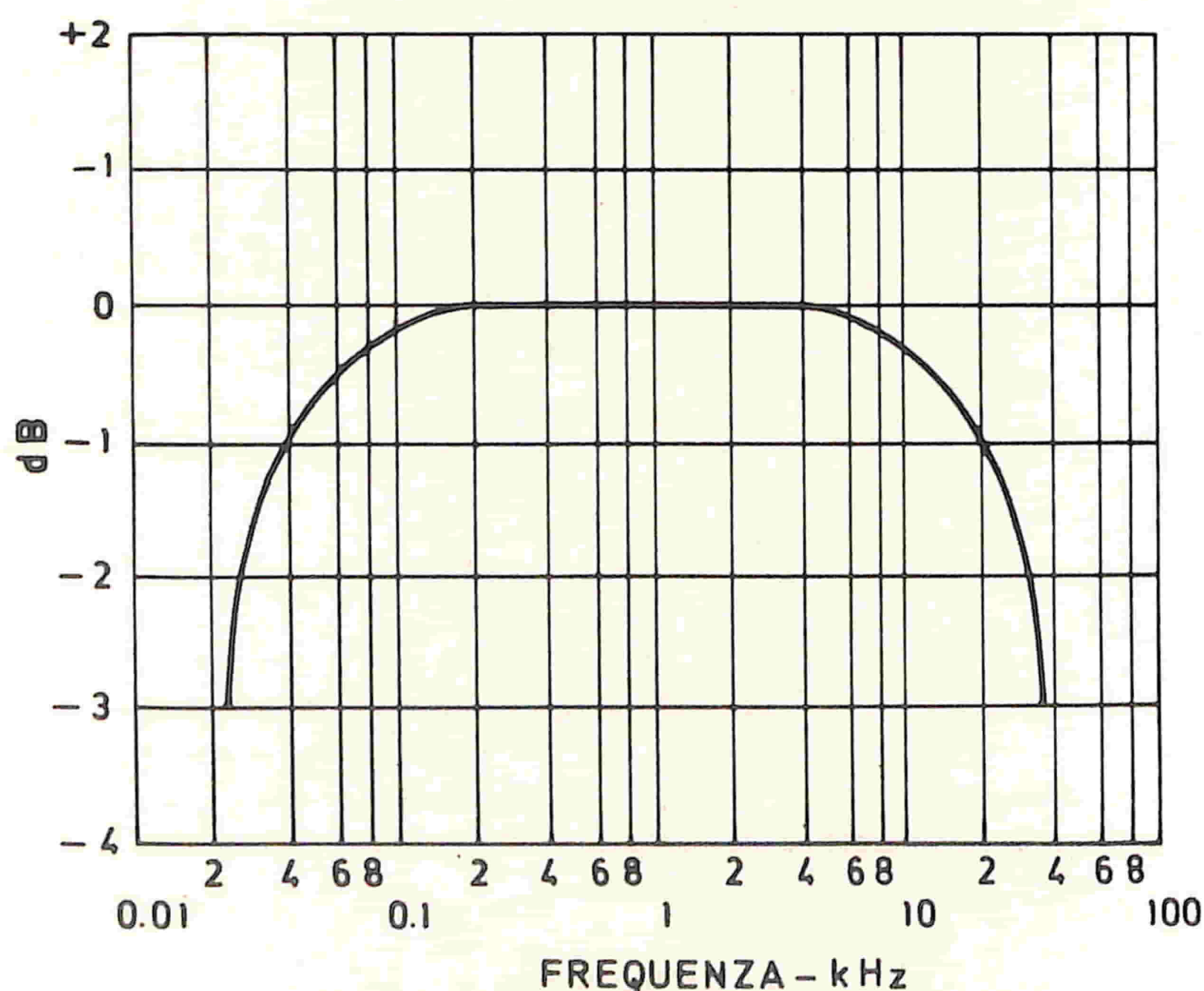


Fig. 8 - Curva di risposta in frequenza.

- 2) Predisporre il Wattmetro per il carico e la potenza adatta all'amplificatore in esame.
- 3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale d'uscita sino ad ottenere una potenza sul Wattmetro letta in corrispondenza ad un numero della scala dei dB. Questo viene considerato 0 dB a 1 kHz alla potenza di Variando la frequenza $\pm$ si potrà leggere direttamente sulla scala dei dB di quanto si attenua o si esalta ogni altra frequenza rispetto a questa.

La fig. 8 mette in evidenza l'andamento della potenza d'uscita per ogni altro valore di frequenza rispetto a 1 kHz.

La tensione del segnale all'ingresso dell'amplificatore dev'essere mantenuta costante durante questa misura.

Determinazione della sensibilità per la massima potenza di uscita con una distorsione D 0,5% - 1% ecc. fig. 7.

Condizioni di misura

- 1) Regolare il volume dell'amplificatore in esame al massimo, e i comandi dei toni in modo che essi non abbiano influenza, sulla risposta di frequenza.
- 2) Predisporre il Wattmetro per il carico e la potenza adatta all'amplificatore in esame.
- 3) Sintonizzare il Generatore BF a 1 kHz e regolare il segnale di uscita sino ad ottenere la massima potenza indistorta letta sul wattmetro.
- 4) Misurare con il millivoltmetro la tensione all'ingresso dell'amplificatore per quella potenza letta sul Wattmetro con una D%.

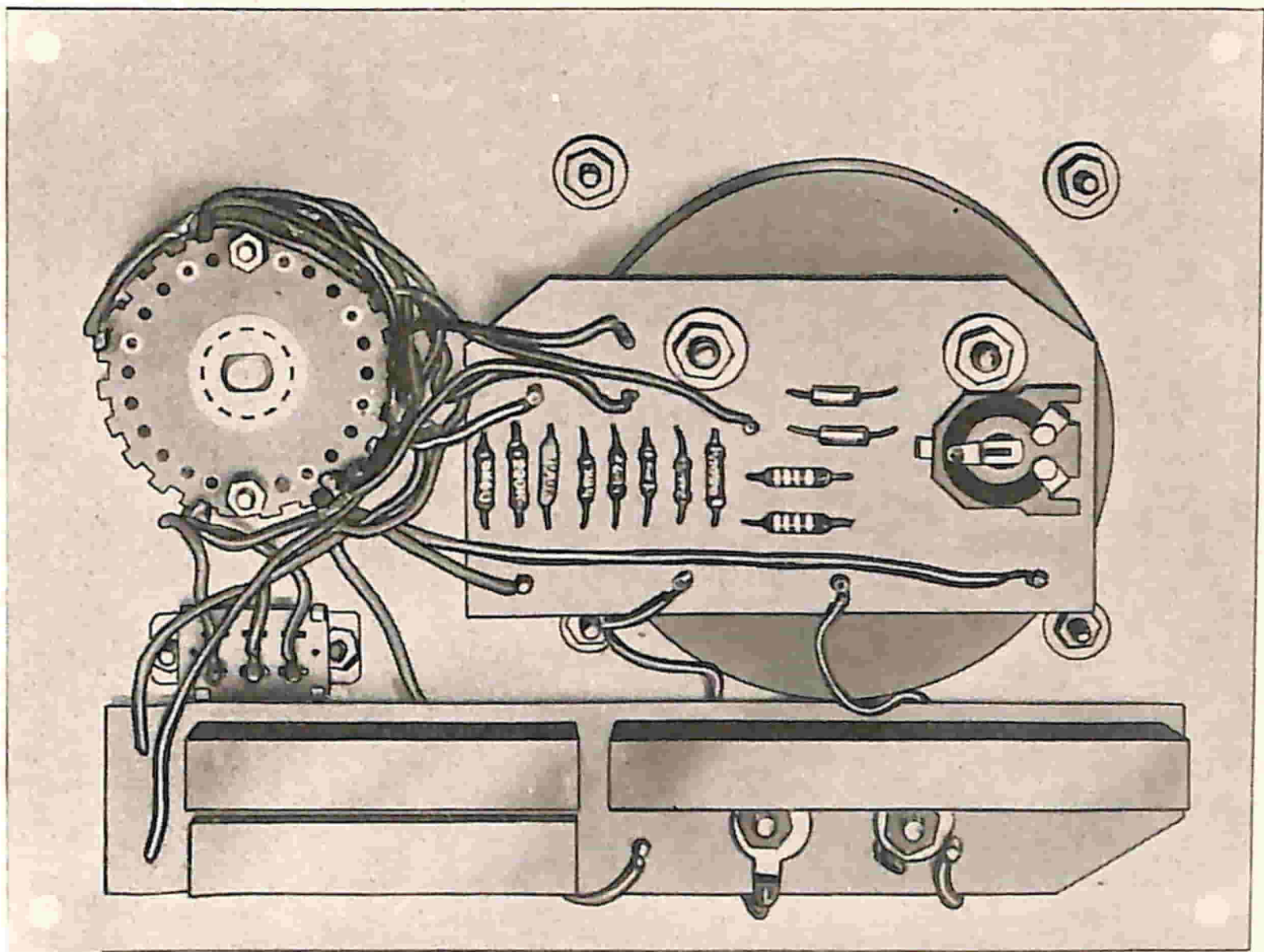


Fig. 9 - Aspetto del Wattmetro a montaggio ultimato.

