

# RADIORAMA

ANNO III - N. 3 - MARZO 1968

SPEDIZ. IN ABBON. POST. - GRUPPO III

**150 lire**

IN COLLABORAZIONE CON  
**POPULAR  
ELECTRONICS**

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA



**COSTRUITEVI** *da soli*  
.....  
**UN PICCOLO GIRADISCHI**



UN ALTOPARLANTE NELLA VOSTRA AUTO • UNA MATITA PER FOTOGRAFI

*Per controllare in modo rapido e sicuro  
il filamento delle valvole e dei cinescopi  
ecco il:*

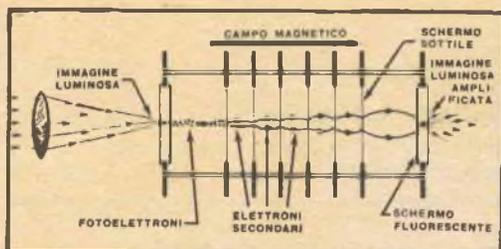


# PROVAFILAMENTI

Materiali ed istruzioni di montaggio L. 3.000 + spes. post.

Richiedetelo a: **SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stellone 5/33 - Torino**

## L'elettronica aumenta la potenza dei telescopi



È possibile aumentare di 10 volte la potenza dei telescopi usando un tubo « moltiplicatore di immagine » che moltiplica i fotoelettroni che si producono quando esso è colpito da fotoni di luce. Quando gli elettroni colpiscono i sottili schermi nell'interno del tubo, questi emettono elettroni secondari in numero assai maggiore di quelli primari che ne hanno provocato l'emissione, aumentando così la brillantezza dell'immagine che si forma sullo schermo fluorescente del tubo stesso. Un intenso campo magnetico provvede ad aumentare l'ingrandimento.

## Per riparare il cono di un altoparlante

Non vi siete mai trovati in difficoltà nel riparare delle lacerazioni nel cono di un altoparlante?

La causa di ciò potrebbe essere dovuta all'uso di cemento adesivo comune che, quando secca, si contrae provocando deformazioni nel cono e, di conseguenza, spostamenti della bobina mobile che può venire a contatto delle espansioni polari dell'altoparlante. Si può eliminare tale inconveniente usando, per la riparazione, soluzioni collanti a base di gomma che, anche quando induriscono, conservano egualmente una certa elasticità.

\*



# RADIORAMA

in  
vendita  
in tutte  
le  
edicole

**Abbonamento  
semestrale  
L. 850**

**Abbonamento  
annuale  
L. 1600**

da versare sul C.C.P. n. 2/12930, Torino

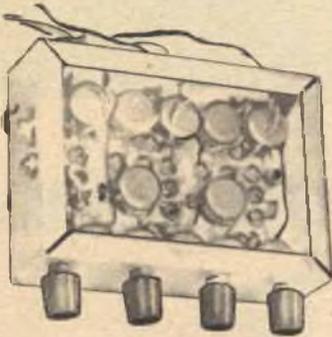


ecco il dono per voi

# RADIORAMA

## POPULAR ELECTRONICS

MARZO, 1958



### LE NOVITÀ DEL MESE

Cristalli e sogni in technicolor . . . . .	14
Inchieste d'oggi . . . . .	26
Come diventare un quartetto . . . . .	33
Salvatore, l'inventore . . . . .	44

### L'ELETTRONICA NEL MONDO

<u>Un apparecchio per i circuiti a transistori . . . . .</u>	40
Operazione caos! . . . . .	48
I segreti delle spie elettroniche . . . . .	56

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Per riparare il cono di un altoparlante . . . . .	3
Allarme antigelo! . . . . .	6
Un altoparlante nella vostra auto . . . . .	18
<u>Una matita elettrica per fotografi . . . . .</u>	20

Complesso fotografico transistorizzato . . . . .	27
Consigli utili . . . . .	32
Un economico voltmetro elettronico . . . . .	36
La realizzazione di un circuito stampato . . . . .	42
Un ricevitore a due transistori per onde corte . . . . .	45

### SCIENZA DIVULGATIVA

La bomba parlante . . . . .	10
Il missile « Master » . . . . .	15
Messaggi sempre più veloci . . . . .	22
Ramasintesi . . . . .	51
Intervista alla I.B.M. . . . .	52



Direttore Responsabile:  
Vittorio Veglia

Condirettore:  
Fulvio Angiolini

REDAZIONE:  
Tomaz Carver  
Ermanno Nano  
Bruno Balussino  
Gianfranco Flecchia  
Livio Bruno  
Franco Telli

Segretaria di redazione:  
Rinalba Gamba

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA  
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Adriano Loveri	Riccardo Grani
Franco Baldi	Daniele Mailo
Giorgio Villari	Sermano
H. H. Fantel	Wesley S. Grieswold
Gianni Petroveni	Gian Gaspare Berri
Leo Procina	Antonio Canale
Arturo Tanni	Franco Bergamasco
Franco Gianardi	Sergio Banfi



Direzione - Redazione - Amministrazione  
 e Ufficio di pubblicità  
 Via Stellone 5 - TORINO - Telef. 674.432  
 c/c postale N. 2/12930



NOVITÀ IN ELETTRONICA

L'elettronica aumenta la potenza dei telescopi . . .	3
Come individuare i ronzii con l'oscilloscopio . . .	11
L'uomo per cui il tempo non è più un'incognita . . .	16
Traddrizzatori al selenio . . . . .	23
Come recuperare batterie anodiche . . . . .	39

Lettere al Direttore . . . . .	63
--------------------------------	----



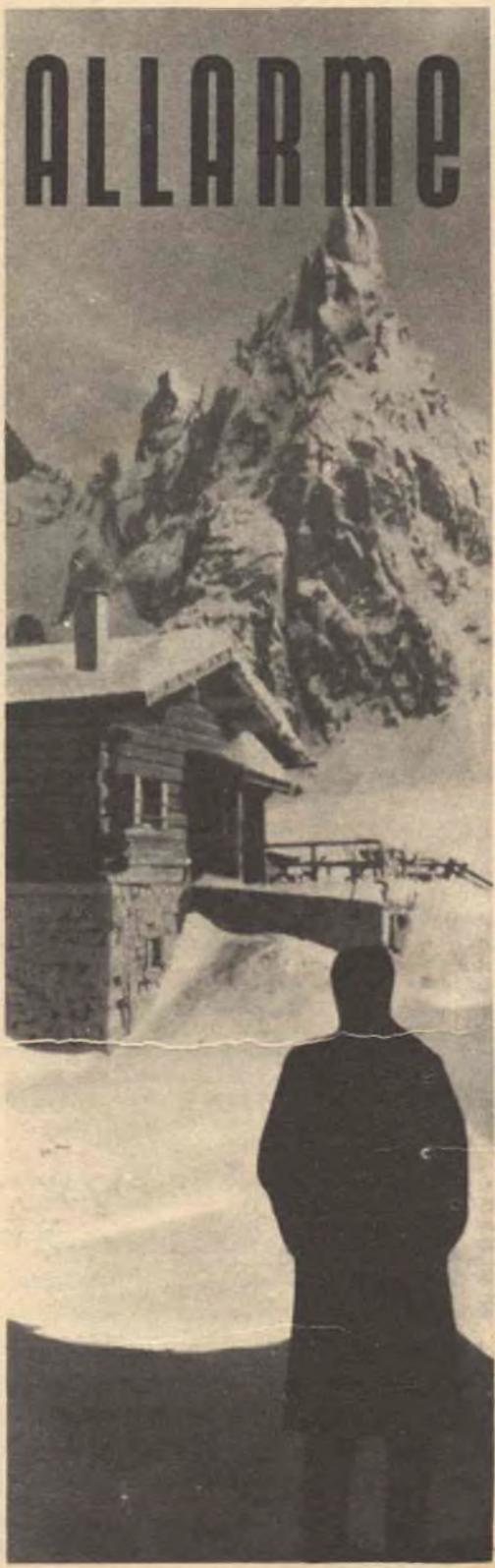
LA COPERTINA

Importanti perfezionamenti tecnici ha avuto in questi ultimi tempi la tecnica della registrazione e riproduzione di dischi. Tra le innovazioni di rapido successo è la caratteristica della incisione su solco ridotto in dimensioni: il microsolco. Tra le innovazioni più importanti, l'avvento dei transistori ha fatto sì che questi complessi portatili diventassero veramente tali senza bisogno di una sorgente di corrente esterna.

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con la editrice ZIFF DAVIS PUBLISHING CO., 366 Madison Avenue, New York 17, N.Y. — Copyright 1957 della POPULAR ELECTRONICS — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro — Pubblicazione autorizzata con n° 1096 dal tribunale di Torino — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3° — Stampa: F.lli Garino - Via Perugia 20 - TORINO Distribuzione nazionale: DIEMME Diffusione Milanese, Via Soperga 57, telefono 243204, Milano. - Radiorama is published in Italy ◆

Prezzo del fascicolo L. 150 ◆ Abbon. semestrale (6 num.) L. 850 ◆ Abbon. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1600, all'Estero L. 3200 (S 5) ◆ Abbonamento per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3000 ◆ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli allievi della Scuola Radio Elettra L. 1500 caduno ◆ Cambio di indirizzo L. 50 ◆ Numeri arretrati L. 250 caduno ◆ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ◆ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a "RADIORAMA", via Stellone 5 - Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. n° 2/12930, Torino

# ALLARME ANTIGELO!



**Si tratta di un apparecchio a termistore che vi avverte quando la temperatura cade al disotto dello zero**

di ADRIANO LOVERI

**I**l gelo ha molto spesso la pessima abitudine di giungere improvvisamente e... senza farsi annunciare, proprio in questi mesi in cui la primavera sembra battere alle porte. Per questa ragione molti coltivatori hanno subito gravissimi danni, danni che la previsione del gelo avrebbe potuto evitare.

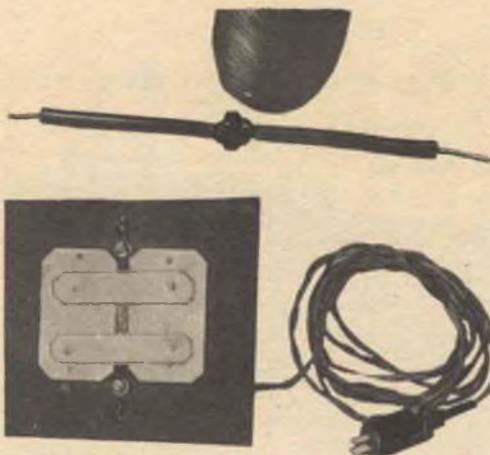
L'apparecchio descritto in quest'articolo può mettere in funzione una lampada spia oppure un cicalino ogni qual volta la temperatura esterna si avvicina allo zero.

Questo sistema di allarme presenta parecchi vantaggi rispetto agli analoghi dispositivi reperibili in commercio, non essendovi lamine bimetalliche da proteggere contro gli agenti atmosferici, nè parti in movimento e neppure elementi sensibili da orientare in specifiche direzioni. Essendo immune dagli agenti atmosferici, l'elemento sensibile — un termistore praticamente indistruttibile — può esser lasciato alla pioggia ed alla neve, od essere seppellito sotto terra. Inoltre può essere posto anche ad alcune centinaia di metri di distanza dall'apparecchio d'allarme, senza che, per questo, il funzionamento ne resti menomato.

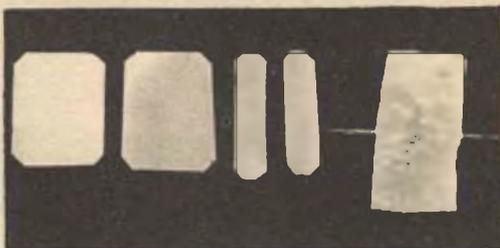
La spesa totale si aggira sulle 8.000 lire.

L'apparecchio verrà montato in una scatola metallica di opportune dimensioni (*vedi foto*). Il relè verrà installato su una mensola, applicata al telaio, che potete facilmente costruire facendo uso di ritagli di alluminio. Il circuito verrà, per sicurezza, isolato dalla linea di alimentazione; occorre però ricordare che i contatti del relè fanno capo proprio a tale linea.

Poichè i relè di questo tipo, quando vengono



A sinistra: Il termistore con i terminali ricoperti da tubetto plastico isolante. - In basso: Il termistore avvolto dal sottile foglio di alluminio e i quattro rettangoli di lamiera.



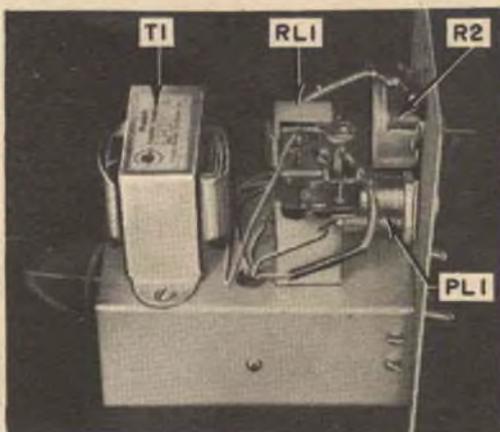
eccitati, vanno a massa, occorrerà provvedere ad un efficiente isolamento. A tal uopo occorrerà eseguire i fori di fissaggio del relè, larghi abbastanza da potervi introdurre rondelle di gomma. In tal modo viti e bulloni non possono venire a contatto diretto col supporto metallico ed il relè risulta isolato dal resto del telaio. Queste rondelle di gomma costituiranno pure un supporto antivibrante che tornerà particolarmente utile nel neutralizzare le vibrazioni del cicalino. Il resto del circuito non presenta particolari difficoltà.

Per rendere più sensibile il termistore agli sbalzi di temperatura, bisognerà aumentare la superficie irradiante; per far questo occorreranno alcuni ritagli di lamiera sottile di alluminio.

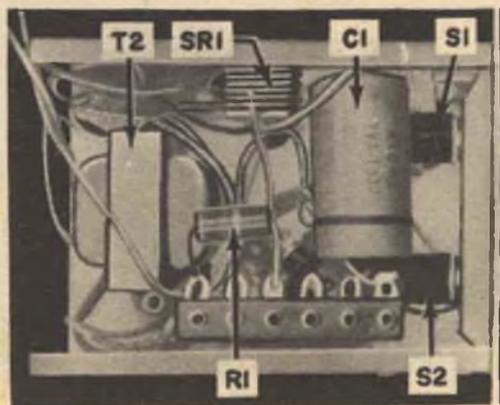
Per prima cosa inflatelo uno spezzone di tubetto isolante su ciascuno dei terminali del termistore, in modo da ricoprirli fino al corpo ceramico del termistore stesso e lasciandoli scoperti 10-12 mm per parte. Indi avvolgete il termistore vero e proprio in un sottilissimo foglio di alluminio lungo 10 cm e largo 4, lasciando sporgere lateralmente per 3-4 cm, a mo' di alette, le estremità del foglio. Fissate queste alette su una basetta di legno compensato serrandole con due rettangoli di lamiera d'alluminio che verranno fissati alla base con alcuni chiodini. Infine applicate trasversalmente su questi rettangoli d'alluminio due sottili strisce d'alluminio per tenere il termistore ben a posto. Dopodichè occorrerà accertarsi, facendo uso di un tester, di non avere cortocircuitato inavvertitamente il termistore durante il montaggio. La resistenza, per il tipo di termistore usato, dovrà aggirarsi sui 1000 ohm.

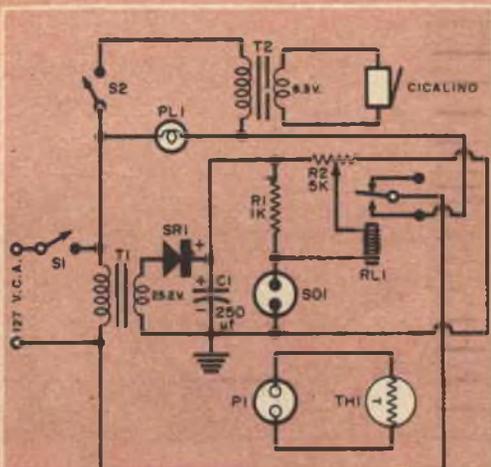
Per ultimo fisserete alla base di legno com-

Qui a lato il termistore completamente montato. I due rettangoli più grossi di lamina di alluminio vengono inchiodati sulle alette del sottile foglio avvolgente il termistore, mentre i rettangoli più piccoli vengono sovrapposti ai precedenti.