CONCLUSIONE

Da quanto sopra esposto è facile dedurre che questo strumento presenta una grande utilità e diviene in certi casi addirittura indispensabile. Queste caratteristiche lo impongono alla attenzione di chi intende eseguire i propri lavori con scrupolosa precisione, evitando inutili perdite di tempo e misure approssimative.

MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 445			
N°	SIGLA	DESCRIZIONE	Numero di Codice G.B.C.
1	M	microamperometro da 100 µA	TS/2090-00
1	CD	custodia 173 x 134 x 59 mm	OO/0946-01

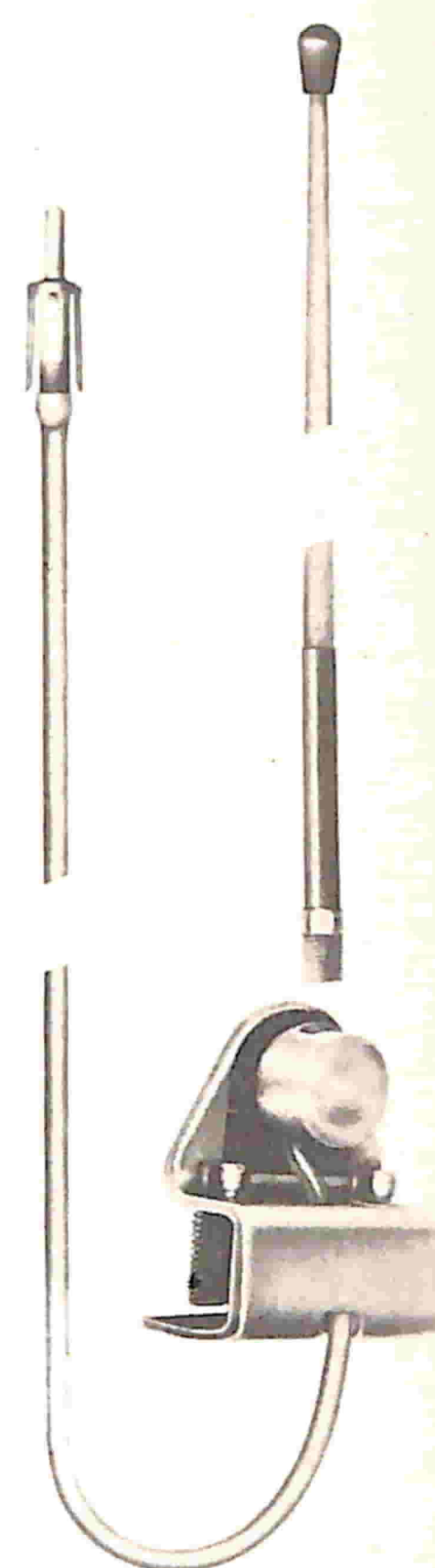
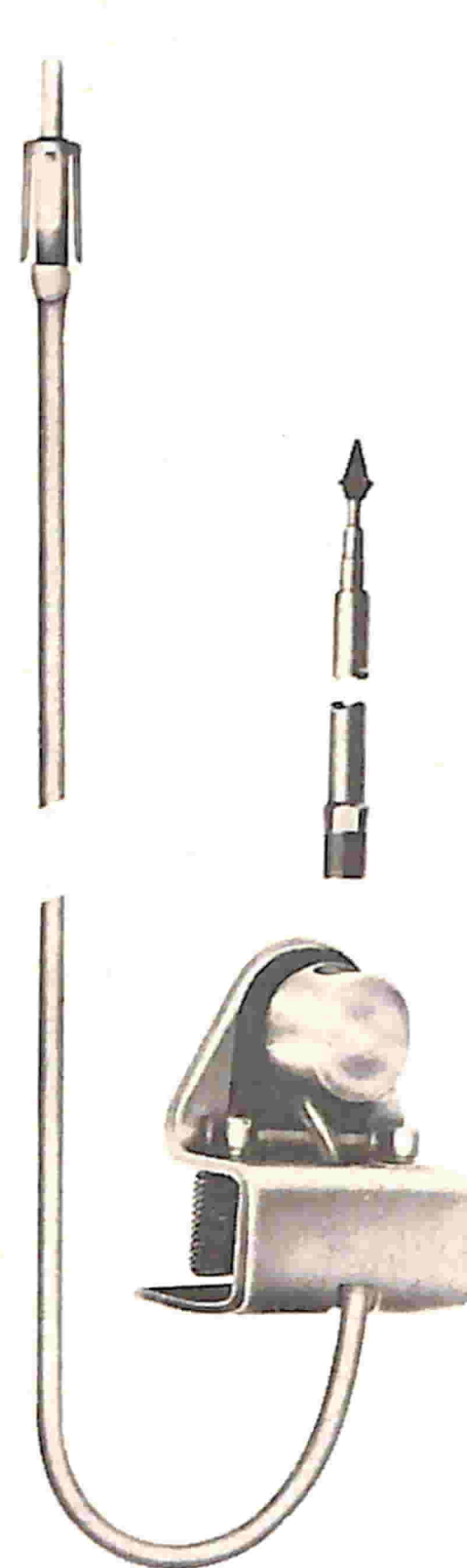
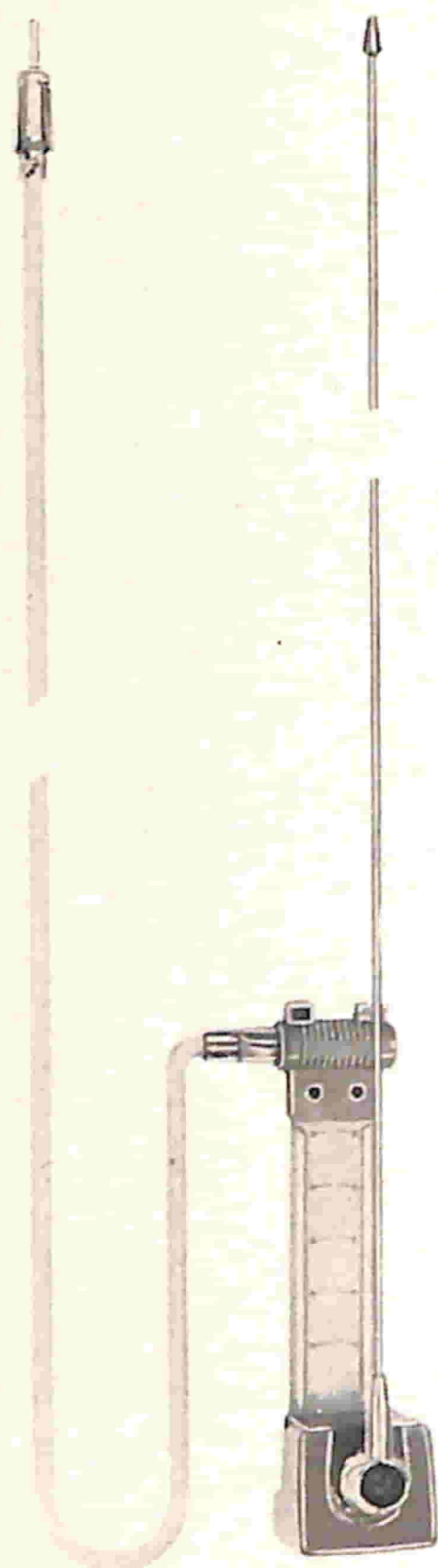
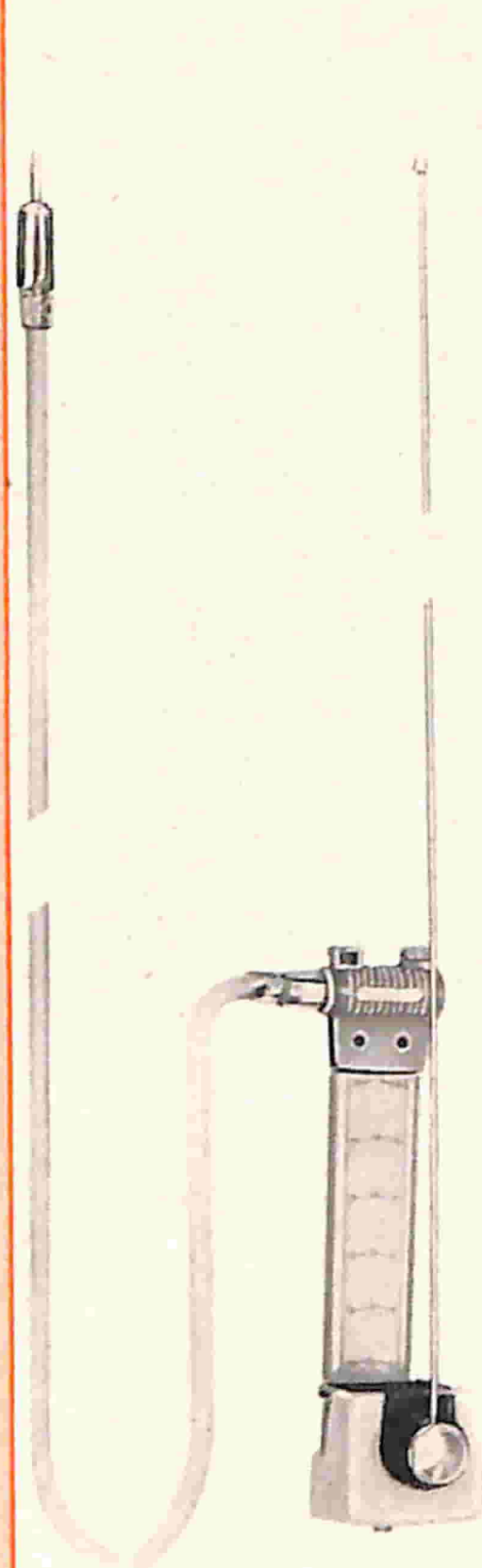
ELENCO DEI COMPONENTI			ELENCO DEI COMPONENTI		
N°	SIGLA	DESCRIZIONE	N°	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore da 3,9 Ω - 25 W - 5%	2	D1-D2	diodi AA119
1	R2	resistore da 3,9 Ω - 15 W - 5%	1	PN	pannello
1	R3	resistore da 8,2 Ω - 15 W - 5%	1	SW1	commutatore
1	R4	resistore da 220 Ω - 0,125 W - 1%	1	SW2	deviatore a cursore
2	R5-R11	resistori da 5,6 kΩ - 0,125 W - 1%	2	J1-J2	morsetti serrafile - nero e rosso
1	R6	resistore da 10 kΩ - 0,125 W - 1%	1	M1	manopola ad indice
1	R7	resistore da 15 kΩ - 0,125 W - 1%	2	CS1-CS2	circuiti stampati
1	R8	resistore da 27 kΩ - 0,125 W - 1%	15	A-S	ancoraggi per C.S.
1	R9	resistore da 39 kΩ - 0,125 W - 1%	2	---	viti da 2,6 x 5 mm
1	R10	resistore da 47 kΩ - 0,125 W - 1%	2	---	dadi da 2,6 mm
2	R12-R13	resistori da 2,2 kΩ - 0,33 W - 1%	2	---	capicorda
1	R14	potenziometro semifisso da 1 kΩ	m 1,60	---	trecciola isolata

Kit completo UK 445 - SM/1445-00. In confezione «Self-Service».

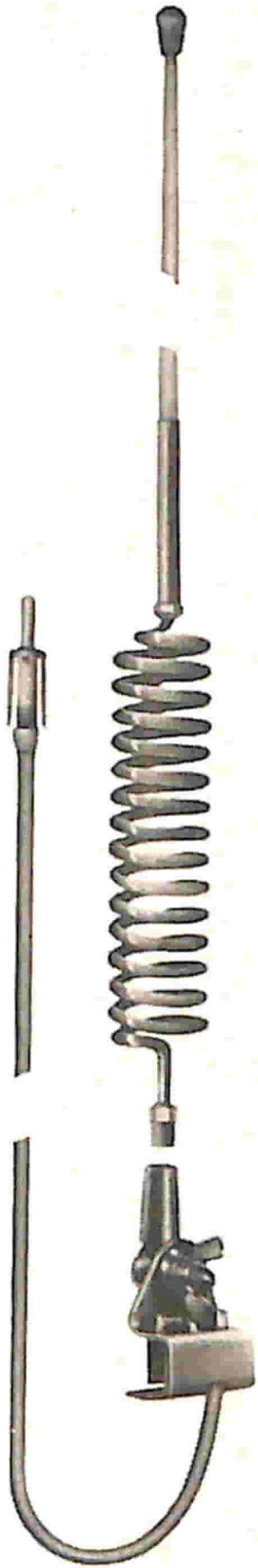
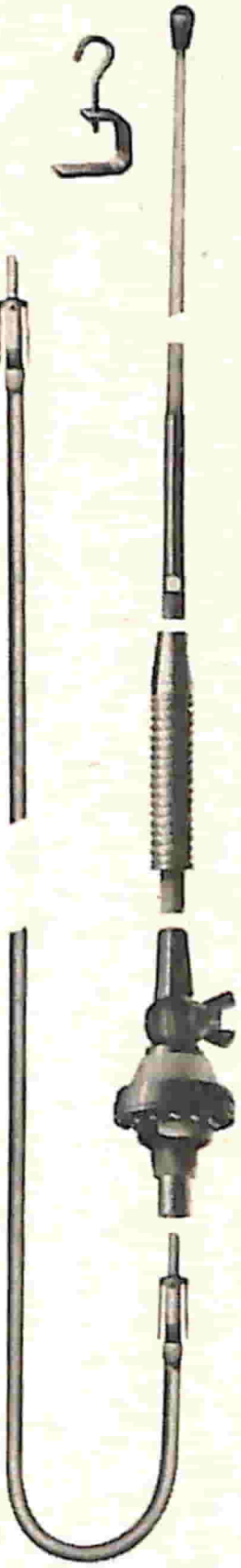
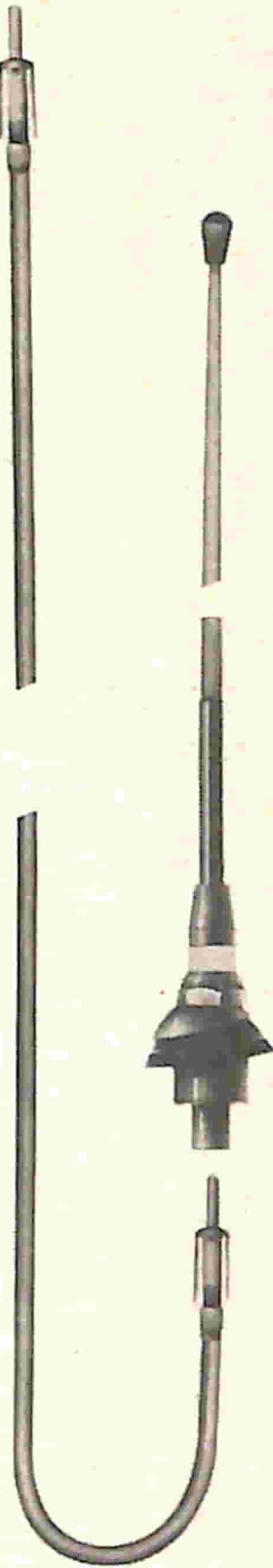
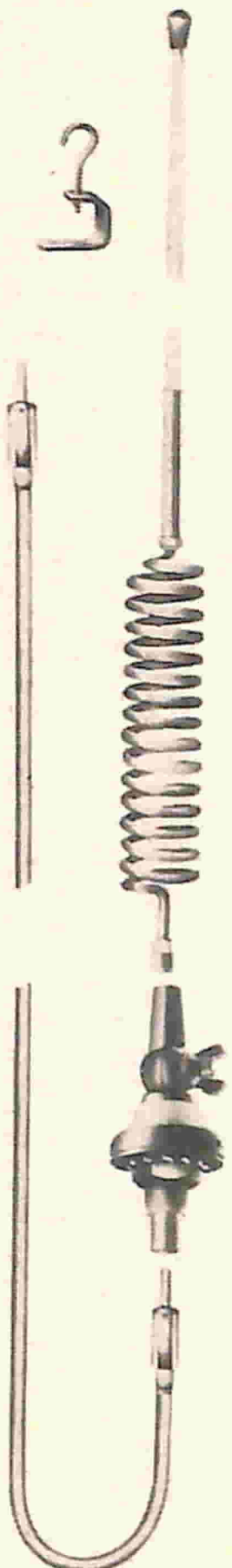
nuove antenne per autoradio

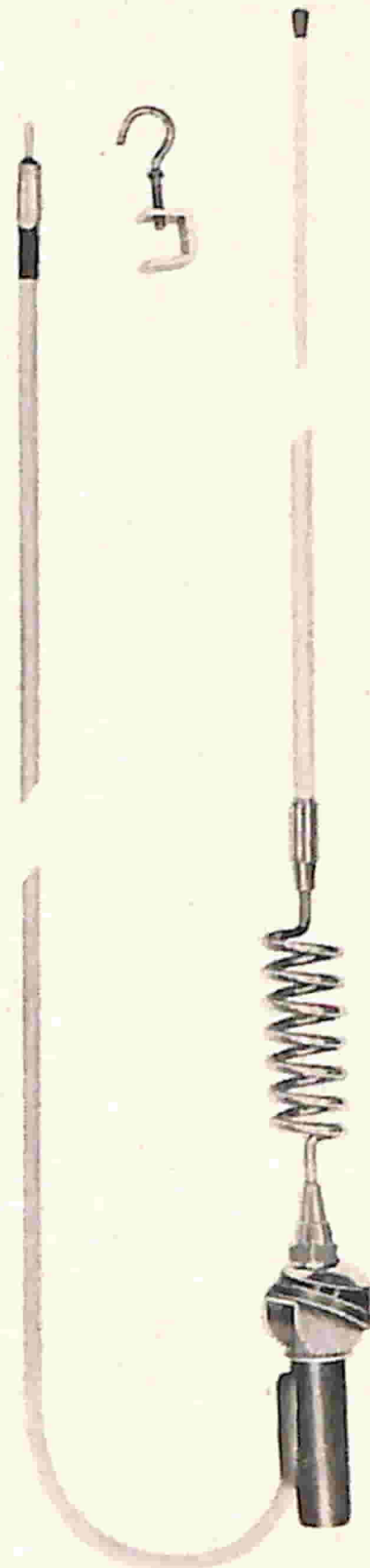
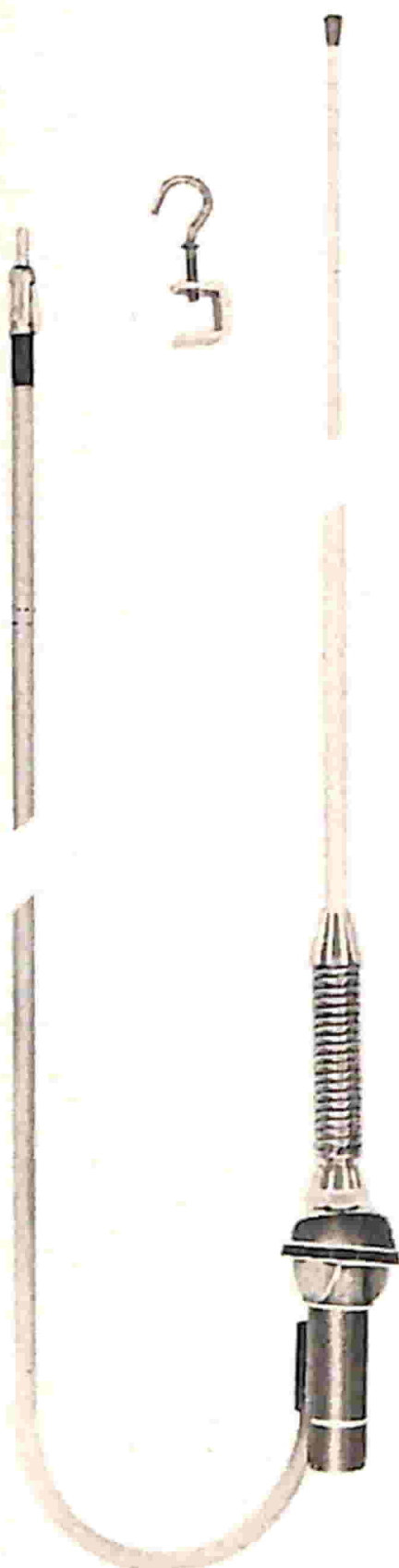
distribuite
dalla