Il telaio dell'apparecchio, visto dal disopra e dal disotto. Notare la mensolina d'alluminio con le rondelle di gomma per l'isolamento del relè.

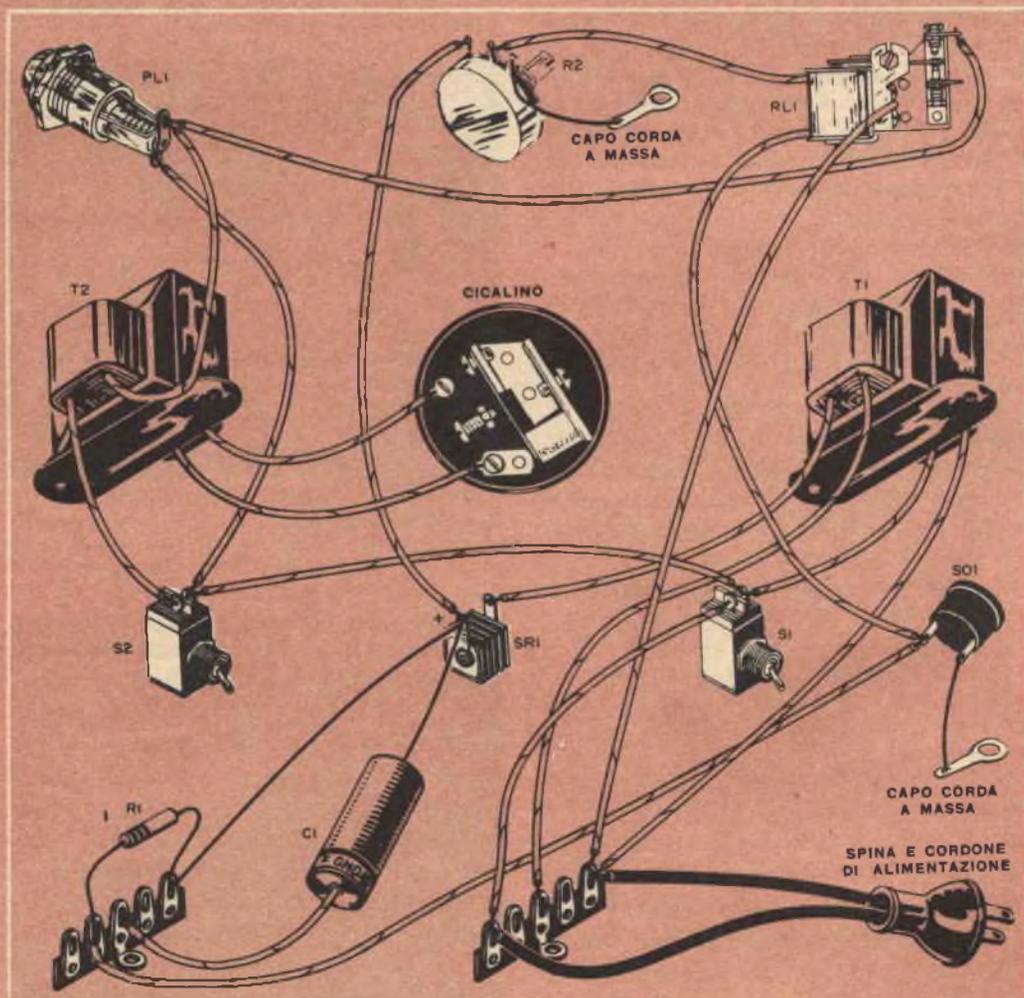


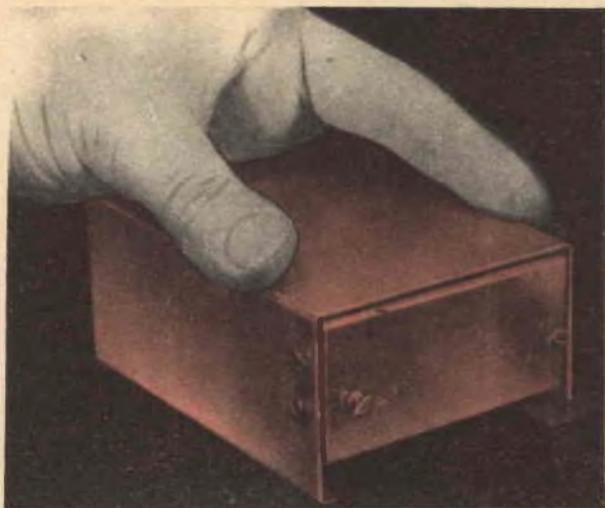


Per la costruzione di questo apparecchio seguite gli schemi qui rappresentati.

## MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = Condens. elettrol. cilindrico 250 microfarad 50 V (lavoro)
- P1 = Presa maschia per l'inserzione di SO1
- PL1 = Lampadina spia (127 V) e relativo portalampada
- R1 = Resistore chimico 1000 ohm 3 W
- R2 = Potenziometro a filo 5000 ohm 4 W
- RL1 = Relè tipo SIGMA 4 F - Resistenza bobina 8000 ohm
- S1-S2 = Interruttori semplici
- SO1 = Presa femmina
- SR1 = Raddrizzatore al selenio 127 V 65 mA
- T1 = Trasformatore di alimentazione: primaria 127 V, secondario 25 V 1 A
- T2 = Trasformatore tipo filamenti: primaria 127 V, secondario 6,3 V
- TH1 = Termistore tipo 3107
- N. 1 Cicalino
- N. 1 Scatola metallica 10x12,5x15 cm





A sinistra il telaio dell'apparecchio, a destra la scatola completamente montata.

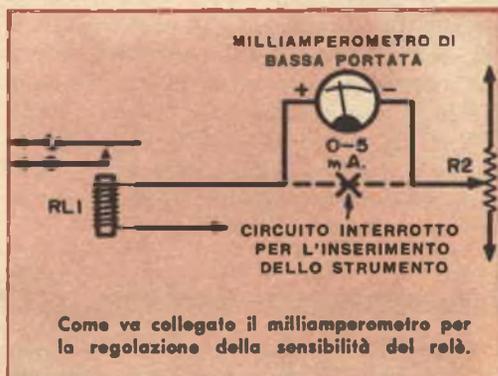


pensato due capicorda per il collegamento del termistore al resto del circuito.

La sensibilità del relè potrà essere aumentata disinserendo un terminale della sua bobina e interponendo tra detto terminale e il resto del circuito un milliamperometro di bassa portata (ad es. 5 mA fondo scala), come è illustrato nella figura. Portate quindi il cursore mobile del potenziometro  $R_2$  a circa metà corsa.

In tali condizioni il milliamperometro non dovrebbe segnare meno di 1 mA. Se però esso tendesse a dare indicazioni negative, ruotate la manopola di  $R_2$  in senso orario per accertarvi che non sia questa la causa. Se neanche in tal modo riuscite a far spostare la lancetta del milliamperometro verso valori positivi, spegnete l'apparecchio ed invertite le connessioni dello strumento. Indi ripetete la prova con la manopola di  $R_2$  a circa metà scala. Regolate lentamente il potenziometro sino a che la corrente non assuma esattamente il valore di 1 mA; a questo punto, agendo sull'apposita vite di taratura, regolate la molla del relè in modo che esso scatti proprio per la corrente di 1 mA. Ora ruotate  $R_2$  in senso antiorario: la corrente dovrà diminuire; quando sarà scesa a 0,5 mA il relè dovrà sganciarsi. Dopodiché ruoterete nuovamente  $R_2$  in senso orario, per accertarvi che la tensione della molla sia tale che il relè entri in funzione proprio a 1 mA.

Ogni volta che il relè chiuderà il contatto, la lampada PL 1 dovrà accendersi. Con l'interruttore  $S_2$  chiuso, funzionerà anche il cicalino.



La precisione dell'apparecchio dipenderà dall'accuratezza della sua taratura.

Nella maggioranza dei casi, sarà più che sufficiente la taratura di soli tre punti della scala. Per tale operazione potrete benissimo usare un frigorifero; infatti la temperatura della « cella » è parecchio al disotto dello zero, mentre la temperatura del compartimento frutta e verdura sarà di alcuni gradi al disopra. I cubetti di ghiaccio, lasciati per un po' di tempo all'aria tranquilla, vi forniranno la temperatura di 0°C. Naturalmente dovrete attendere che essi incomincino a sciogliersi, per esser ben sicuri che la loro temperatura sia esattamente 0°C, e non inferiore.

Iniziate la taratura sovrapponendo al termistore un cubetto di ghiaccio fondente. Indi mettete in funzione il dispositivo, con il mil-

Hamperometro inserito nel circuito. Ruotate lentamente  $R_2$  nel senso orario, fermandovi per una decina di secondi su ciascuna divisione della scala del potenziometro, per permettere al termistore di stabilizzare la sua resistenza per ogni nuova condizione di funzionamento. Quando la corrente raggiunge 1 mA, il relè dovrebbe entrare in funzione provocando l'accensione della lampadina e il funzionamento del cicalino. In corrispondenza di questo punto segnerete, sulla graduazione del potenziometro,  $0^\circ\text{C}$ . Indi passate alla taratura di altri punti.

Determinate, a tal uopo, con la massima precisione possibile, per mezzo di un termometro, la temperatura della cella frigorifera. Ponete in essa il termistore e procedete come nel caso precedente, ancora osservando le dovute pause su ciascuna divisione. Nel punto in cui scatterà il relè segnerete la temperatura riscontrata nella cella frigorifera. Infine ripetete l'operazione disponendo il termistore nel compartimento frutta-verdura del frigorifero: otterrete un terzo punto, questa volta corrispondente a temperatura superiore a  $0^\circ\text{C}$ .

Tra i due punti estremi della scala, ottenuti sperimentalmente, segnate altri valori intermedi (ad esempio, di grado in grado) per semplice interpolazione lineare.

### Funzionamento del dispositivo

Il termistore è un particolare tipo di resistore avente un elevato coefficiente negativo di temperatura: quando la sua temperatura aumenta, la sua resistenza diminuisce notevolmente.

Nel nostro dispositivo d'allarme il termistore costituisce un lato di un ponte di Wheatstone che è mantenuto leggermente squilibrato per mezzo del potenziometro  $R_2$ .

Se il termistore diminuisce di temperatura, aumenta la sua resistenza, aumentando di conseguenza lo squilibrio del ponte. Pertanto il relè, disposto su una diagonale del ponte di Wheatstone, sarà percorso da una corrente ancor maggiore, sufficiente cioè a farlo entrare in funzione.

Poichè, per sganciarsi, il relè deve essere percorso da una corrente di solo 0,5 mA, la lampadina ed il cicalino, una volta entrati in funzione, vi resteranno fintantochè non si agisca efficacemente su  $R_2$  o, addirittura, non si spenga l'apparecchio.

## LA BOMBA



## PARLANTE

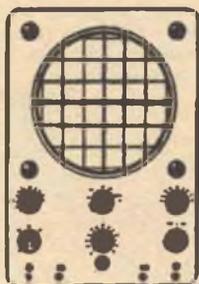
**Q**uesta spaventosa bomba non farà a pezzi nessuno. In verità essa non è neppure una bomba, ma piuttosto uno strumento di pace.

Il suo compito infatti consiste nel persuadere il nemico a non sparare!

In essa è alloggiato un amplificatore da 500 W alimentato da batterie, che, per mezzo di un potente altoparlante a tromba, invia al nemico, mentre scende dal cielo col paracadute, messaggi pacifici registrati su nastro magnetico. La potenza del suono irradiata è tale che esso è udibile sino a quasi 1500 m di distanza.

Questa « bomba parlante » realizzata dal Laboratorio Ricerche dell'Aeronautica Militare U.S.A., se assolverà il compito assegnatole, potrà salvare più vite di quante ne potrebbe distruggere una bomba effettiva di pari dimensioni.





# COME INDIVIDUARE *i ronzi* con L'OSCILLOSCOPIO

di FRANCO BALDI

**I**l ronzio in un amplificatore è come un nolo-so moscerino nell'oscurità della notte. Esso continua imperterrito a ronzare qualunque cosa facciate per acchiapparlo e, se per caso vi venisse la tentazione di accendere la luce per meglio individuarlo, ciò attirerebbe altri — e forse peggiori — membri della sua specie, con le disastrose conseguenze che, certamente, tutti voi ben conoscete. Invece, per quanto riguarda i ronzi che si manifestano nelle apparecchiature radio, potete disporre di un micidiale, infallibile D.D.T. elettronico: l'oscilloscopio.

In quasi tutti i casi in cui si manifesta il ronzio, esso è dovuto alla linea di alimentazione industriale (pertanto la sua frequenza sarà di 50 Hz ovvero un suo multiplo) a causa di accidentali accoppiamenti tra la linea stessa e i vari componenti del circuito.

Tali accoppiamenti possono essere di natura induttiva: trasformatore d'uscita, bobina d'arresto, ecc.; ovvero di natura capacitiva, tra gli stessi fili di collegamento dei vari elementi.

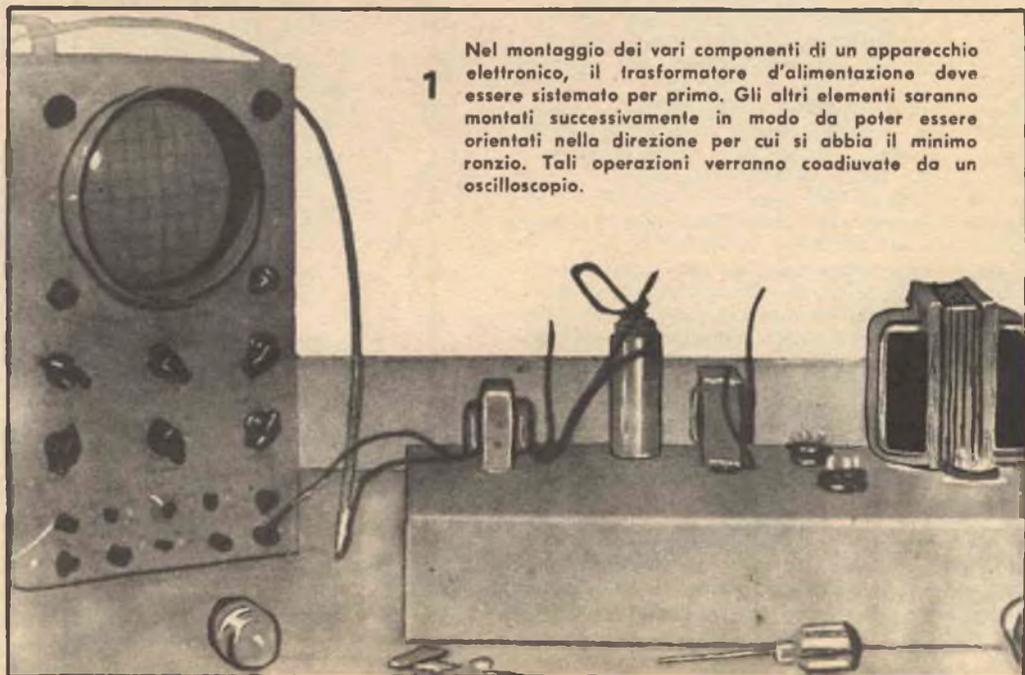
In fig. 8 è rappresentato il circuito di un amplificatore che, pur essendo, in pratica, po-

co usato, bene si presta per illustrare le più comuni fonti di ronzio.