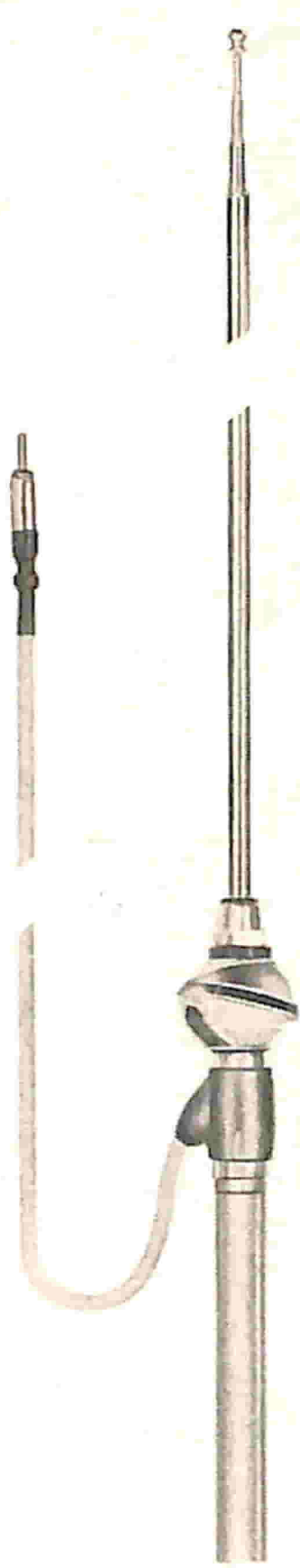
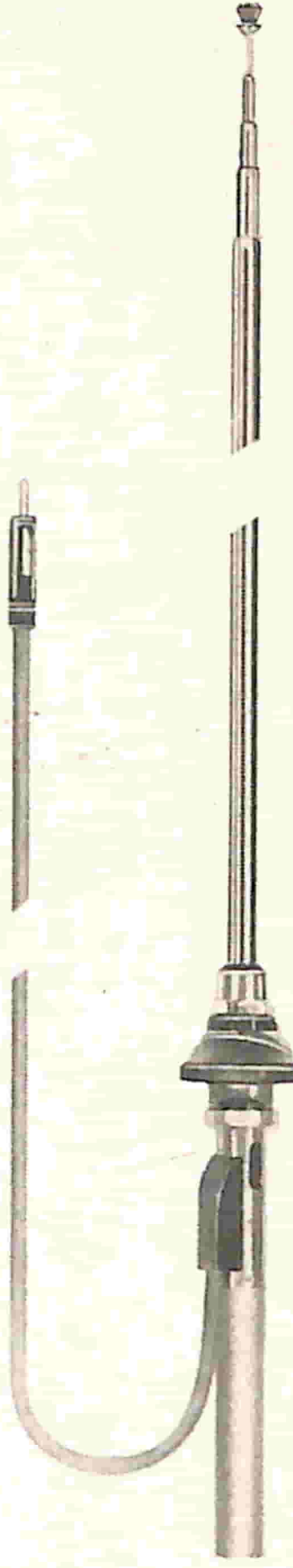
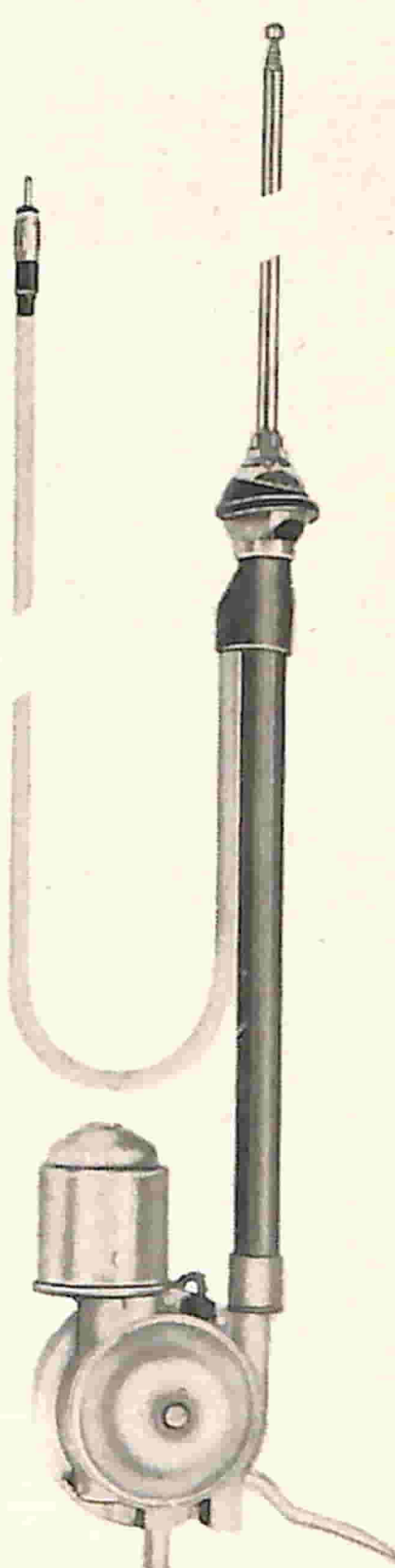
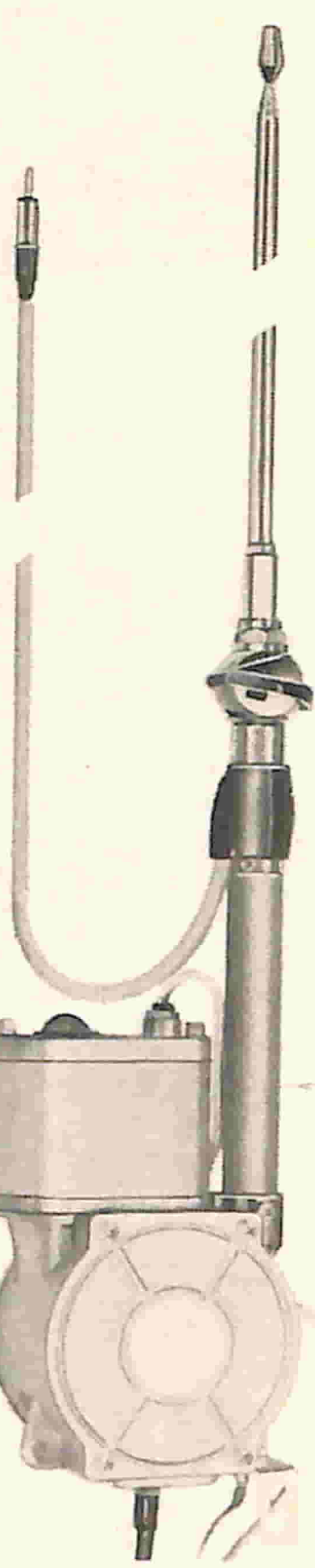
G.B.C.
italiana