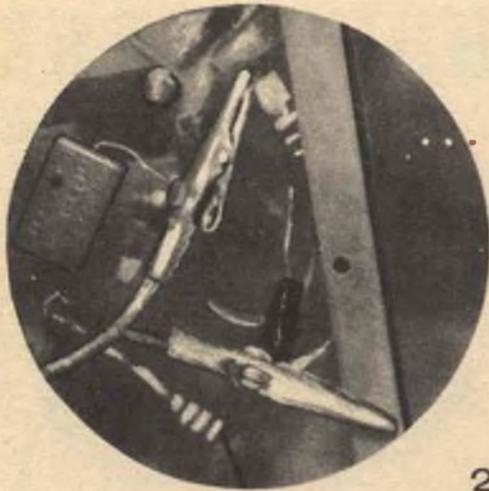
Se un segnale audio di alcune centinaia di Hz è applicato sia all'ingresso verticale di un oscilloscopio sia ai terminali A e B del trasformatore d'entrata dell'amplificatore in esame, sullo schermo del tubo a raggi catodici apparirà un'onda del tipo di quella rappresentata in fig. 4.

Ora, ferma restando ogni altra condizione, si immagini di applicare all'entrata verticale dell'oscilloscopio il segnale in uscita dall'amplificatore, prelevandolo dai terminali C, D: se si riesce ad ottenere, sullo schermo del tubo, una forma d'onda simile al caso precedente (naturalmente diminuendo opportunamente il guadagno dell'amplificatore verticale dell'oscilloscopio), ciò significa che non si ha ronzio nel segnale d'uscita, o per lo meno, che tale ronzio è sufficientemente piccolo.

Se invece tale forma d'onda non è più simile a quella che si aveva all'entrata, è segno che indesiderati accoppiamenti nel circuito dell'amplificatore provocano ronzio. Naturalmente



**1** Nel montaggio dei vari componenti di un apparecchio elettronico, il trasformatore d'alimentazione deve essere sistemato per primo. Gli altri elementi saranno montati successivamente in modo da poter essere orientati nella direzione per cui si abbia il minimo ronzio. Tali operazioni verranno coadiuvate da un oscilloscopio.



Nella ricerca di ronzii, i conduttori di prova dovranno essere schermati per evitare che essi stessi siano sede di tensioni di disturbo. Si noti che il coccodrillo connesso alla calza esterna del cavo è collegato alla massa del telaio.

i conduttori che collegano l'amplificatore con l'oscilloscopio dovranno essere schermati per evitare di essere essi stessi ad accoppiarsi con la linea di alimentazione e denunciare così un ronzio che non è dovuto all'amplificatore.

Un secondo metodo per individuare il ronzio consiste nel togliere il segnale applicato tra A e B e nel connettere tali punti con un resistore di valore eguale all'impedenza d'entrata del trasformatore T 1.

Indi si colleghino i morsetti dell'entrata verticale dell'oscilloscopio ai terminali C e D del trasformatore d'uscita e si aumenti gradualmente il guadagno agendo sui relativi potenziometri dell'amplificatore e dell'oscilloscopio. Ammettendo che non ci siano oscillazioni parassite dovute all'oscilloscopio, le oscillazioni che appariranno sullo schermo del tubo a raggi catodici saranno causate unicamente dal ronzio.

Se c'è ronzio occorrerà innanzitutto volgere l'attenzione all'alimentatore. Per indagare su tale possibilità, connettete l'oscilloscopio tra il punto TP 1 e la massa ed aumentate il guadagno verticale. La traccia che apparirà sullo schermo dovrà essere una linea dritta e non assolutamente come quella di fig. 6.

Se si riscontra ronzio in questo punto, occorre, prima di procedere oltre, ridimensionare o correggere il filtro di spianamento dell'alimentatore. Se invece non si riscontra ronzio nell'alimentatore, si colleghi l'oscilloscopio al punto TP 3. Se neppure qui ci fosse ronzio, ciò significherebbe che la fonte di esso è localizzata nel circuito del tubo V 2.

Riscontrandosi ronzio in TP 3, varie potrebbero essere le cause di esso. Così se la trac-

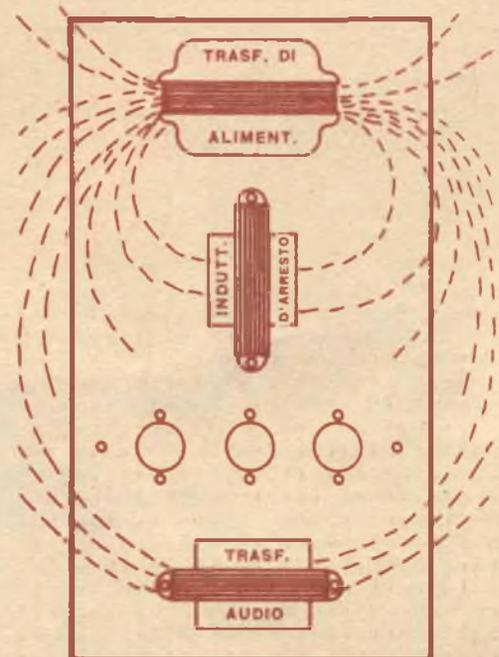
cia sparisce quando la regolazione di intensità è al minimo, ciò può essere causato da collegamenti non schermati, da insufficiente connessione a massa, o da T 1 troppo vicino al trasformatore di alimentazione.

Un controllo su TP 6 vi rivelerà l'esistenza di eventuali accoppiamenti. In pratica T 1 potrebbe essere un trasformatore microfonico o un fonorilevatore magnetico, od anche un trasformatore d'accoppiamento. Se ancora persistesse il ronzio con R 2 al minimo, collegatevi al punto TP 5 e togliete la valvola V 1 dalla sua base.

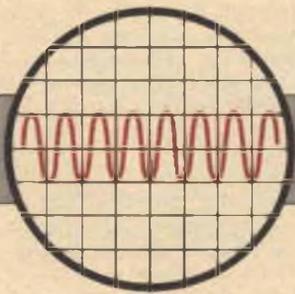
I ronzii che dovessero ancora verificarsi saranno causati da accoppiamenti magnetici con L 1 o L 2. Spesso questi induttori, se non sono orientati opportunamente, possono captare tensioni di disturbo anche se posti a notevole distanza dal trasformatore di alimentazione.

Si eliminerà questo inconveniente ruotando opportunamente l'induttore. Se il ronzio sparisce rimuovendo V 1, ciò significa o che il tubo è esaurito o che si hanno dispersioni tra catodo e filamento. Spesso non è possibile abolire questo secondo tipo di ronzio con la semplice sostituzione dei tubi.

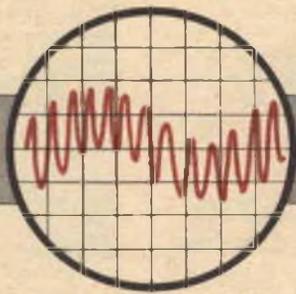
Chi si costruisce un apparecchio, può eliminare una buona parte delle cause di disturbi



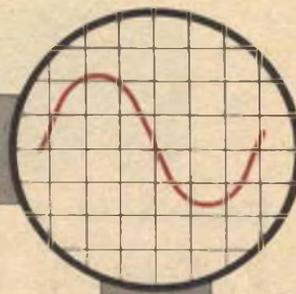
Le linee di forza magnetica dovute al trasformatore di alimentazione possono indurre ronzii negli altri componenti.



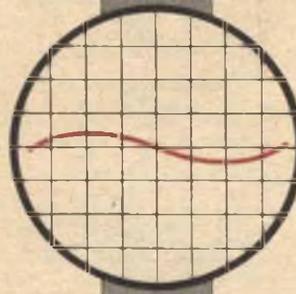
4



5

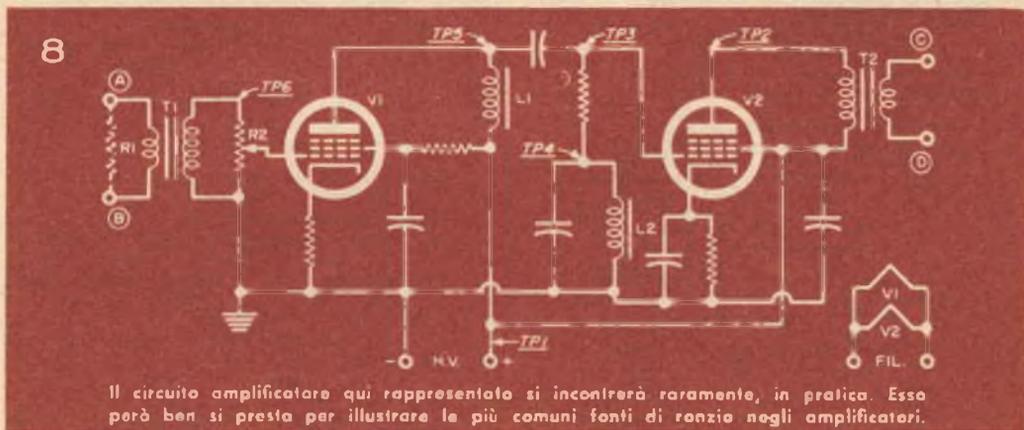


6



7

Un segnale di prova, inviato all'ingresso dell'amplificatore, dovrebbe presentare all'uscita una forma d'onda invariata (fig. 4). Se vi è ronzio, il segnale si combina con la tensione disturbatrice dando luogo all'onda rappresentata in fig. 5. Lo stesso ronzio può essere di forma sinusoidale (fig. 6) oppure può presentare notevoli distorsioni, a seconda della sorgente di esso. La curva piuttosto piatta di fig. 7 mostra la forma d'onda di un ronzio ancora tollerabile (purchè l'amplificazione verticale sia al massima).



Il circuito amplificatore qui rappresentato si incontrerà raramente, in pratica. Esso però ben si presta per illustrare le più comuni fonti di ronzio negli amplificatori.

prima che l'apparecchio stesso sia montato. Quando è stata decisa la sistemazione dei vari elementi sul telaio, occorrerà montare per primo il trasformatore di potenza.

Dopo aver ricoperto con nastro isolante i terminali del secondario per impedire eventuali cortocircuiti, si applichi tensione all'avvolgimento primario. Connettere l'ingresso verticale dell'oscilloscopio con i terminali dei vari avvolgimenti di ciascun trasformatore e dell'induttanza d'arresto e controllate qual'è la tensione di ronzio che si verifica in tali condizioni. Naturalmente nell'eseguire questa prova il guadagno verticale dell'oscilloscopio dovrà essere abbastanza elevato. Ruotando il trasformatore audio o le induttanze d'arresto si cercherà quella orientazione per cui il ronzio è minimo.

Nel progetto di un telaio per radioapparat. trasformatori audio e induttanze dovranno essere disposti in modo tale che le linee di forza magnetica, dovute al trasformatore di alimentazione, non passino attraverso i loro avvolgimenti in senso longitudinale.

In fig. 3 il trasformatore audio, sebbene alquanto più lontano dal trasformatore di alimentazione che non l'induttanza di arresto, sarà sede, a causa della sua orientazione, di ronzii indotti in maggior misura della induttanza.

Molti sono i metodi per la ricerca di ronzii con l'oscilloscopio: in ogni caso è certo che, in qualsiasi modo voi operiate, otterrete sempre buoni risultati, purchè procediate in modo accurato e sistematico.



## CRISTALLI & SOGNI IN TECNICOLOR

Quando lo cerchiamo, a Pisa, in via Garofani 10, il signor Mascagni non c'è. Ogni mattina, inforcata la motoretta, lascia il grande casamento dove abita, a pochi passi dalla stupenda chiesetta della Madonna della Spina, per recarsi a Cascina, distante pochi chilometri, dove da poco ha iniziato un'attività personale con un'officina per la lavorazione del vetro.

Via Sant'Ilario, che dalla periferia di Cascina porta alla stazione ferroviaria, è una stradetta tranquilla, metà in ombra e metà al sole, fatta di basse costruzioni nuove, che non recano ancora neppure il numero.

Prima del passaggio a livello, di fronte alla costruzione più bassa, fustelle di legno e solidi castelli porta cristallo stanno davanti ad una vetrata colorata di verde, dalla quale esce un giovane canto. Ci affacciamo: un uomo robusto, in maglietta, sta chino davanti ad un complicato apparecchio sotto al quale il vetro, intaccato da un robusto trapano, ronzia e sfrigola. È un giovane garzone, il quale dà la voce al padrone che sta intento a molare un cristallo in un altro apparecchio lì a fianco.

Otello Mascagni ci viene premurosamente incontro, col suo portamento gioviale, di uomo sano, aduso alla fatica pesante di ogni giorno. Ha trentacinque anni, dice, ma non li dimostra. Si scusa se non ha molto tempo da dedicarci, perchè deve affrontare delle consegne urgenti e, a bottega, sono in due soltanto, lui e il suo giovane aiuto. Ma quando comincia a parlare dei suoi studi di appassionato di radio, sembra dimenticare questi problemi immediati per lasciar correre le parole in sogni di cui la sua passione più profondamente si nutre. Si intuisce facilmente che parlare di radio e dei suoi infiniti misteri tecnici, gli fa realmente più piacere.

«Rubo al lavoro le poche ore libere per dedicarmi allo studio della radio-elettronica!».

Questa sorprendente dichiarazione ci fa pensare meravigliati a quest'uomo muscoloso aduso alle fatiche di un mestiere pesante, e lo immaginiamo alla sera, mentre chiuso tra quattro pareti tutte sue, si addentra nel groviglio dei mille fili colorati del suo hobby, tra valvole termoioniche, transistori e piastrelle di montaggio. Ed è soltanto a sera — o nelle ore libere, com'egli dice — che il suo vero mondo si apre. È di ciò è pago, per ritemperarsi le forze per l'altro lavoro d'ogni giorno, tra cristalli d'anni forma e colore

GIORGIO VILLARI



A SERA TARDI QUANDO I RUMORI DELLA CITTA' SI SMORZANO IN PIU' QUIETO SILENZIO, QUALCUNO SI APPARTA IN UNA STANZA PIENA DI MISTERIOSI STRUMENTI PER CREARE QUALCOSA; UNA RADIO, UN TELEVISORE O PARLARE NELL'ETERE. GLI "HOBBY", DI QUESTA NUOVA ERA ELETTRONICA.

\* Come le è nata questa sua passione per la radioelettronica?...

— Un mio amico appassionato è iscritto ad un corso di costruzione per corrispondenza di radio e televisori. A forza di sentirne parlare da lui, ha attaccato anche a me la sua passione! È tanti anni che ci conosciamo; lui lavora alla Piaggio di Pisa, e a sera spesso ci troviamo per scambiarci suggerimenti e consigli. Tuttavia — afferma con decisione — anche senza il suo esempio mi sarei iscritto ugualmente un giorno o l'altro. Radioamatori si nasce... Uno comincia con una modesta galena e poi gli si aprono d'un tratto mondi meravigliosi prima sconosciuti. Il bello di tutto ciò è che lui stesso ha l'impressione di averli scoperti per primo. Poi, dalla galena allo studio dei fenomeni di radioelettronica, il passo è relativamente breve. Se avessi più tempo mi dedicerei con maggiore assiduità a tali studi. Vorrei conoscere tutto sugli apparecchi trasmettenti e su quelli riceventi.

\* Ha trovato difficili da comprendere le lezioni per corrispondenza?

— Assolutamente no! Nemmeno per me che ero un profano. Poichè si tratta di applicarsi con metodo e serietà, certamente chi vuole può. Quando non si capisce una frase, un periodo, lì si deve rileggere con maggiore attenzione. E poi gli schemi sono così chiari, il modo di esprimersi, pur essendo un linguaggio tecnico, così distinto e semplice che la persona, anche la più sprovvista, penso possa riuscire facilmente ad intendere e, di conseguenza, ad eseguire il tutto secondo il preciso consiglio della Scuola.

\* Credo che effettivamente debba essere bello costruire qualcosa che poi vive con voce propria.

— Meraviglioso! C'è il piacere di costruire con le proprie mani, il piacere immenso di afferrare i primi suoni, magari i fischi o i ronzii, quando si è commesso qualche errore di impostazione; ma si tratta di piccole delusioni che vengono presto superate e dimenticate. È davvero sufficiente leggere quanto ci viene raccomandato perchè ogni difficoltà si dilegui. E poi, le confesso, non ho mai dubitato di poter riuscire!

\* Oltre al suo amico della Piaggio di Pisa, ci sono altri nella zona, che lei sappia, appassionati amatori di costruzioni radio?

— Altrochè! Qui nella zona siamo parecchi, e non soltanto a Pisa, ma anche a Cascina, Pontedera. Nel mio lavoro quotidiano, dovendo spesso allontanarmi da Pisa, per le campagne qui vicine, ho conosciuti molti altri amatori più o meno principianti. E allora quando ci troviamo, lei può immaginare le discussioni... Perchè, a proposito, Radiorama non si fa promotrice di un club, o circolo che dir si voglia, che metta a contatto i vari dilettanti di radioelettronica che sono tanti, ma non si conoscono tra loro?...

\* Qualcosa del genere si è fatto in varie città d'Italia, e molto ancora si farà. Ma perchè intanto, — proponiamo — non scrivere alla redazione di Radiorama, suggerimenti e consigli in tal senso?...

— Certamente. Sono sicuro che trovereste l'immediata rispondenza di migliaia di persone. Sarebbe utile, molto utile a voi e a noi... \*



Ogni operatore è seduto davanti al proprio apparecchio munito di teleschermo. Su questo mediante una pistola fotoelettrica localizza e trasmette i segnali riguardanti i bersagli al sistema di puntamento. A seconda della necessità gli schermi possono fornire immagini più o meno vaste della zona interessata.



## Il missile "Master,"

**U**n super cervello elettronico, chiamato « Missile Master » (cioè il padrone, il signore dei missili) viene usato ora in America per la difesa antiaerea. Rappresenta il primo sistema elettronico progettato per questi due scopi particolari: coordinare le azioni delle diverse batterie di missili antiaerei, e permettere l'uso di sempre più nuovi e più efficaci tipi di missili. Può essere utilizzato da solo o in appoggio alle unità del sistema semiautomatico di difesa territoriale (SAGE) di cui è stata da poco annunciata la costituzione.

Preciso ed estremamente versatile, il « Missile Master » può essere considerato come il primo sistema integrale che riunisce in sé tutte le fasi della difesa antiaerea con missili, dall'individuazione alla distruzione del bersaglio.

Essenzialmente consta di due parti: un dispositivo di comunicazioni automatiche che fornisce i dati e un altro che li analizza e li distribuisce. Il sistema localizza e identifica gli aeroplani, distribuisce i dati relativi su schermi giganti e invia gli opportuni comandi alle batterie. Per di più, gli addetti al « Missile Master » sono in grado di osservare il comportamento delle armi e degli uomini sulla linea di fuoco, e possono quindi correggere errori, dirigere il fuoco concentrandolo su un particolare bersaglio, evitare che vengano colpiti per sbaglio apparecchi della propria nazionalità.

Il « Missile Master » è fondato su un complesso ingegnoso ed imponente di circuiti elettronici che analizza le diverse informazioni e risolve, quasi all'istante, complicatissimi problemi.

Un solo « Missile Master » può dirigere le azioni di un certo numero di batterie sparse in una zona anche molto vasta, costituendo così una formidabile arma di difesa.

Ciascun complesso è suddiviso in due reparti. Quello principale è la sala ove il personale militare specializzato, seduto davanti a particolari apparecchi muniti di schermo radar, controlla visivamente la situazione aerea per ogni data zona. Le informazioni sui bersagli passano attraverso ad un sistema che le inquadra e le distribuisce ai vari schermi. I bersagli vengono quindi selezionati e assegnati ai comandanti delle batterie che devono aprire il fuoco. Un operatore è incaricato di sorvegliare che non vengano colpiti bersagli della propria nazionalità. Un altro complesso distributore agisce in modo da evitare duplici ordini di fuoco.

Infine, un altro settore del sistema controlla che ogni dato ricevuto dal SAGE corrisponda esattamente alla posizione del bersaglio come viene visto in quel preciso istante dal radar locale. Se i dati del SAGE non fossero attendibili, il compito di localizzare i bersagli spetterebbe agli operatori seduti dinanzi ai teleschermi di inquadramento. \*



# L' U O M O

## PER CUI IL TEMPO non e' PIU' UN' INCOGNITA

di H. H. FANTEL

**Il Dott. Krick, nel suo laboratorio, esamina alcuni importanti dati sulle condizioni meteorologiche del giorno**



**M**ark Twain, che si rammaricava perché tutti parlano del tempo, ma nessuno fa niente per esso avrebbe certamente cambiato opinione se avesse potuto conoscere il Dott. Irving P. Krick. Infatti questo illustre scienziato, con l'aiuto di complicate apparecchiature elettroniche, sa prevedere, anche a lunga scadenza, le condizioni meteorologiche in qualunque parte del mondo. « Presto potremo dirvi — assicura il Dott. Krick — dove, quando e quanto a lungo ploverà il prossimo anno ».

Intendiamoci bene, il Dott. Krick non è uno stregone: egli giunge a risultati così perfetti attraverso una minuziosa analisi di tutte le perturbazioni atmosferiche dell'immenso oceano d'aria che è responsabile delle condizioni meteorologiche terrestri. Conoscendo fronti di pressione, direzione e velocità dei venti alle varie altitudini, si può prevedere quale sarà il movimento delle masse d'aria, la loro temperatura, l'umidità..., in altre parole, che tempo farà. Ma poiché moltissimi sono i fattori che cooperano a ciò, ed inoltre ogni fattore influenza tutti gli altri, enormi sono le complicazioni matematiche nella risoluzione di questo problema. Ed è qui che interviene l'elettronica.

Infatti, nelle sue previsioni, il Dott. Krick

impiega una calcolatrice UNIVAC che, con la sua prodigiosa memoria elettronica ed i suoi mille e mille circuiti, può calcolare tutti i dati necessari alle previsioni ed, in breve tempo, dare una accurata risposta che, almeno in 99 casi su 100, è quella esatta. Naturalmente la precisione dipende essenzialmente dal numero di dati forniti alla calcolatrice: è inerente al sistema stesso con cui le previsioni vengono effettuate. Per questa ragione il Dott. Krick ed altri meteorologi spesero oltre un miliardo di lire nella compilazione di ben 15.000 mappe che danno le condizioni meteorologiche dell'emisfero nord terrestre per ogni giorno dal 1899 ad oggi. Poiché, specialmente per i primi anni del secolo, non sempre vi erano dati ufficiali sulle condizioni del tempo, molti di essi furono ricavati da giornali di bordo di navi dell'epoca, da quotidiani cittadini, o da altre fonti analoghe. Per vagliare speditamente tutti questi dati fu necessario impiegare oltre 100.000 persone. A questo punto entra in funzione la calcolatrice. Facendo il lavoro di 1000 ore — uomo in soli 3 secondi, essa vaglia montagne di informazioni e, in un batter d'occhio, elaborando le equazioni matematiche relative, dà il suo infallibile responso.

Il Dott. Krick ripone piena fiducia nel suo aiutante elettronico: « Con questo strabillan-



**La UNIVAC in funzione. Nella foto a destra, collaboratori del Dott. Krick mentre consultano carte barometriche.**

te apparecchio abbiamo colmato una enorme lacuna nelle previsioni delle condizioni atmosferiche. Ora, con l'UNIVAC siamo in grado di calcolare durata, dimensioni ed entità delle perturbazioni atmosferiche alla superficie della terra. Presto, per il genere umano, il tempo non costituirà più una tremenda incognita». Dopo aver insegnato per molti anni meteorologia in Università di fama mondiale, quali l'Istituto di Tecnologia del Massachusetts e il Politecnico di California, oggi il Dott. Krick tiene uno studio privato di consultazioni meteorologiche il cui quartier generale si trova nel Colorado. Organizzazioni sportive, stazioni radio e Compagnie di assicurazioni (che assicurano anche contro il cattivo tempo) sono i suoi migliori clienti. Ma il più famoso è stato certamente il Presidente Eisenhower, il quale volle sapere che tempo avrebbe fatto a Washington il giorno della sua nomina.

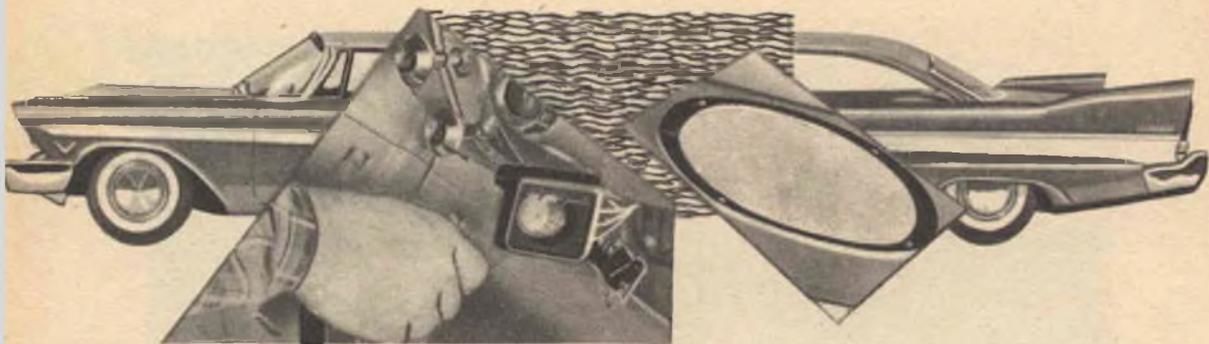
Per quell'occasione la UNIVAC elaborò i dati relativi alla Costa orientale degli Stati Uniti dal 1935 al 1955. Indi la calcolatrice eseguì i calcoli necessari per la determinazione delle previsioni meteorologiche per il 21 gennaio 1957; il Dott. Krick prevede che

il 21 gennaio sarebbe caduto entro un periodo generale di maltempo ma che, eccezionalmente per quel giorno e proprio verso l'inizio della cerimonia, il tempo si sarebbe schiarito e per tutta la giornata sarebbe perdurato ragionevolmente bello. Infatti, quando il 21 gennaio il Presidente salì i gradini della tribuna da cui doveva assistere alla sfilata, per la prima volta in quel giorno splendette il sole!

Risultati così sorprendenti sono dovuti ad una semplice teoria secondo cui le condizioni meteorologiche si ripetono con regolarità quasi matematica, come succede per le maree ed altri fenomeni geofisici. Così il Dott. Krick spiega il fenomeno: «Abbiamo provato scientificamente che i fenomeni atmosferici sono essenzialmente fenomeni periodici». In altre parole: dateci dati sufficienti e metodi moderni per interpretarli e noi potremo prevedere che tempo farà domani, fra un mese, fra un anno.

Poco tempo fa, un giornalista domandò allo scienziato: «Che tempo farà il prossimo Natale?». E il Dott. Krick, con un sorrisetto: «Di mattina o di pomeriggio?».

\*



## **Installate un altoparlante nella parte posteriore della vostra automobile**

**S**e avete una radio sulla vostra auto, avrete certamente notato che i suoni provenienti dal ricevitore, usualmente installato nella parte anteriore della vettura, giungono fortemente attenuati nella parte posteriore, proprio dove stanno i viaggiatori che più volentieri presterebbero attenzione alle trasmissioni.

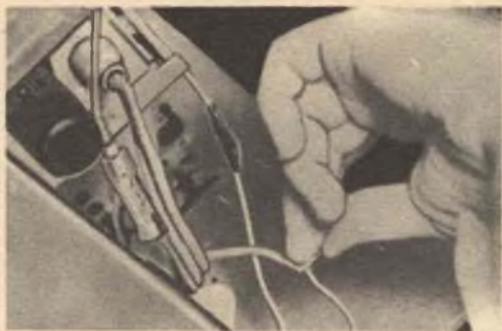
Potrete eliminare questo inconveniente installando, nella parte posteriore della vostra automobile, un altoparlante ellittico di 13x18 cm ovvero 15x26; ve la caverete con una spesa totale di solo 3000+3500 lire.

Oltre all'altoparlante, vi procurerete un commutatore a due vie tre posizioni, 8 metri di filo di diametro 0,8+1 mm, un opportuno schermo acustico, quattro viti di fissaggio, e viti da lamiera per il montaggio dell'interruttore-commutatore sotto il cruscotto.

Seguite attentamente le istruzioni contenute nelle didascalie che accompagnano le foto. I risultati sono davvero stupefacenti.



Il commutatore a due vie tre posizioni, installato sotto il cruscotto, vi permetterà di far funzionare ambedue gli altoparlanti, ovvero di escludere ora l'uno ora l'altro. A tal uopo saldate al contatto centrale (cursore) di una via del commutatore un breve spezzone di filo rosso per l'altoparlante anteriore e all'altro, della seconda via, uno spezzone più lungo, per l'altoparlante posteriore.



**Interrompete il cavo che dal trasformatore d'uscita va all'altoparlante anteriore, indi collegate lo spezzone che fa capo al trasformatore ai primi due contatti di una via ed ai due ultimi dell'altra via.**



**Tracciate, sul ripiano dietro i sedili posteriori della vostra automobile, facendo uso di un'opportuna maschera, il contorno del vano occorrente per l'installazione dell'altoparlante. Attenzione alle misure!**



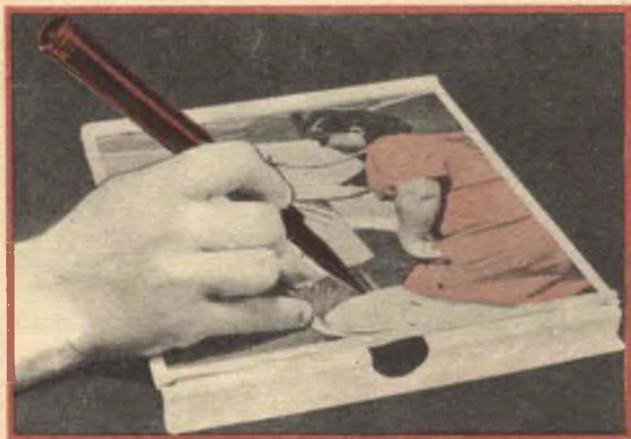
**Usando un coltello ben affilato, seguite con cura la linea precedentemente tracciata; indi collocate lo schermo acustico, infilando le viti nei fori già eseguiti; montate infine l'altoparlante dal disotto, nell'interno del baule, usando un peso per tenere a posto le quattro viti con cui lo dovrete fissare.**



**Saldate l'estremo libero del filo rosso ad un capo della bobina mobile dell'altoparlante anteriore e l'estremo del filo bianco ad un capo della bobina mobile dell'altoparlante posteriore. L'altro capo di ciascuna bobina sarà collegato a massa. Prima di collaudare controllate ancora il vostro impianto.**



**Ora accendete la radio e controllate il funzionamento degli altoparlanti. Se uno od ambedue tacevano, o se fossero invertiti i funzionamenti, ricontrollate i collegamenti. Ed ora auguriamo buon viaggio e buon ascolto!**



PERCHÈ NON FIRMARE I  
VOSTRI LAVORI CON QUESTO  
SEMPLICE ACCESSORIO  
DI CAMERA - OSCURA ?

## UNA MATITA ELETTRICA PER FOTOGRAFI

**S**e siete fotografi dilettanti, è probabile che qualche volta desideriate firmare i vostri « capolavori fotografici », proprio come i grandi artisti del passato firmavano le loro tele! In tal caso, troverete in quest'articolo proprio ciò che fa per voi: una matita elettrica che non solo vi permetterà di apporre la vostra firma sulle foto da voi scattate, ma anche di eseguirvi qualche piccolo ritocco o di ricalcare qualche linea non sufficientemente chiara. E tutto questo, con poche ore di lavoro e con la spesa di un migliaio di lire o poco più.