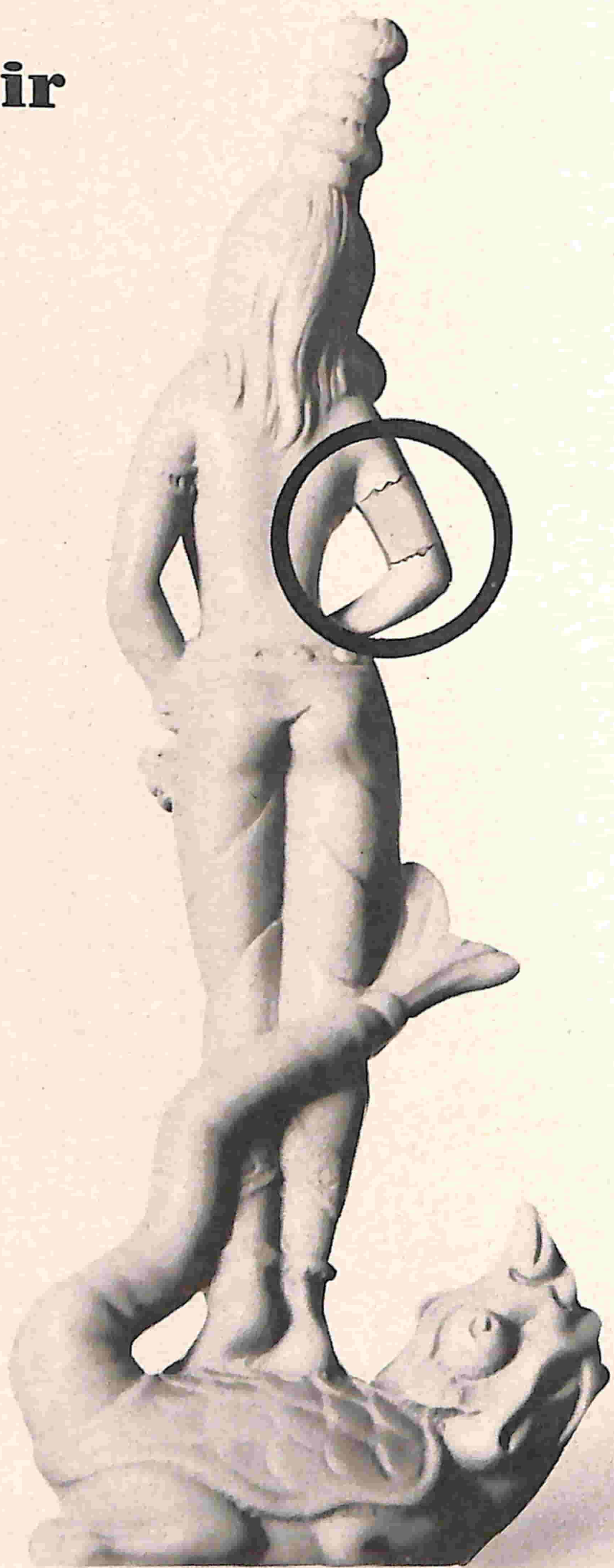
CODICE G.B.C.	KK/0700-00	KK/0702-00	KK/0703-00	KK/0704-00
FISSAGGIO	grondaia	grondaia	grondaia	grondaia
INCLINAZIONE	variabile a frizione	variabile a frizione	variabile a frizione	variabile a frizione
ELEMENTO ELASTICO	—	—	—	—
ELEMENTO RICEVENTE	stilo in acciaio	stilo in acciaio	tubi telescopici	stilo fiberglass
CAVO	schermato	schermato	schermato	rigido
LUNGHEZZA CAVO mm	2000	2000	1500	1500
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	100/105	100/105	65/70	65/70
LUNGHEZZA TOTALE	750	900	1000	960
NOTE	—	—	—	—
DOTAZIONE	—	—	—	—

				
CODICE G.B.C.	KK/0708-00	KK/0714-00	KK/0716-00	KK/0718-00
FISSAGGIO	grondaia	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	variabile con nodo a galletto	variabile con snodo a galletto	fissa	variabile con snodo a galletto
ELEMENTO ELASTICO	molla acciaio inox	molla acciaio inox	—	molla acciaio inox
ELEMENTO RICEVENTE	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass
CAVO	schermato	—	schermato	—
LUNGHEZZA CAVO mm	1500	—	1300	—
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	75/80	—	50/55	—
LUNGHEZZA TOTALE	1750	940	1210	1750
NOTE	—	—	—	—
DOTAZIONE	gancio per stilo	—	—	—

				
CODICE G.B.C.	KK/0718-01	KK/0720-00	KK/0720-01	KK/0721-00
FISSAGGIO	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	fissa	fissa	fissa	fissa
ELEMENTO ELASTICO	molla acciaio inox	molla acciaio inox	molla acciaio inox	molla acciaio inox
ELEMENTO RICEVENTE	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass	stilo fiberglass
CAVO	schermato	schermato	schermato	schermato
LUNGHEZZA CAVO mm	1260	1300	1250	1300
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	50/55	55/60	50/55	55/60
LUNGHEZZA TOTALE	1510	1700	1440	2000
NOTE	—	—	—	—
DOTAZIONE	—	gancio per stilo	gancio per stilo	gancio per stilo

				
CODICE G.B.C.	KK/0748-00	KK/0760-02	KK/0774-00	KK/0776-00
FISSAGGIO	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria	carrozzeria
INCLINAZIONE	fissa	fissa	fissa	fissa
ELEMENTO ELASTICO		—	—	—
ELEMENTO RICEVENTE	tubi telescopici	tubi telescopici	tubi telescopici	tubi telescopici
CAVO	schermato	schermato	schermato	schermato
LUNGHEZZA CAVO mm	1200	1500	1200	1200
CAPACITA' con CAVO c.a. pF	45/50	75/80	45/50	45/50
LUNGHEZZA TOTALE	950	1560	950	1050
NOTE	—	—	elettrica 12 V	elettrica 12 V
DOTAZIONE	chiave per estrazione stilo	chiave per estrazione stilo	Interruttore	Interruttore

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.



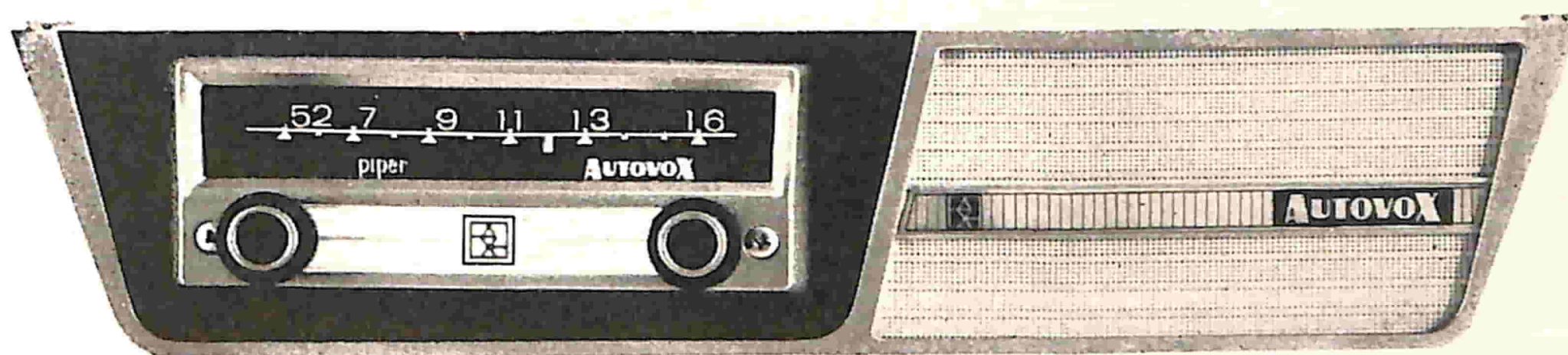
LC/1700-00

NOTE
DI
SERVIZIO

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO

"AUTOVOX" RM 312/C - RM 314/B - RM 314/C

UNIVERSALE SOTTOPLANCIA - Monoblocco: ricevitore ed altoparlante



IMPIANTO

- Scatola antenna a scelta
- Scatola ricevitore con accessori:
 - RM 312/C (con due condensatori)
 - RM 314/C (con due condensatori)
 - RM 314/B (senza dispositivi di soppressione)

NORME PER L'INSTALLAZIONE

Ricevitore

- Disconnettere dall'impianto della vettura la batteria.
- Presentare sotto la plancia la custodia in plastica in modo da stabilire la posizione più idonea per l'installazione. A tale proposito occorre lasciare dietro la custodia uno spazio sufficiente a poter co-