### COSTRUZIONE.

I dettagli costruttivi sono indicati nella sezione longitudinale dello strumento (vedi disegno). Il modello qui raffigurato è stato costruito facendo uso di una piccola lampada per l'ispezione dei radiatori, che facilmente troverete presso un rivenditore d'accessori per auto: si tratta essenzialmente di una sottile lampada a pile costituita da un'asta di resina sintetica curvata ad una estremità in modo da poter far luce negli angoli più nascosti. Innanzitutto asportate la parte terminale curva con un seghetto a mano, indi appuntite la parte restante, proprio nel punto in cui l'avete tagliata, servendovi di una limetta, di un comune temperamatite e... di olio di gomito!

Per ottenere i migliori risultati è estremamente importante che la punta della matita sia foggata nella giusta maniera: deve essere piatta, per poter facilmente scorrere sul foglio, e, d'altro lato, deve avere piccole dimensioni; potrà essere perpendicolare all'asse della matita oppure formare con questo un angolo più o meno obliquo, a seconda del modo con cui desiderate adoperare lo strumento. Così, se desiderate scrivere con la matita perfettamente verticale, la sua superficie scrivente formerà un angolo retto con l'asse della matita, mentre, se

tale angolo non fosse retto, lo strumento dovrà venire usato più o meno inclinato. In ogni caso è essenziale che la punta sia foggata in modo tale da poter essere tenuta aderente su una superficie liscia. Le dimensioni della punta determineranno ovviamente lo spessore delle linee che verranno tracciate sulle fotografie, pertanto converrà usare allo scopo una piccola lima piatta.

Dopo aver foggato l'estremità dello strumento nelle dimensioni dovute, ricopritela completamente, eccetto la punta vera e propria, con lacca opaca o di color rosso cupo. Servirà benissimo allo scopo il comune smalto per unghie. Occorreranno almeno tre passate, avendo cura di attendere, prima di iniziare la passata successiva, che la vernice secchi a dovere.

Collaudate il vostro strumento in una stanza buia. Installate le due batterie nell'interno della matita elettrica, indi spegnete tutte le luci della stanza ed attendete un paio di minuti per assuefarvi all'oscurità.

Se avrete fatto le cose a dovere, la matita elettrica non dovrebbe emettere luce che dalla sommità della punta scrivente: se vi fossero altre dispersioni di luce, occorrerà riverniciare con maggior cura lo strumento. Se non riuscite a trovare in commercio uno strumento per l'ispezione dei radiatori, potrete egualmente costruirvi la matita elettrica facendo uso di una lampada tascabile a pile formato penna e di una bacchetta di resina sintetica trasparente della lunghezza di 7-8 cm.

### SCRITTURA CON LA LUCE.

Con la matita così costruita voi potrete scrivere con la luce, esponendo le pellicole fotografiche positive non ancora sviluppate al pun-



Lo strumento per l'ispezione dei radiatori. Esso è costituito da un involucre contenente una piccola lampadina ed una o due pile, e da una bacchetta di resina sintetica trasparente curvata ad una estremità.

Con una piccola sega a mano asportate la parte curva della bacchetta di resina sintetica. La parte restante verrà appuntita con un comune temperamatite ed una piccola lima.

Ricoprite la bacchetta di resina sintetica, eccetto la punta vera e propria, con almeno tre passate di lacca opaca. Servirà benissimo allo scopo richiesto il comune smalto per unghie.



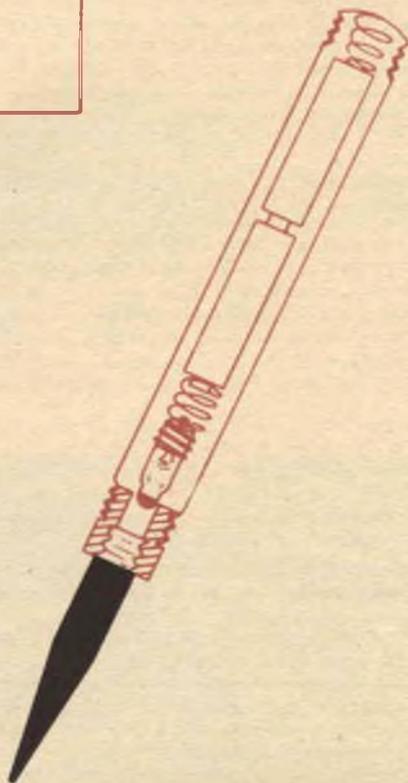
tino di luce irradiante dalla punta scrivente dello strumento. In tal modo le linee tracciate dalla matita risulteranno nere quando il positivo verrà sviluppato.

Per avere linee ben nette senza sflocamenti di luce occorrerà che la luce non trapelli lateralmente dalla punta scrivente, da cui la necessità che detta punta aderisca bene alla lastra. Poiché tutte le scritture verranno eseguite su lastre non ancora esposte, occorrerà ovviamente operare in camera oscura. Innanzitutto farete combaciare la punta della matita con la lastra che volete ritoccare o firmare, poi accenderete la lampadina, eseguirete la scrittura e, prima di allontanare la matita, ne spegnerete la luce.

La velocità con cui la punta scorrerà sulla lastra determinerà l'esposizione della medesima, cioè, quanto più velocemente scriverete, tanto meno marcata risulterà la scrittura. Volendo potrete determinare la velocità più adatta al tipo di lastra che usate.

Per il ritocco, potrete lavorare con l'immagine proiettata dal vostro ingranditore. Prima esporrete la lastra nel solito modo, poi farete i ritocchi necessari usando il filtro a luce rossa per non impressionare ulteriormente la lastra.

Arturo Tanni



Sezione longitudinale della matita elettrica finita.



## MESSAGGI SEMPRE PIU' VELOCI

**U**no dei maggiori grattacapi per un esercito è costituito dalle comunicazioni. Per esser sempre all'altezza del loro difficile compito, le Forze Armate Americane fanno costanti ricerche in ogni campo per rendere le comunicazioni più rapide, più semplici e più efficienti. In queste fotografie sono mostrate tre delle loro più recenti realizzazioni.

*In alto:* due soldati addetti alle segnalazioni provano il più nuovo di questi sistemi che può trasmettere, in appena cinque minuti, fotografie al Comando che si trova a parecchi chilometri di distanza. La completa apparecchiatura può essere collocata nella parte posteriore di una jeep.

*Sotto a sinistra:* un soldato equipaggiato con il nuovo elmetto radio fornito di « batterie solari » al silicene. Queste batterie si caricano per effetto dei raggi del sole, durante il giorno, mentre nelle ore notturne forniscono energia ad un apparecchio ricetrasmittente che, in tal modo, è reso del tutto autonomo. Un convertitore a transistori trasforma i 4,5 V forniti dalla batteria nei 50 V necessari all'apparecchio. Il tutto non pesa che quattro etti!

*In basso a destra:* con questa antenna ovoidale altamente direttiva è possibile effettuare trasmissioni praticamente segrete in quanto, per la spiccata direzionalità, non è possibile captarne il segnale se non ci si trova esattamente sul suo percorso. Funzionante su frequenze altissime (microonde), tale apparecchio è sufficientemente leggero per poter essere portato da un sol uomo ed è l'ideale per truppe aerotrasportate.

\*



# SERVIZIO INFORMAZIONI

RADIO - TV.



RADAR ED ELETTRONICA

## I RADDRIZZATORI AL SELENIO

I raddrizzatori al selenio sono ormai stati accettati quali efficaci mezzi di conversione della corrente alternata in corrente continua in quasi tutte le applicazioni industriali, anche dove il fabbisogno di potenza è relativamente elevato. Recentemente poi, il loro uso si è esteso sia

al ricevitori Radio e TV, sia a tutti i tipi di dispositivi a regolazione elettrica e di apparecchiature mobili.

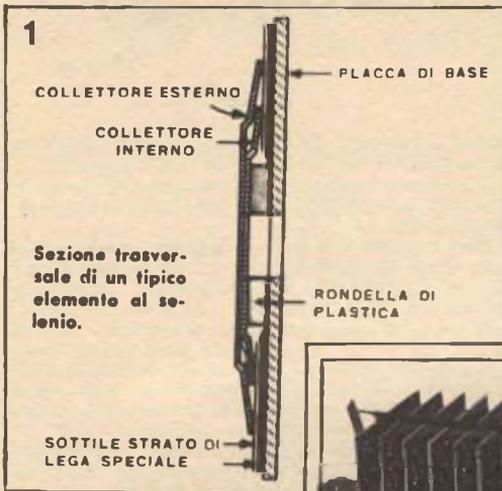
Malgrado ciò, vi sono ancora troppi tecnici che non ne conoscono, nemmeno in maniera approssimata, le caratteristiche e le inevitabili limitazioni.

« Conoscer bene una cosa significa saperla usare con criterio » può essere un aforisma non valido in tutte le circostanze, ma, per quanto riguarda i raddrizzatori al selenio, calza proprio come il proverbiale guanto.

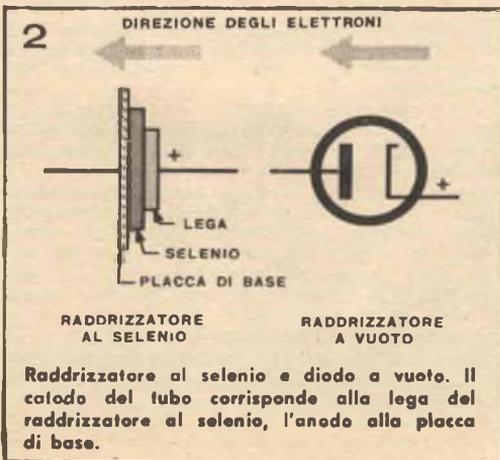
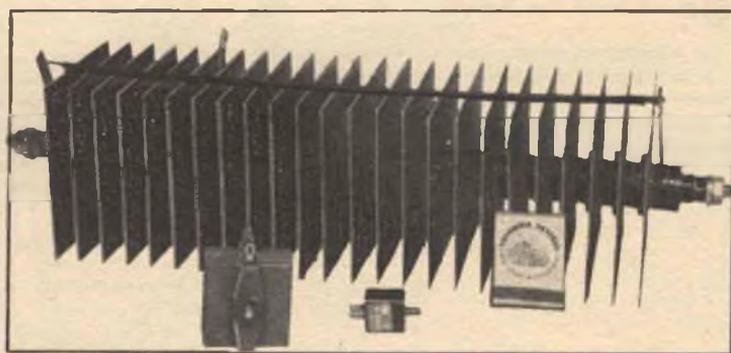
In fig. 1 è rappresentata una sezione trasversale di un elemento al selenio.

La placca di base, in alluminio, funge da elettrodo negativo, la lega a bassa temperatura da elettrodo positivo.

Nel funzionamento, gli elettroni passano facilmente dalla lega alla base d'alluminio, incontrano invece una forte resistenza nella direzione opposta.



Questa foto rappresenta un grosso raddrizzatore al selenio da 5 A, messo a confronto con uno da 500 mA (a sinistra), con uno da 50 mA (al centro) e con una bustina di « Minerva ».



In altre parole il sottile rivestimento, costituito dalla lega, si comporta come il catodo di un tubo a vuoto, la base come l'anodo (fig. 2).

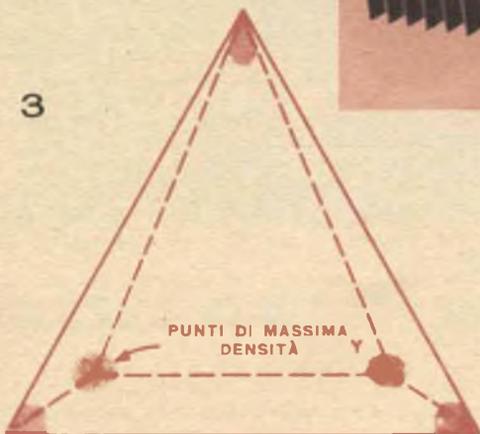
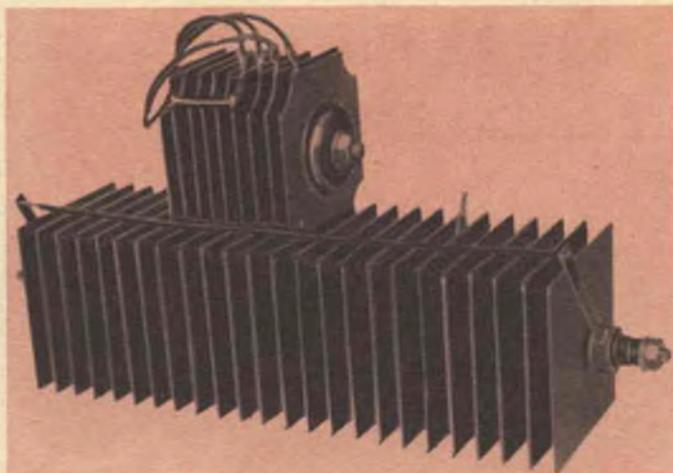
**Funzionamento.** — Durante il processo di fabbricazione, bisogna porre molta attenzione nella deposizione del selenio metallico sulla base, perché le prestazioni del raddrizzatore dipenderanno dalla orientazione dei vari cristalli nello « strato di barriera », come viene chiamato il ricoprimento di selenio.

Sebbene l'azione raddrizzante non sia tuttora conosciuta a fondo, la stretta dipendenza di essa da una corretta orientazione dei cristalli ci suggerisce la seguente spiegazione.

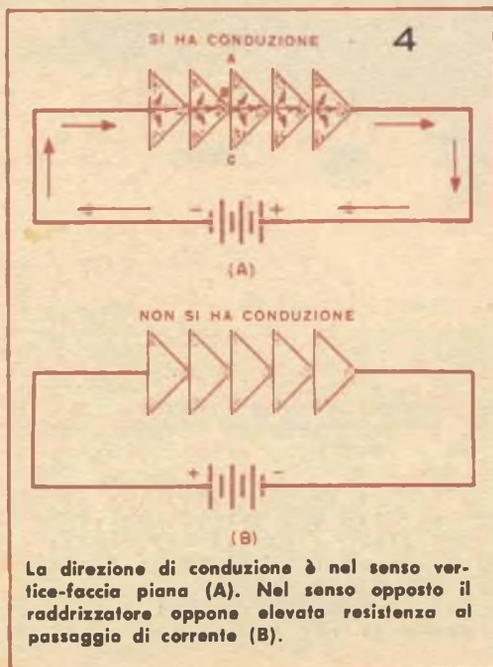
Si consideri un solo cristallo a forma di piramide (fig. 3). Si sa che tutti i metalli contengono un numero più o meno grande di elettroni liberi, i cosiddetti « portatori di cariche » che si distribuiscono entro il metallo stesso secondo alcune ben note leggi dell'elettrostatica.

Una di queste stabilisce che le cariche elet-

Un moderno raddrizzatore al selenio su cui è sovrapposto un vecchio tipo di raddrizzatore a ossido di rame. Sebbene quello al selenio sia di dimensioni tre volte maggiori, il suo peso è minore. Ambedue possono sopportare una corrente massima di 5 A, ma il raddrizzatore al selenio ha una tensione nominale di funzionamento cinque volte maggiore di quello ad ossido di rame, il che giustifica pienamente le sue dimensioni.



La densità di carica elettrica è tanto maggiore quanto maggiore è la curvatura. In questo caso, la densità è maggiore sui vertici della piramide.



triche libere si concentrano sulle superfici di maggior curvatura, cioè sugli spigoli acuti.

Questo fenomeno, detto « effetto delle punte », trova una suggestiva conferma sperimentale nel parafulmine.

Ora, poiché i punti a maggior curvatura in una piramide sono i vertici, ci dobbiamo aspettare di riscontrare, proprio in essi, la maggior densità di elettroni liberi.

A causa di ciò, una tensione applicata ad una catena di cristalli di forma piramidale, disposti l'uno dietro l'altro ed orientati nella stessa direzione, cioè vertice contro superficie piana, può, a seconda della sua polarità, provocare o no un flusso di corrente elettrica.

Infatti, quando la polarità della f.e.m. applicata è tale da sollecitare gli elettroni nella direzione vertice-superficie (fig. 4 A), essi possono facilmente superare lo strato limite B, diffondersi attraverso la superficie AC e distribuirsi ai vertici della nuova piramide. Questa sarà dunque la direzione di conduzione.

Invertendo invece la polarità della tensione (fig. 4 B), la mancanza di elettroni sulle superfici piane limita il passaggio dei portatori di cariche, per cui la conduzione non avviene più facilmente. Ciò significa che, in tale direzione, il raddrizzatore presenta una resistenza ohmica alquanto elevata.

Sostituendo alla batteria un generatore a tensione alternata, la conduzione è essenzialmente unidirezionale ed ha luogo, in tal modo, la rettificazione.

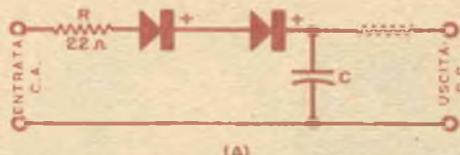
*Limiti di funzionamento.* — Attualmente si trovano in commercio raddrizzatori al selenio adatti a funzionare in una gamma pressoché illimitata di tensioni e di correnti.

Quelli di tipo più corrente per apparecchiature Radio e TV possono, grosso modo, essere limitati ad un massimo di 130 V c.a. di tensione d'entrata, con portate variabili da 50 a 600 mA c.c.

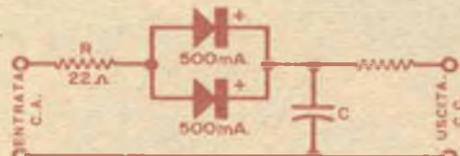
In altre parole, questi raddrizzatori sono dimensionati per funzionare sulla tensione stessa di linea, cioè a circa 120 V.

Si noti che un raddrizzatore da 500 mA è in grado di sopportare una corrente più che doppia di quella del 5U4G, che pure è il diodo ricevente di maggior portata.

Si noti inoltre che, rispetto agli altri raddrizzatori di pari potenza, quelli al selenio non sono



(A)



(B)

5

Raddrizzatori al selenio disposti in serie (A) e in parallelo (B) per elevare la tensione di funzionamento e per aumentare la corrente raddrizzata.

di dimensioni maggiori e, generalmente, hanno peso minore.

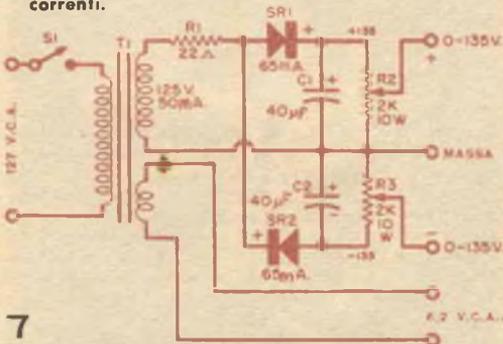
In ogni caso, il raddrizzatore al selenio è soggetto a due limitazioni: non si deve superare la corrente nominale per una durata maggiore di un certo periodo di tempo stabilito e, se il raddrizzatore è di tipo Radio, non lo si deve usare con un trasformatore d'alimentazione elevatore di tensione a meno che, naturalmente, non si provveda, con qualche artificio, ad aumentarne le prestazioni.

**Connessione in serie ed in parallelo.** — I raddrizzatori al selenio possono essere collegati in serie od in parallelo sia per elevare la tensione di funzionamento (fig. 5 A), sia per aumentare la corrente raddrizzata (fig. 5 B).



6

Per proteggere il raddrizzatore al selenio occorre sempre mettergli in serie una resistenza di basso valore per limitare le sovrecorrenti.



7

Doppia alimentazione con tensioni di uscita regolabili. Con questo circuito si possono usare tensioni positive e negative, oppure una tensione positiva doppia.

Naturalmente, in entrambe le circostanze, dovranno essere disposti con la polarità adatta.

Un punto importante che va tenuto presente è la caduta di tensione che si verifica in ciascun raddrizzatore, caduta che generalmente ammonta a circa 5 V.

Se in un circuito raddrizzatore si disponessero troppi elementi in serie, le cadute di tensione di ciascun elemento, sommandosi tra loro, darebbero luogo ad una caduta totale spesso intollerabile.

Nell'esempio di fig. 5 B due elementi da 500 mA posti tra loro in parallelo forniscono una corrente totale di 1 A.

L'autore di questo articolo ha egli stesso sperimentato, e con risultati del tutto soddisfacenti, l'inserzione di 10 elementi da 500 mA in parallelo per una corrente totale di 5 A.

**Resistenza limitatrice.** — In tutti i circuiti raddrizzatori con elementi al selenio si troverà sempre, in serie all'elemento stesso, una resistenza di basso valore (da 5 a 22 Ω, a seconda del caso). Questa resistenza non dovrà mai essere dimenticata (fig. 6).

Infatti, non appena il raddrizzatore entra in funzione, il condensatore di livellamento C, del tutto scarico, si comporta come un rinoceronte affamato, con le enormi mascelle spalancate, pronto ad ingoiare foraggio che, nel nostro caso, è rappresentato da cariche elettriche.

Se si lasciasse passare questa sovracorrente iniziale senza provvedere a limitarla mediante una resistenza in serie all'elemento raddrizzatore, essa raggiungerebbe, istantaneamente, valori elevatissimi, dando luogo ad uno sviluppo di calore che potrebbe determinare la distruzione dello « strato di barriera ».

Lo scopo della resistenza R è appunto quello di portare entro limiti di sicurezza il valore della corrente iniziale.

Dopo alcuni cicli iniziali, il condensatore si carica alla sua tensione di regime e la corrente che attraversa il raddrizzatore si porta al valore normale di funzionamento.

La resistenza R può anche servire da valvola di sicurezza a protezione del raddrizzatore contro eventuali cortocircuiti.

**Duplicatore di tensione.** — Nel circuito di fig. 7, due raddrizzatori al selenio sono collegati in modo tale da fornire +135 V e -135 V rispetto al terminale a livello zero.

Queste tensioni sono l'ideale per i circuiti in cui occorrono, oltre a tensioni positive per la placca e la griglia schermo dei tubi, anche tensioni negative per la polarizzazione della griglia pilota. Due potenziometri a filo provvedono alla regolazione della tensione per il collaudo di molti tipi di piccoli dispositivi, quali fotorelé, circuiti a ponte, apparecchi a transistori, ecc.

Inoltre la tensione raddrizzata può venire raddoppiata prelevandola dai terminali -135 V e +135 V, assumendo il primo come punto a livello zero.

**Tensione di soglia.** — Affinchè un raddrizzatore al selenio possa condurre, occorre che gli venga applicata una tensione minima, una tensione, cioè, al disotto della quale il raddrizzatore non conduce assolutamente.

Tale tensione, detta di soglia, si aggira mediamente sul valore di 1 V.

\*

## INCHIESTE D'OGGI

### Il "Bambinofono",!

**V**olete far stare buoni i vostri bambini? Provate il «bambinofono», il più recente giocattolo tedesco, fabbricato dal Dr. Windhaus e C. in Düsseldorf, Germania Occidentale. È un registratore magnetico a nastro, funzionante a transistori, alimentato da batterie per flash fotografici (durata maggiore di 18 ore). Usa nastri magnetici normali. Funziona da 3 a 10 minuti, registra mediante un microfono di carbone. L'audizione è effettuabile in cuffia e per collegamento alla comune presa-fono di un radiorecettore.



### Limpido come il cristallo

**U**no scienziato della Bell Telephone ha scoperto un nuovo materiale ferroelettrico usabile nelle calcolatrici elettroniche e nei congegni con «memoria». Si tratta del solfato di glicerite, nettamente superiore al titanato di bario usate attualmente, in quanto permette l'interruzione prolungata dei circuiti anche ad elevata intensità di corrente. Rimane polarizzato pressochè indefinitamente, senza alterarsi. Tale materiale è molto raro, e la «Bell» ne ricerca continuamente altri nuovi.



### Il più potente trasmettitore

**I**l Corpo di Segnalazioni degli Stati Uniti ha realizzato un trasmettitore a banda laterale unica, che è il più potente trasmettitore a onde corte del mondo. Ha una potenza effettiva di 24.000 kW, ed è 50 volte più potente del maggior impianto commerciale esistente. Strumento essenziale di questa potenza è una valvola di circa 70 kg. costruita dalla R.C.A., visibile nella foto. L'operatore può, con un solo interruttore, scegliere una qualsiasi delle 10 frequenze possibili. Lo schema a banda laterale unica permette di trasmettere ben 64 comunicazioni un codice telegrafico, oppure di udire 4 voci distinte contemporaneamente.





# COMPLESSO FONOGRAFICO TRANSISTORIZZATO

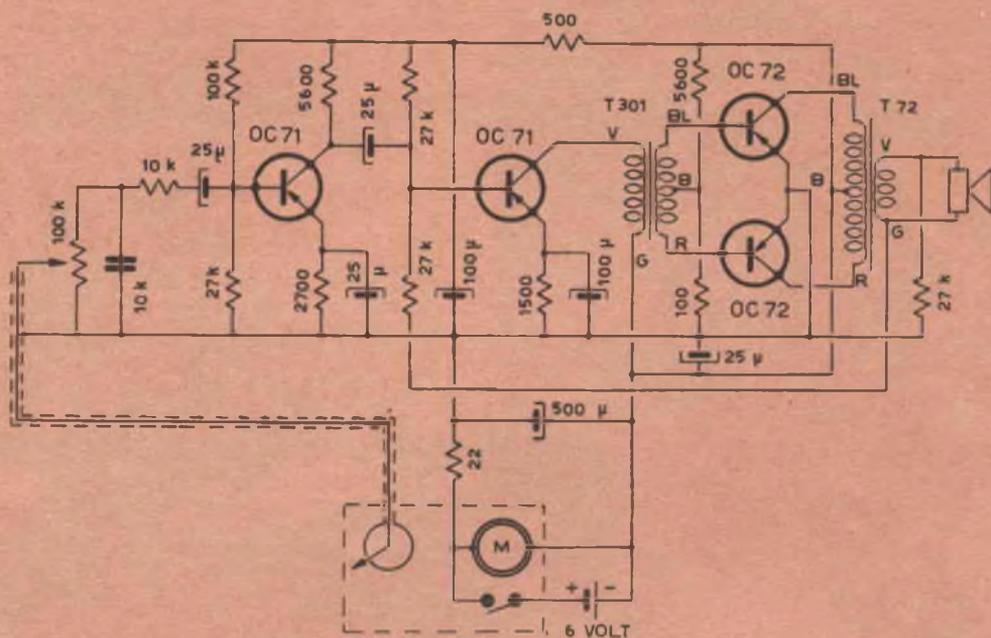
**La tecnica della registrazione e riproduzione dei dischi ha avuto, in questi ultimi anni, rilevanti perfezionamenti che hanno suscitato un notevole interesse. Tra le innovazioni di rapido sviluppo è la caratteristica dell'incisione su solco ridotto in dimensioni, cioè il cosiddetto microsolco.**

Lo scopo, ben noto, è quello di accrescere la densità di registrazione; si è raggiunto questo fine diminuendo la velocità di rotazione ed usando materiali polivinilici per la formazione del disco stesso.

Queste innovazioni hanno richiesto la soluzione di numerosi problemi, sia per la velocità del piatto portadischi, sia per gli stessi rivelatori.

Sono stati quindi realizzati complessi attli allo scopo di riprodurre fedelmente su solco di ridotte dimensioni.

Questa incessante corsa alla perfezione ed il continuo interessamento del pubblico alla riproduzione su microsolco, hanno stimolato l'industria interessata a creare complessi che possano essere facilmente trasportati ovunque si desideri. L'avvento poi dei transistori ha fatto sì che questi complessi portatili diventassero veramente tali, senza più avere bisogno di una sorgente di corrente esterna. La fattura di dimensioni ridotte, il peso più basso possibile, la maneggevolezza senza complicate macchine, contribuiscono allo scopo senza



Schema elettrico del complesso fonografico.

1

trascurare minimamente la determinata funzione tecnica per cui sono stati creati.

La valigetta fonografica che vi presentiamo, tiene conto di tutte queste esigenze e, pur nella sua semplicità, possiede i requisiti di un ottimo riproduttore fonografico per riproduzione di dischi a 45 giri « extended play ».

### La realizzazione.

La fonovaligia è costituita di un complesso fonografico a 45 giri, di un amplificatore BF a transistori e di un altoparlante di ottima qualità di riproduzione, che consente un elevato volume sonoro.

Essa è inoltre provvista di un regolatore di volume e dell'interruttore che è solidale al braccio del pick-up; il tutto ha le dimensioni di mm 270 x 170 x 90.

### Particolarità del complesso.

Il complesso giradischi, per la sua realizzazione semplice e di ottima fattura, merita una descrizione particolareggiata.

Il suo meccanismo, utilizzando un numero relativamente piccolo di pezzi, garantisce il

funzionamento per lungo tempo senza alcuna noia.

Il braccio, di materia plastica e leggerissimo, è provvisto di una unità piezoelettrica predisposta per riprodurre dischi microscolto a 45 giri.

Il peso del braccio è molto ridotto e la risonanza è tale da non provocare fenomeni che portino al deragliamento della puntina. E, di conseguenza, dotato di grande elasticità laterale e non fuoriesce dal solco durante la lettura del disco.

Dal punto di vista elettrico, il pick-up usato riproduce fedelmente la vasta gamma di frequenze adottate dalla nuova tecnica di registrazione. Il segnale fornito è sufficientemente alto, si da non costringere ad un aumento della sensibilità dell'amplificazione di bassa frequenza, a scapito della fedeltà di riproduzione.

Nella posizione di riposo il braccio è trattenuto da una custodia trasparente a forma sferica imperniata lateralmente che, oltre a non permettere al braccio nessun movimento durante il trasporto del complesso, protegge nel suo abitacolo la punta di zaffiro.

La rotazione dell'abitacolo libera la punta e porta il braccio nella posizione di impiego.

## ELENCO MATERIALI

- 1 trasformatore T72
- 1 trasformatore T301
- 1 resistore 20  $\Omega$  1/2 Watt oppure 22  $\Omega$
- 1 resistore 100  $\Omega$  1/2 Watt
- 1 resistore 500  $\Omega$  1/2 Watt oppure 470  $\Omega$
- 1 resistore 1500  $\Omega$  1/2 Watt
- 1 resistore 2700  $\Omega$  1/2 Watt
- 2 resistori 5600  $\Omega$  1/2 Watt oppure 4700  $\Omega$
- 1 resistore 10 k $\Omega$  1/2 Watt
- 4 resistori 27 k $\Omega$  1/2 Watt
- 1 resistore 100 k $\Omega$  1/2 Watt
- 1 condensatore carta 10 kpF
- 2 condensatori elettrolitici 100  $\mu$ F
- 4 condensatori 25  $\mu$ F - 6/8 V
- 1 condensatore pastiglia 1000 pF

- 1 condensatore 500  $\mu$ F - 12 V
- 1 potenziometro 100  $\Omega$  s/int.
- 2 transistori OC71
- 2 transistori OC72
- 3 staffette fiss. transistori
- 1 altoparlante  $\varnothing$  80 mm.
- 1 complesso giradischi 6 V
- 1 manopolina
- 1 portatile completo
- 1 pila 6 V
- 1 cassetina rivestita in vinilpelle
- 1 basetta bach. forata e rivettata
- 4 viti con dado fissaggio trasformatore
- 4 gommini per sospensione altoparlante

Nello stesso tempo, mediante un gioco di leva, fa sì che il piatto portadischi, prima libero, si trovi a contatto della puleggia motrice.

### Il motore.

È del tipo a corrente continua, novità nella costruzione dei complessi fonografici; esso permette il funzionamento mediante batterie e quindi l'utilizzazione con apparecchiature del tipo portatile.