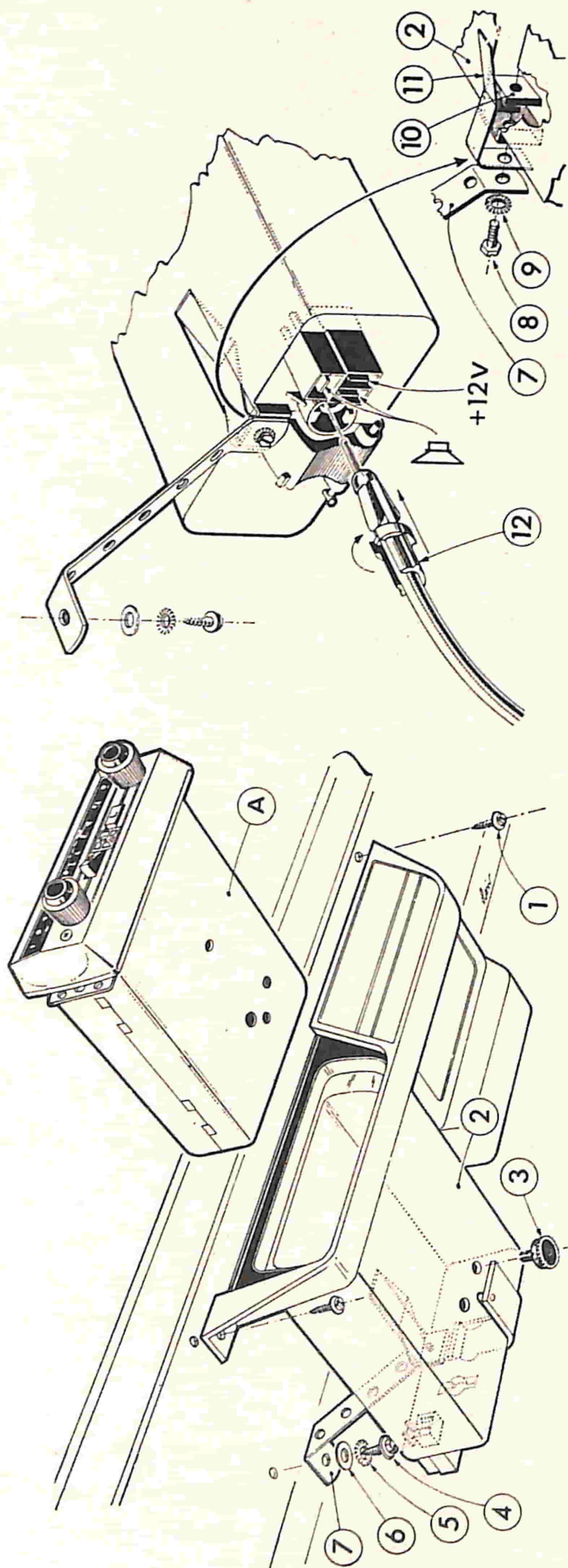
mandare l'estrazione del ricevitore.

- In questa posizione praticare 3 fori: due $\varnothing$ 3,7 in corrispondenza a quelli della cornice frontale, l'altro $\varnothing$ 4,2 per il fissaggio posteriore della reggetta. Eseguire i collegamenti elettrici come più avanti descritto.
- Applicare sulla custodia la reggetta forata per il sostegno posteriore, come evidenziato nello schema d'impianto.
In vetture sportive particolarmente rigide applicare, oltre alla reggetta prevista, una staffa di sostegno tra la vettura e il pannello metallico dell'altoparlante, sfruttando una delle due viti che fissano lo stesso alla custodia.
- Introdurre con cautela il ricevitore nella custodia in modo da favorire il primo accoppiamento tra le lamelle di collegamento.

Avvertenza - Qualora si desideri bloccare il ricevitore alla custodia, avvitare il pomello (3) sul foro filettato.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

- Il cavetto di alimentazione della lamella + 12 V della custodia alla rete di alimentazione della batteria.
- Il cavetto bipolare dalle lamelle della custodia indicate con il simbolo dell'altoparlante a quest'ultimo.
- Il cavo d'antenna terminante con maschio a jack e con inserto (12) premontato, va inserito nel foro presente nella parte posteriore della custodia; per bloccarlo spingere a fondo l'inserto in modo da superare con la parte ingrossata le due appendici presenti all'ingresso del foro, quindi ruotare fino a battuta.



A) Ricevitore della serie 310 - 1) Vite autofilettante TE Ø 4,2 X 12,7 - 2) Custodia - 3) Pomello - 4) Vite autofilettante TE Ø 4,9 X 12,7 - 5) Rondella a ventaglio Ø 5,2 - 6) Rondella piana Ø 5,3 X 12 X 1 - 7) Reggetta forata - 8) Vite TE 4 MA X 7 - 9) Rondella dentellata esterna Ø 4,3 - 10) Piastrino filettato - 11) Molla - 12) Inserto.

ALLINEAMENTO DEL CIRCUITO D'ANTENNA

- Estrarre completamente le aste dell'antenna.
- Sintonizzare una stazione debole intorno a 1500 kHz.
- Regolare per la massima uscita il compensatore d'antenna accessibile attraverso un foro praticato nella parte inferiore della custodia.

Nel caso che si avvertano disturbi prodotti dall'impianto di accensione del motore, si consiglia di applicare i dispositivi di soppressione sotto indicati.

Applicare:

- un condensatore da 0,5 μ F fra il morsetto positivo della bobina e massa.
- un soppressore da 5 k Ω sul cavo centrale del distributore.

Se ciò non è sufficiente, aggiungere:

- un condensatore da 0,5 μ F fra massa e morsetto isolato dalla dinamo.
- un soppressore da 10 k Ω su ciascuna candela.

Avvertenza - Se il dispositivo di ricarica dell'accumulatore è costituito da un alternatore (in luogo della dinamo) occorrerà applicare un condensatore da 0,5 μ F tra il morsetto n. 15 e massa e un condensatore da 3 μ F tra il morsetto n. 30 dell'alternatore e massa.

Per quanto riguarda l'applicazione degli altri dispositivi di soppressione ci si può riferire alle istruzioni sopra riportate per il dispositivo di ricarica batteria dinamo.



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. FERRANDO G. - Milano

Essendo in possesso di un'autoradio della VOXSON tipo EXPLORER, vorrebbe conoscere le norme circa la taratura dei circuiti di media e di alta frequenza.

Come prima operazione si dovrà ruotare in senso antiorario il reostato R19 (schema elettrico) e scollegare elettricamente il motore. Collegare un voltmetro da almeno 20.000 Ω/V , ai capi della bobina dell'altoparlante ed inserire un milliamperometro, da 25 mA fs, fra il collettore di Q5 e il relé. Il generatore di segnali sarà impiegato nel solito modo collegandolo tramite un condensatore da 0,5 μF fra la base del transistor convertitore e la massa. La frequenza del generatore dovrà essere di 265 kHz, modulata a 400 Hz al 30%. Le operazioni di taratura del circuito a media frequenza avranno inizio dal primario e dal secondario di T1 e di T2, in modo da avere la massima lettura al voltmetro. Successivamente dopo aver schiacciato il tasto DIST, allo scopo di effettuare la commutazione

TABELLA I

OPERAZ. N.	SCOPO DELLA OPERAZIONE	COLLEGAM. DEL GENERAT.	FREQUENZA GENERAT.	* POSIZIONE DEL CARRELLO	REGOLARE PER LA MASSIMA USCITA
1	Taratura in frequenza dell'oscillatore locale	Alla presa di antenna tramite antenna fittizia (ved. fig. 1)	1.600 Kc/s	A fondo corsa nuclei estratti	Compensatore C 19
2			520	A fondo corsa nuclei introdotti	Nucleo tuffante L 8
3	Allineamento antenna		1.550	In sintonia con il segnale emesso dal generatore	Compensatori C3 e C1
4			550		Nuclei tuffanti di L3 e L2
5			Allineamento del circuito interstadio		900

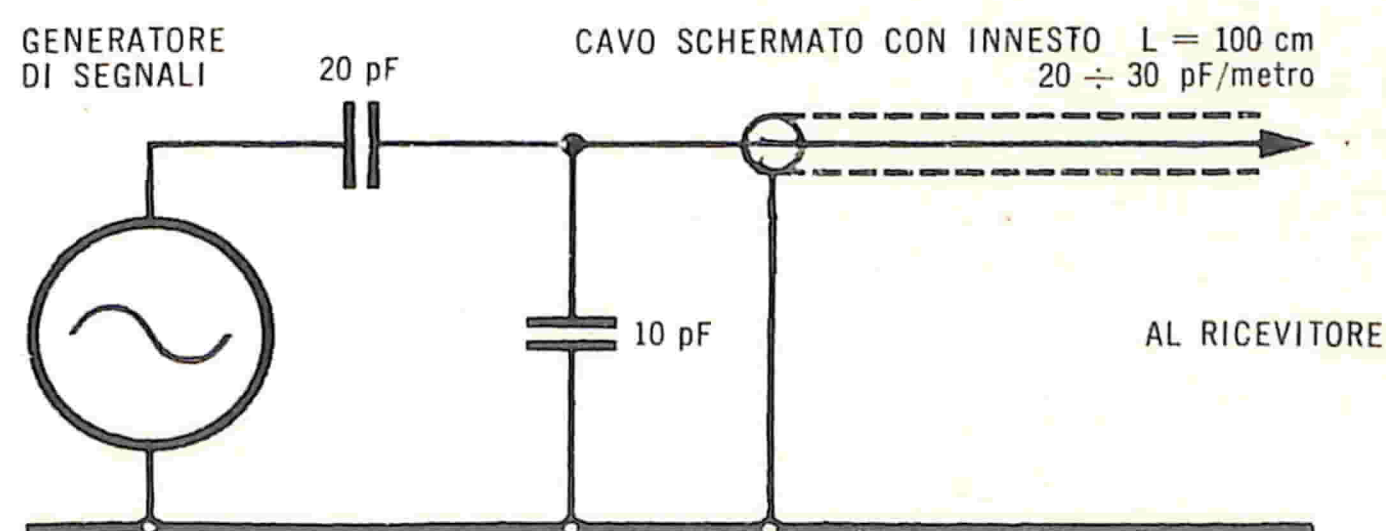


Fig. 1 - Collegamento del generatore di segnali per la taratura del circuito ad alta frequenza dell'autoradio Voxson - Explorer.

del relé, il milliamperometro segnerà la corrente di tenuta del relé stesso. Tarare il secondario di T2 per una minima lettura sul milliamperometro. ripetere più volte le operazioni.

La taratura dei circuiti a radio frequenza deve essere seguita con le solite modalità, avendo cura prima di diseccitare il relé allo scopo di rendere operante il ricevitore.

Le operazioni da effettuare saranno quelle indicate nella tabella I, avendo cura di ridurre, nel corso della taratura, il segnale di ingresso ogni qualvolta si supera il valore di uscita di 1,5 V.

Le operazioni 1 e 2, 3 e 4 dovranno essere ripetute più volte.

* La corsa utile del carrello deve essere di 26 mm. Tale corsa è data dal riferimento di apposite tacche impresse lateralmente sulla tastiera in corrispondenza delle asole di guida del carrello e quindi allo scatto dell'invertitore S3.

Sig. SCOLLO G. - Genova S.

E' interessato alla realizzazione di un convertitore elevatore.

In figura 2 riportiamo lo schema di un convertitore elevatore nella quale la corrente alternata generata dall'oscillatore è indipendente dal carico perchè è amplificata da una coppia di transistori in controfase:

si ha quindi una maggiore stabilità e la potenza di uscita può raggiungere i 40 VA, e precisamente, nel caso in questione, una tensione di 125 V ed una corrente di 0,32 A, sufficiente quindi ad alimentare un motorino a induzione, un giradischi, un normale ricevitore radio, ecc.

Nell'oscillatore è adoperato un transistor OC 77 o 2G 525, mentre l'amplificazione è

data da due OC 26, o da due 2E 301 (2N 301).

L'amplificatore è del tipo convenzionale in controfase, classe B, e non presenta quindi particolarità degne di rilievo.

Il potenziale di pilotaggio della base del transistor Trp, è regolabile con il potenziometro PT.

Il materiale da adottare è il seguente:

— Trasformatore T1 — Nucleo con 70 lamierini delle dimensioni di 40 x 48 mm, spessore 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg, sezione 4 cm² traferro 0,2 mm. Primario P con 180 spire di filo di rame smaltato di Ø 0,18 fra negativo e collettore di Trp, più 1.500 spire di filo di Ø 0,12. Secondario S1 eseguito con 50 spire di filo di Ø 0,2, e secondario S2 ed S3 avvolti bifilarmente con 40 + 40 spire di filo Ø 0,3 mm.

— Trasformatore T2 eseguito con un nucleo di 77 lamierini delle dimensioni di 71 x 85,3 mm, spessore 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg, sezione 7,7 cm², finestra di 6,5 cm², senza traferro. Primari P2 e P3 avvolti «bifilarmente» con 75 + 75 spire di filo di rame smaltato di Ø 1,4 mm, e secondario S3 + S4 costituito da 830 spire di filo di Ø 0,4 mm, presa sulla 83ª spira dal basso, per la eventuale alimentazione di una lampadina segnalatrice.

In questo convertitore, i transistori di potenza possono essere montati direttamente sul telaio o sul dissipatore, perchè il carico è applicato sugli emettitori: la frequenza è stabile e la forma d'onda è buona.

Sig. BALESTRIERI P. - Genova

Avendo acquistato un trasformatore di uscita orizzontale di deflessione, per sostituirlo ad un altro che ritiene avariato, chiede come deve comportarsi essendo questo sensibilmente differente dall'originale.

Il televisore della INFIN al quale fa riferimento se non erriamo montava un trasformatore di uscita orizzontale del tipo T613 per valvola finale EL36, valvola booster PY81 e valvola EAT 1R9, ed era del tipo a deflessione 90°. Il trasformatore da lei acquistato, pur avendo delle caratteristiche simili all'originale si riferisce invece ad un televisore con deflessione a 110°; di conseguenza, se il trasformatore da lei acquistato non è stato manomesso, pensiamo le convenga chiederne la sostituzione.

Nel CATALOGO COMPONENTI ELETTRONICI G.B.C. il trasformatore originale, del televisore in suo possesso, porta la sigla ME/340.

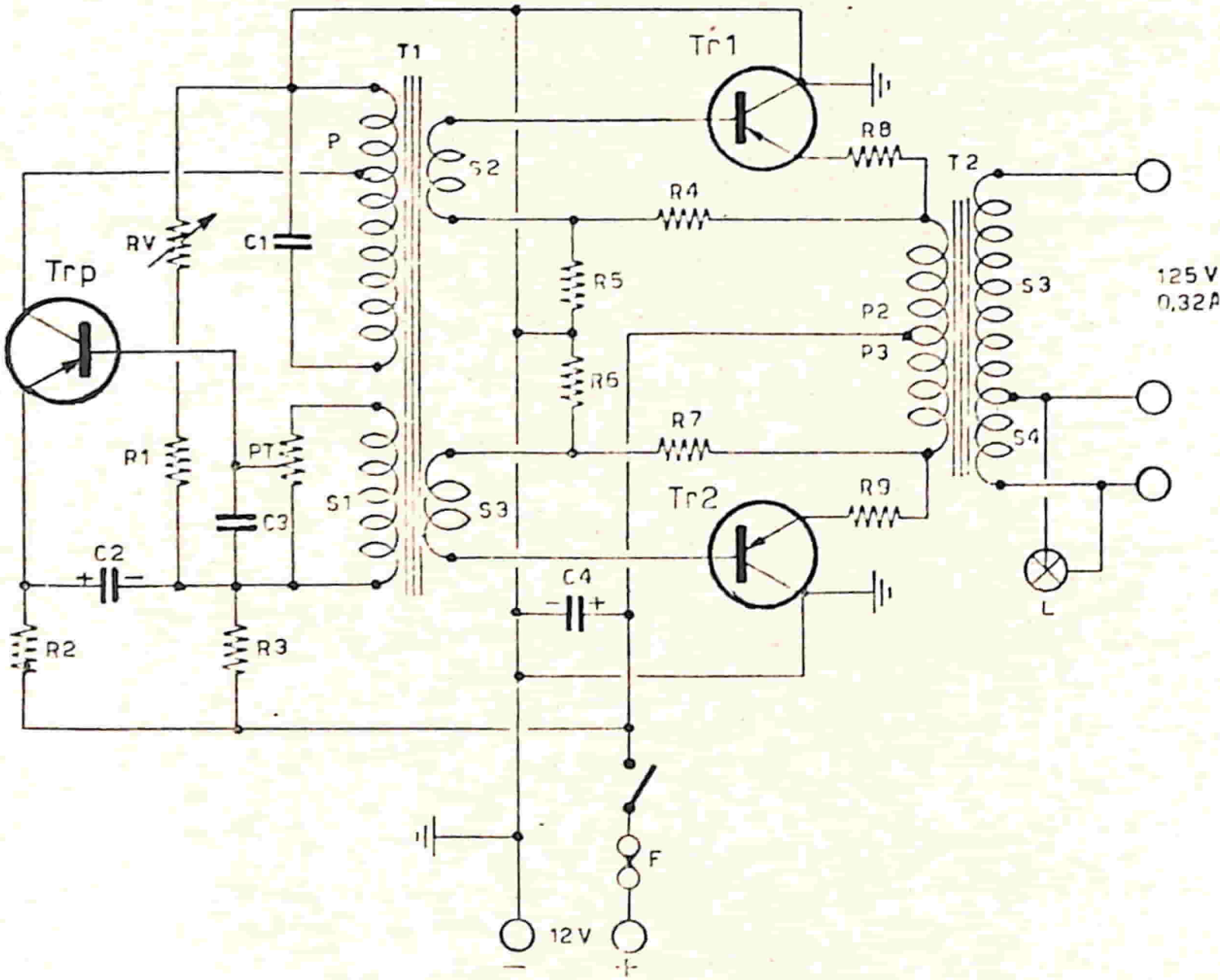


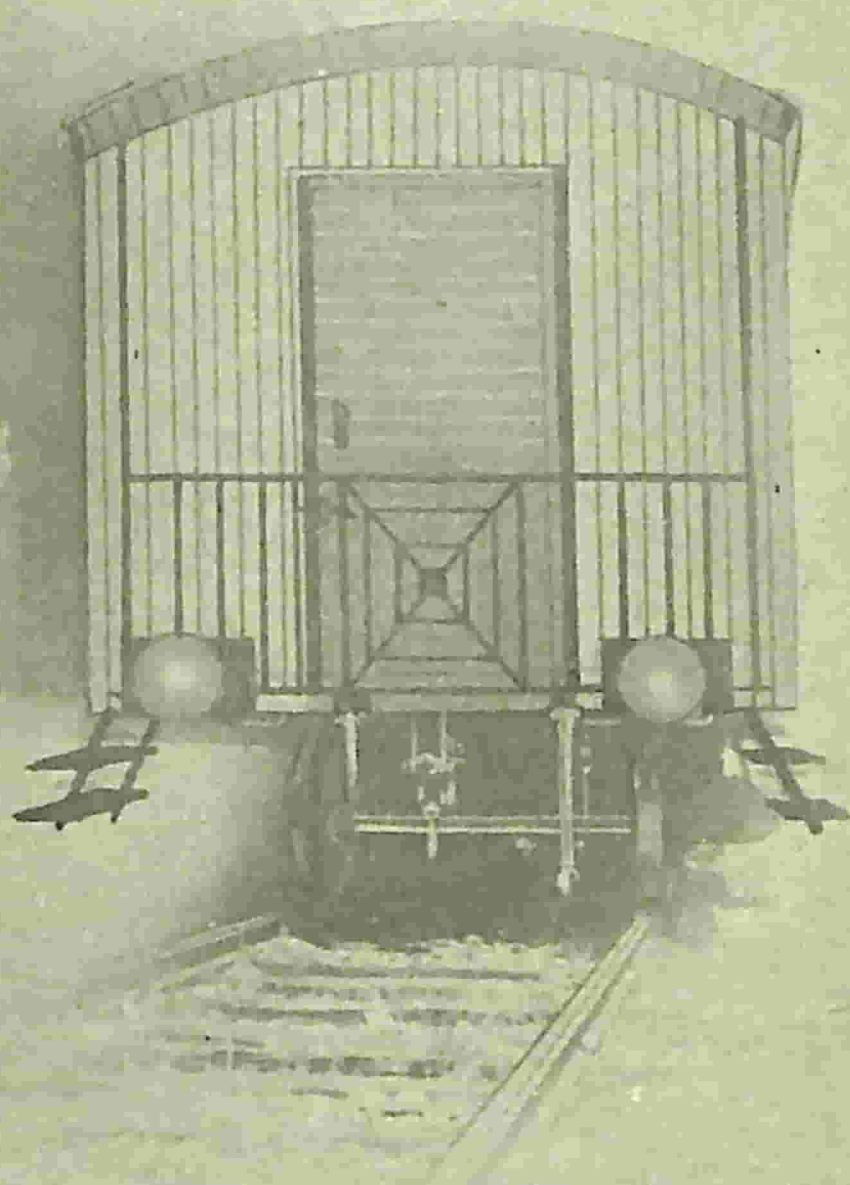
Fig. 2 - Schema elettrico del convertitore.