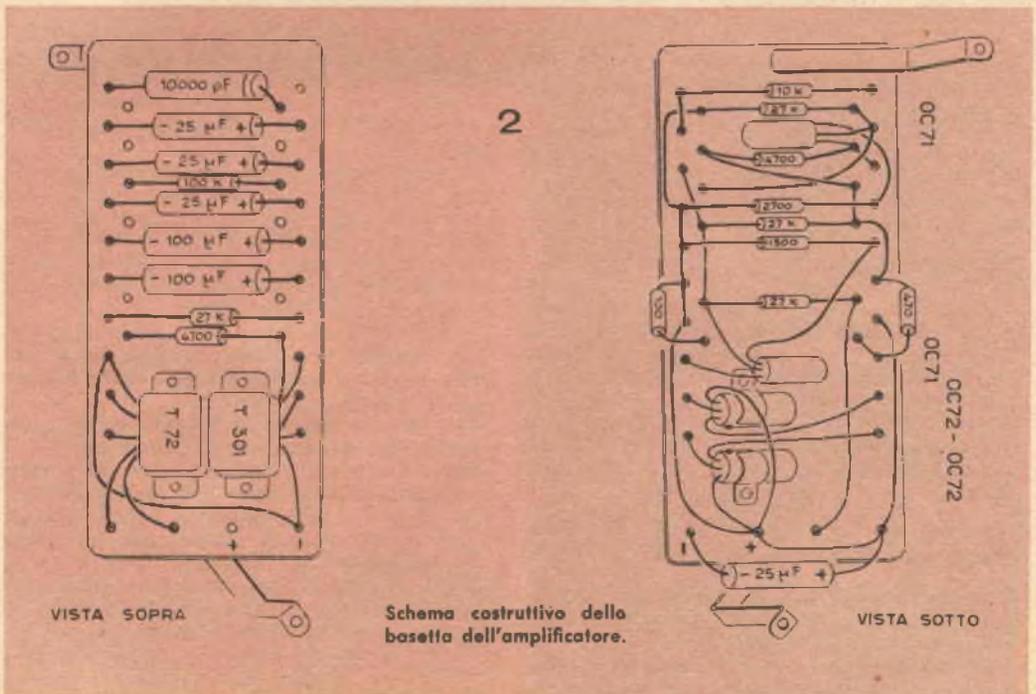
Il funzionamento del motore a c.c. è provocato dalle reazioni magneto-elettriche che si sviluppano fra il flusso magnetico induttore ed i conduttori indotti percorsi da corrente e mobili fra i due poli. Infatti questi conduttori disposti nelle cave dell'indotto, sono respinti od attratti continuamente dai poli dell'induttore di segno uguale o contrario. L'azio-

ne magnetica che si produce rimane costante, perciò il movimento di rotazione continua finché dura la corrente nell'indotto.

Il motorino viene alimentato con batteria da 6 V ed il suo consumo è relativamente modesto. La velocità è perfettamente esatta sino ad una percentuale abbastanza bassa di erogazione della batteria di alimentazione.

Come per un normale complesso, l'avvio del motorino si ottiene facendo scattare l'interruttore solidale col braccio del pick-up e spostando questo verso destra; successivamente la puntina di zaffiro potrà essere appoggiata sul bordo del disco, in modo che possa incanalarsi nella spirale d'inizio.

Il dispositivo automatico di arresto a fine corsa è costituito essenzialmente da un interruttore, per cui il fermo a fine disco è automatico.



## L'amplificatore.

L'amplificatore, incorporato nella fonovaligia, è completamente a transistori. Il circuito non presenta particolarità di sorta: in esso vengono usati quattro transistori del tipo PNP (fig. 1). Due transistori tipo OC71 vengono impiegati nel circuito di entrata e pilota dell'amplificatore, unitamente ad una coppia di OC72, transistori a giunzione di media potenza.

Questi vengono impiegati in stadio finale push-pull di classe B ed il coefficiente d'amplificazione di corrente si mantiene costante anche a valori elevati di corrente del collettore. La potenza di uscita è quella di un comune ricevitore portatile.

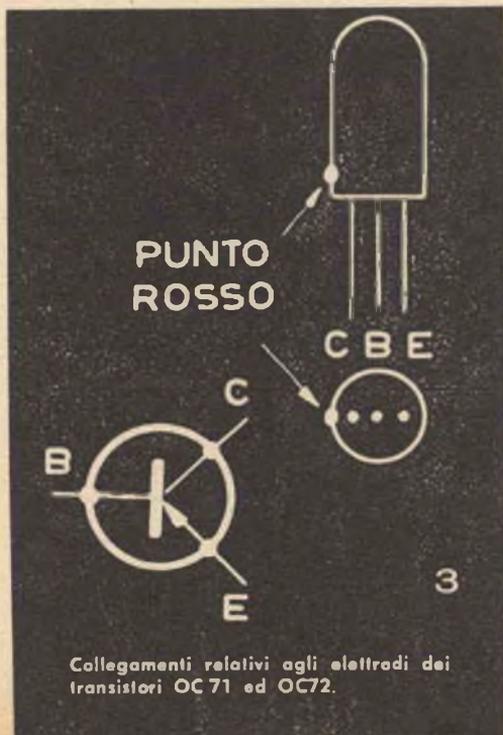
Nel transistori la principale limitazione all'erogazione di potenza è la massima dissipazione della giunzione. I transistori impiegati hanno una temperatura massima di 70°C, cosicchè con temperatura ambiente la potenza disponibile è di circa 200-300 mW.

Per questo amplificatore si è usato per lo stadio di uscita un circuito push-pull con emettitore comune.

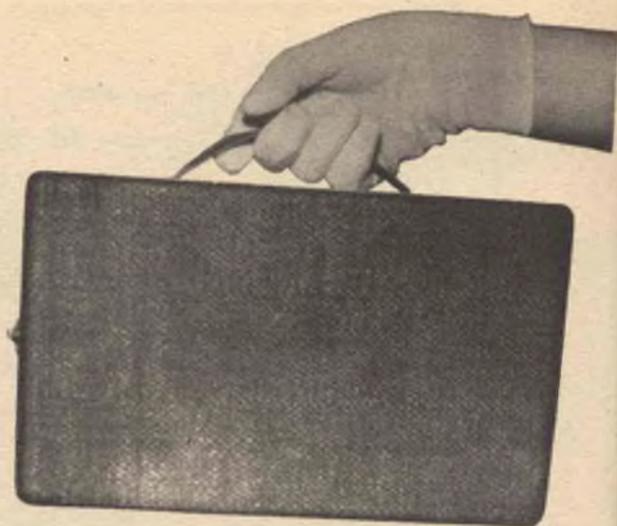
Tale realizzazione consente un elevato guadagno e la distorsione, dovuta alla variazione del guadagno in corrente, viene corretta con reazione negativa, il che è vantaggioso; la reazione può essere regolata e, essendo applicata fra stadio di uscita e stadio pilota, si riduce anche la distorsione di quest'ultimo.

L'accoppiamento fra i due stadi suddetti è effettuato con trasformatore.

Sia il trasformatore di accoppiamento, sia quello di uscita sono costruiti appositamente per circuiti transistorizzati, per cui i rapporti sono perfettamente adattati ai tipi di transistori usati. L'altoparlante ha un diametro di 80 mm; da esso si può ottenere un'ottima resa.



Collegamenti relativi agli elettrodi dei transistori OC71 ed OC72.



La curva di risposta è praticamente lineare, con piccola distorsione armonica.

I componenti usati sono del tipo miniatura, per cui lo spazio richiesto per questo circuito è relativamente piccolo.

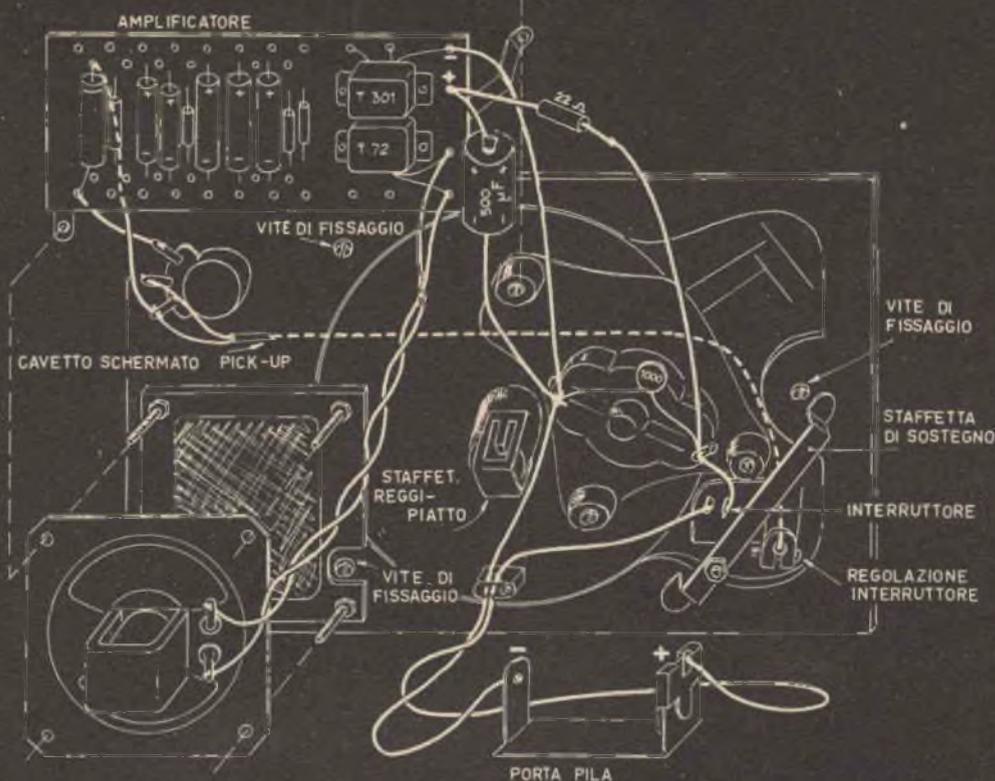
## Costruzione pratica dell'amplificatore.

La realizzazione pratica dell'amplificatore è molto semplice. Si usa una basetta, sui lati della quale vengono applicati tutti i componenti del circuito. Basta seguire la fig. 2 e sistemare nelle rispettive sedi i componenti relativi. Bisogna porre molta attenzione alle polarità dei condensatori elettrolitici, poichè si lavora con i transistori, che non sopportano sovratensioni o tensioni invertite senza subire danni.

Si salderanno ai rispettivi occhielli prima tutti i resistori e condensatori, collegandoli come in figura e badando che i ponticelli siano isolati, per evitare cortocircuiti. Indi si fisseranno al loro posto con le rispettive viti il trasformatore di accoppiamento (T301) ed il trasformatore di uscita (T72).

Sotto i dadi di fissaggio di quest'ultimo si bloccheranno i transistori OC72 mediante due alette, le quali dovrebbero assicurare la conduzione del calore.

Con estrema cautela verranno saldati i rispettivi capi del trasformatore nei punti prestabiliti, seguendo i colori uscenti da questi. È consigliabile, per porre in luce il conduttore dei vari cavetti plastici dei trasformatori di accoppiamento e di uscita, usare il saldatore appoggiandone la punta calda a tre o quattro millimetri dal capo del cavetto tagliato di misura. Il rivestimento plastico si rammollirà e sarà molto facile eliminarlo. Si eviterà così di maltrattare i conduttori, procurando una rottura nell'interno del trasformatore, danno che sarebbe irreparabile.



Montaggio del complesso.

4

Si provvederà in ultimo a collegare i vari transistori; si isoleranno i tre terminali e s' salderanno lasciandoli lunghi il più possibile, per evitare che il calore della saldatura, non avendo dispersione, si irradi lungo il filo e distrugga irrimediabilmente il transistor. Anche il saldatore deve essere mantenuto nel punto di saldatura solo per il tempo strettamente necessario alla fusione dello stagno.

È bene porre attenzione al puntino rosso che è situato alla base del transistor, in quanto questo segnala quale dei terminali è il collettore. La fig. 3 illustra i collegamenti relativi ai transistori in uso.

### Il montaggio del complesso.

Effettuato il montaggio completo della bauletta come descritto in precedenza, non resta che iniziare il vero montaggio del complesso. Si comincia fissando il giradischi sulla plancia di legno mediante tre viti, dalla parte sottostante, come indicato in fig. 4. Vi è ancora una staffetta fissata nella parte sottostante al braccio, che blocca il complesso, evitando così

spostamenti in qualsiasi senso in questo punto più delicato.

Sarà bene controllare attentamente il movimento del piatto e del braccio prima di passare ad altre operazioni.

Chi avesse da togliere il piatto portadischi, tenga presente che esso non si toglie, come per i comuni giradischi, con una leggera pressione sul perno centrale, ma liberando il perno (ribaltando il complesso) da una staffetta opportunamente sagomata su cui appoggia.

Si fisserà poi l'altoparlante, bloccandolo alle quattro viti che sono state preventivamente fissate alla plancia di legno. È consigliabile il fissaggio dell'altoparlante su gommini, affinché le vibrazioni non si propaghino a tutta la cassetta, che con la risonanza propria provocherebbe suoni poco graditi esaltando alcune note. E la volta ora del potenziometro per la regolazione del volume, che va fissato direttamente sulla plancia di legno. Sarà bene mettere qualche rondella affinché la parte filettata sporgente non superi lo spessore del dado che sarà in parte nascosto dalla manopolina.

(continua a pag. 62)



**Come conoscere, dalla potenza e dalla tensione di funzionamento, la resistenza a "caldo", di una lampadina.**

Usando la formula  $R = V^2 / W$ , potrete assai facilmente calcolarvi la resistenza a caldo di una comune lampadina elettrica. Comunque tali valori verranno, per maggior comodità, riportati nella seguente tabella per le tensioni di 127 V, 220 V e per le potenze più comuni.

V = 127 V		V = 220 V	
W (watt)	R (ohm)	W (watt)	R (ohm)
6	2686	6	8066
7,5	2150	7,5	6466
10	1613	10	4840
15	1075	15	3228
20	806	20	2420
25	644	25	1936
40	403	40	1210
50	322	50	968
60	269	60	807
75	215	75	647
100	161	100	484
150	107	150	323

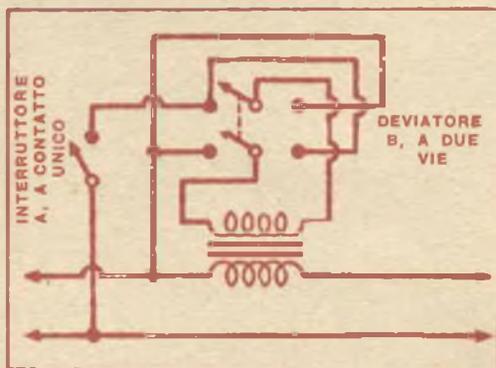


### Migliorate le scatole per pile.

Potete portare due sensibili migliorie alle scatole contenenti batterie del genere indicato nella fotografia con del semplice nastro adesivo di 2 o 3 cm di larghezza. Avvolgente questo nastro at-

torno a ciascuna pila, avendo cura di lasciare un lembo libero che possa essere afferrato dalle dita: ciò vi eviterà tagli o escoriazioni qualora desideraste togliere un elemento. Infatti le linguette metalliche che serrano ciascuna pila hanno i bordi e gli spigoli taglienti, per cui non è facile eseguire la suddetta operazione senza tagliarsi. Inoltre il nastro servirà anche ad evitare eventuali cortocircuiti tra pila e pila qualora le linguette metalliche, con i loro bordi taglienti, avessero raschiato via la ricopertura di due elementi contemporaneamente.

### Un semplice regolatore di tensione.



Quante volte vi sarete lamentati per gli sbalzi della tensione di linea e forse vi sarete chiesto se non esiste un sistema semplice per eliminare l'inconveniente. Sistemi del genere ve ne sono parecchi, basta pensare agli stabilizzatori di tensione o al *variac*, ma tutti richiedono una spesa non indifferente. Usando però il circuito che qui vi presentiamo, potrete ottenere quasi gli stessi risultati, ma con una spesa di gran lunga minore: basterà disporre il secondario BF di un normale trasformatore di alimentazione in serie alla linea.