MATERIALE OCCORRENTE

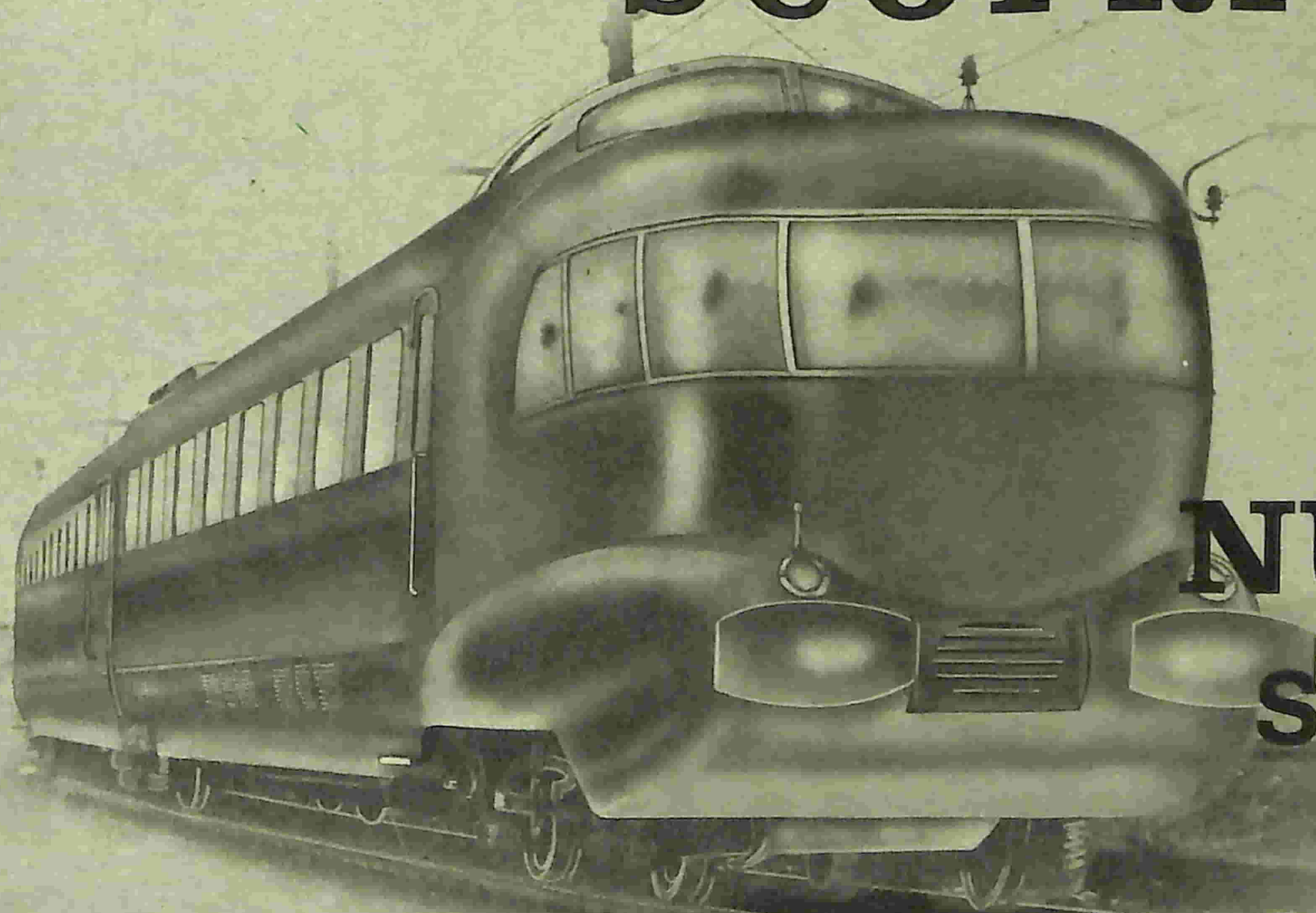
Quantità	Descrizione
1	Transistore OC77 o 2G525
2	Transistori OC26 o 2N301
1	Condensatore C ₁ a carta metallizzata da 0,5 µF
1	Condensatore C ₂ da 250 µF, 12 V
1	Condensatore C ₃ da 0,022 µF
1	Condensatore C ₄ da 500 µF, 25 V
1	Potenzimetro a filo RV da 2,5 kΩ
1	Potenzimetro a filo PT da 250 Ω
3	Resistenze R ₂ , R ₄ ed R ₇ da 5 Ω, a filo, 1 W
3	Resistenze da 470 Ω, 1 W, R ₁ , R ₅ ed R ₆
2	Resistenze R ₈ ed R ₉ da 0,5 Ω, 1 W
1	Resistenza R ₃ da 39 Ω, 1/2 W
1	Portafusibile, con fusibile da 6 A
1	Portalampadina, con lampada
1	Interruttore unipolare
1	Telaio, fili di collegamento, ecc.

ADDIO

vecchio concetto
di scatole
di montaggio



SCOPRITECI



SIAMO
LE
NUOVE
SCATOLE
DI
MONTAGGIO

Per insegnanti, inventori,
hobbisti esigenti,
principianti, vere
costruzioni elettroniche.



Alimentatori

G.B.C.
italiana



SERIE KK e SERIE HT

TIPO	POT.	ENTRATA	USCITA	USO
KK/0003-00	1,5 W	12 ÷ 16 Vc.c.	7,5 Vc.c. Stabilizzati	EL 3302
KK/0003-02	2 W	12 ÷ 16 Vc.c.	6 Vc.c. Stabilizzati	
KK/0003-04	2 W	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	EL 3303
KK/0003-06	3,5 W	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	RG 50
HT/4122-00	2 W	220 Vc.a.	7,5 Vc.c.	EL 3302
HT/4202-00	2 W	220 Vc.a.	9 Vc.c.	EL 3303
HT/4192-00	2 W	220 Vc.a.	9 Vc.c.	

**“Questo
marchio
viene
applicato**

**solamente
dopo che
81 tecnici
hanno controllato
la valvola”**

Tutti riconoscono un prodotto di alta qualità.

Essi lo indicheranno in particolare, e lo consiglieranno.

È per questo che la BRIMAR dedica una cura scrupolosa alla realizzazione delle sue valvole.

Ognuna di esse passa per ben 81 diverse mani esperte.

Le valvole sono controllate in ogni fase della catena di montaggio e, al termine della stessa, collaudate al 100%.

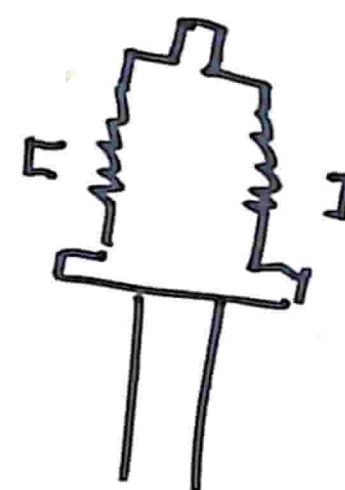
Una differenza microscopica oltre i limiti di tolleranza non è assolutamente accettabile per la BRIMAR.

Ogni valvola, dichiarata idonea, deve risultare, per tutti gli 81 tecnici, la più perfetta possibile; perfezione, questa, raggiungibile solo grazie alle più moderne attrezzature. Solo allora le valvole sono pronte per portare il marchio BRIMAR.



BRIMAR

Dione



RIPRODUTTORE A CASSETTA PORTATILE

Controllo di volume • Tasto per avanzamento rapido •
 Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s • Potenza di uscita:
 500 mW • Altoparlante ad alto rendimento acustico •
 Alimentazione: 9 V.c.c. mediante 6 pile mezza torcia da
 1,5 V • Presa per alimentazione esterna e altoparlante
 supplementare • Mobile bicolore in materiale stampato antiurto,
 con elegante maniglia • Dimensioni: 240 × 135 × 66

ZZ/1045-00