Connettendo il primario di tale trasformatore in parallelo alla linea, col cambiatensioni in posizione opportuna, la tensione del secondario si aggiungerà o si sottrarrà a quella di linea secondo la fase del primario.

Quando l'interruttore A è aperto, la tensione all'uscita sarà quella di linea. Con l'interruttore A chiuso, agendo sul deviatore B, si potrà ottenere  $127 + 6,3$  V ovvero  $127 - 6,3$  V nelle sue due posizioni, se la tensione di linea è di 127 V. Naturalmente si potranno ottenere altre combinazioni usando il secondario a 5 V, ovvero collegandolo in serie al precedente. Occorrerà però accertarsi che il trasformatore usato sopporti la corrente richiesta; comunque, per l'alimentazione di un radioricevitore, un comune trasformatore col secondario a 3 A sarà più che sufficiente.

\*

# COME DIVENTARE UN QUARTETTO



di FRANCO GIANARDI

**S**e vi sorprendete spesso a cantare nel bagno, se vi complacete delle vostre qualità canore, uscite dal bagno, allora, e diventate, con l'aiuto di qualche nastro magnetico e qualche « fonomontaggio », un duetto, un trio, un quartetto, o, se lo volete, addirittura un coro! Tutto ciò che vi occorre è: un registratore magnetico, un amico che lo possieda anch'egli, un miscelatore fonografico e una cuffia. Se avete tutto ciò a disposizione, potete senz'altro iniziarvi alle delizie della registrazione multipla.

Il miscelatore fonografico è un apparecchio che consente di mescolare suoni provenienti da più microfoni « vivi » con la musica proveniente da un fonografo o da una radio. Il tutto verrà poi registrato su nastro, e potrete sentirlo come un programma unico.

Ed ecco, per dettagli, il procedimento che converrà seguire.

Quando l'apparecchiatura è a punto, potete incominciare senz'altro. Se volete provare un quartetto ad una sola persona, innestate il vostro microfono al primo registratore ed eseguite, cantando, il motivo musicale della canzone che vi interessa. E meglio far precedere la cantatina da un suono di inizio, che potrà esser semplicemente un accordo di pianoforte.

Incisa l'arietta, rimettete il nastro all'inizio, e innestate il microfono in uno dei canali a basso livello; quindi, con un cavetto, collegate la presa d'uscita del registratore con uno dei canali ad alto livello del miscelatore. La presa d'uscita di quest'ultimo va collegata con quella d'ingresso del secondo registratore. L'ultima operazione preparatoria consiste nel col-



legare la cuffia all'uscita del secondo registratore.

Incomincia ora la sovrapposizione dei suoni vera e propria.

Si regola il primo apparecchio sulla posizione di « riproduzione », il secondo su quella di « registrazione ». In tal modo potrete incidere sul secondo apparecchio, sincronizzandovi, con la cuffia, sulla registrazione precedente.

Quando udite il segnale d'inizio, cominciate in accordo con quanto avete inciso prima. I controlli di livello sonoro sul miscelatore vi permetteranno di bilanciare il microfono e l'uscita del registratore (sarà bene, a questo punto, eseguire alcune prove per accordare tra loro i volumi della voce « melodica » e della seconda voce, « l'armonica »).

Eseguita la seconda registrazione, avete già ottenuto un duetto. Rigirando poi i nastri al punto d'inizio, potete ricominciare.

Se entrambi i registratori sono equilibrati alla stessa curva di risposta, non avrete che da effettuare la terza registrazione. Se invece gli apparecchi non sono equilibrati, è meglio invertire la registrazione: quello n. 2 invierà i suoni al miscelatore, mentre il n. 1 verrà collegato con l'uscita del miscelatore e con la cuffia.

Si usa ora, per la registrazione, il primo nastro con la melodia primitiva. Il nastro col duetto forma la sorgente sonora. Procedete come durante la prima sovrapposizione: attendete il segnale d'inizio e aggiungete la terza voce.



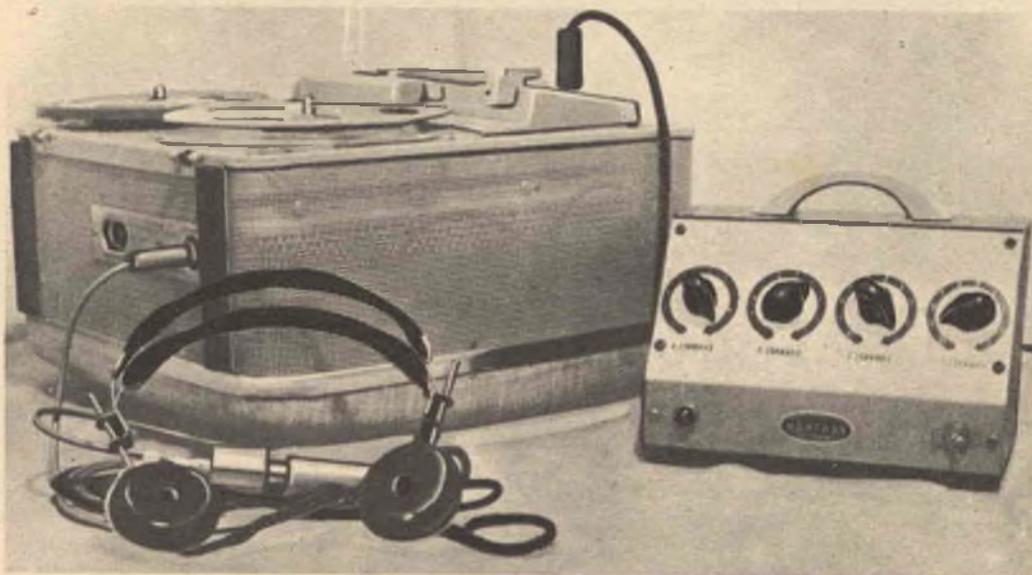
Il registratore 1 e il microfono collegato attraverso il miscelatore a 4 canali.

Quando anche questa operazione sarà compiuta, aggiungerete la quarta voce. Avrete finalmente finito il vostro quartetto, tutto da soli. Per ottenere il migliore effetto dovrete però osservare qualche precauzione. Se usate un registratore con uscita a impedenza elevata per il collegamento con amplificatori esterni, dovete collegare questa uscita al « miscelatore » per ottenere registrazioni di miglior qualità. Se il vostro apparecchio non possiede tali prese d'uscita, collegatevi alla presa

contrassegnata con la dicitura « altoparlante esterno ».

Durante la registrazione collegate sempre il miscelatore d'entrata « microfono » all'apparecchio che registra, mai con l'entrata « radio-fono ». Questo perchè i miscelatori emettono segnali dello stesso basso livello che i microfoni.

Con questi apparecchi si può ottenere un gran numero di effetti particolari. La vostra stessa fantasia è l'unica limitazione a ciò, ec-



L'uscita del secondo registratore è collegata alla cuffia che vi permette di ascoltare la precedente registrazione. A sinistra della foto il miscelatore.

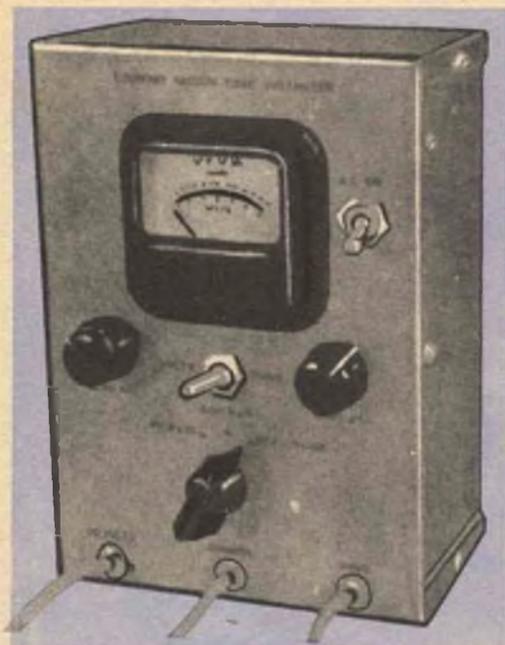
chetto che per un fattore: ogni registrazione introduce, nella riproduzione, un certo grado di distorsione. Ogni nuova operazione apporta quindi, rispetto alla precedente, un peggioramento, per cui potreste ottenere, dopo un certo numero di siffatte manipolazioni, risultati insoddisfacenti. Va da sè che tale inconveniente è tanto minore quanto più fedeli e perfetti sono gli apparecchi che usate.

Se uno dei due apparecchi è superiore all'altro in qualità, fate registrare unicamente questo, lasciando all'altro l'ufficio di sorgente sonora (però ciò è possibile solo se i due apparecchi hanno la stessa equalizzazione, altrimenti voi introdurrete fin dall'inizio uno squilibrio di frequenza).

Nella maggior parte dei casi pratici potrete ignorare questo problema, a meno che non vogliate addirittura trasformarvi in un coro a cinquanta voci..., ma se vi limiterete un po' nel moltiplicarvi, o se vorrete semplicemente trasformarvi in un pianista a quattro mani, potrete mantenere insignificante la distorsione.

Gli inventori di questo artificio furono il chitarrista Les Paul e sua moglie, la cantante Mary Ford. Con questo sistema essi, due in tutto, giunsero a registrare niente-meno che un coro femminile accompagnato da un reggimento di chitarre!

Un ultimo avviso: il registratore non è indulgente con i vostri sbagli e le vostre stonature. E, anzi, spietatamente sincero!... \*



QUESTO APPARECCHIO, PUR CONSENTENDO UN RISPARMIO DEL 50% RISPETTO AI TIPI USUALI, RAGGIUNGE, GRAZIE AD UN ORIGINALE SISTEMA COSTRUTTIVO, IL GRADO DI PRESTAZIONE DI UN BUON STRUMENTO TECNICO

## UN ECONOMICO VOLTMETRO ELETTRONICO

di RICCARDO GRANI

**N**on è certo il caso di ricordare qui l'utilità e la varietà d'impiego di cui è suscettibile questo strumento, veramente indispensabile ai radioamatori. Diremo soltanto che il voltmetro a valvola che qui presentiamo è realizzabile con una spesa veramente minima (la metà circa rispetto ai tipi correnti) e con elementi facilmente reperibili sul mercato. Aggiungeremo che il basso costo non pregiudica la precisione dell'apparecchio, né la sua stabilità, essendo esse raggiunte mediante una notevole accuratezza nell'elaborazione sia del circuito sia dei dettagli costruttivi. Esso ha un'impedenza d'entrata di 12,7 M $\Omega$  per ogni ordine di misura (0,6 - 6 - 60 - 600 V c.c. a fondo scala, cui corrispondono misure di resistenza da 10  $\Omega$  a 10 M $\Omega$ ).

Lo strumento misuratore è costituito da un milliamperometro da 0,1 mA fondo scala, del costo approssimativo di 2000-3000 lire. Qualsiasi tipo è adatto e la scelta di esso è unicamente determinata dai fattori prezzo-precisione. Esso è del tipo a magnete mobile, con resistenza interna di 1000  $\Omega$ . Se si volesse invece usare uno strumento a bobina mobile, sarebbe necessario disporre in serie una resistenza da 910  $\Omega$  0,5 W.

I dettagli di montaggio e di costruzione sono facilmente ricavabili dai disegni. Tutto il complesso è inoltre racchiuso in una scatola di alluminio, parallelepipeda, di dimensioni 180 x 125 x

75 mm. L'uso di resistenze al 6% per il frazionamento della tensione (e di conseguenza moltiplicatrici per le resistenze) realizza una notevole economia nell'esecuzione del circuito.

Si noti come talune resistenze del frazionatore-moltiplicatore siano disposte in parallelo, in modo da raggiungere il valore richiesto dal calcolo. Così, per ottenere resistenze di 900 k $\Omega$ , valore non standardizzato, si ricorre alla disposizione in parallelo di due resistenze standardizzate da 1,8 M $\Omega$ . (È il caso delle R5 - R6 - R7 - R8).

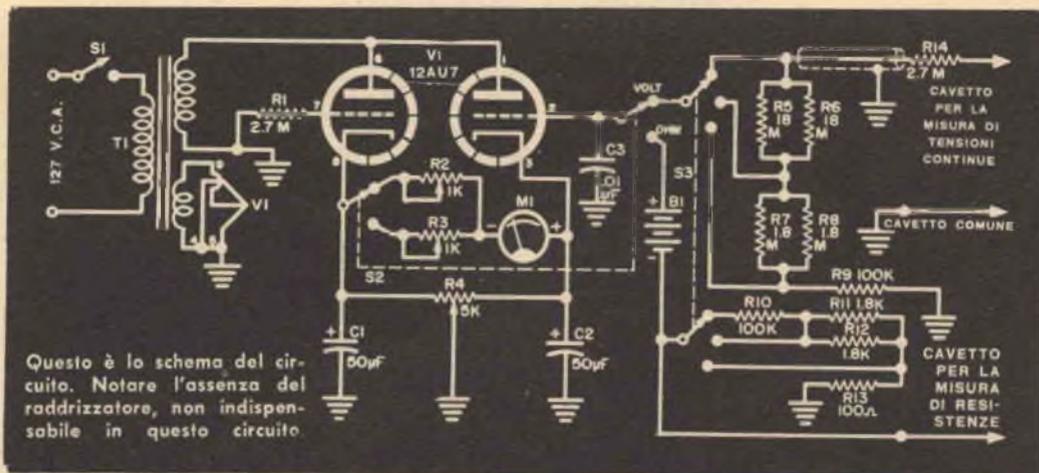
Il cavo di misura delle tensioni continue va schermato, ed è perciò adatto un cavo monopolare di un microfono lungo 1 m circa.

Il cavo comune e quello per la misura delle resistenze possono essere invece del tipo solito, a ricopertura di plastica.

Tali cavi fuoriescono direttamente dalla scatola, senza far uso di prese intermedie, qui non necessarie, anzi spesso causa di inconvenienti, quali attenuazioni, contatti imperfetti, ecc.

L'operazione più delicata è la tracciatura della scala. Si smonta innanzitutto lo strumento, rivoltando all'indietro le quattro graffe di bloccaggio e asportando con precauzione il quadrante, fissandolo quindi, per comodità, su un pezzo di carta mediante nastro adesivo trasparente. Si divide la scala in sei parti, e non in





dieci, giacchè le indicazioni dovranno essere multiple di sei.

Si usino a tal uopo i dati della tabella 1.

La nuova scala deve essere riportata su un cartoncino bianco, disegnando dapprima un arco di ugual raggio ed ampiezza di quello della scala primitiva, tracciando poi le linee trasversali a 1/6, 2/6, ecc. e dividendo ognuna di tali frazioni in cinque parti, corrispondenti a 0,2; 0,4; 0,6; 0,8.

Si disegni quindi la scala per l'ohmmetro, leggermente al disopra della precedente, su un nuovo arco, usando i dati della seconda tabella: si ripassa a inchiostro, si cancellano le tracciate a matita, si ritaglia il cartoncino nelle misure del quadrante primitivo e lo si incolla su questo.

**LA TARATURA** dello strumento si esegue, naturalmente, ad apparecchio ultimato, e unicamente per le letture in volt, mediante una batteria a 4,5 V. Si disinserisce a tale scopo la batteria dal circuito, si pone l'interruttore-commutatore nella posizione 6 V fondo scala, collegando il polo positivo della pila col cavo di misura, e il negativo col cavo comune. Agendo sul potenziometro R2 si porta l'ago sulla divisione 4,5 (è opportuno, prima di collegare i poli della batteria ai cavi, controllare la posizione di zero; per la messa a punto agire su 3,4); non occorreranno ulteriori tarature per altri valori di fondo scala. Indi si inserirà di nuovo la batteria nel circuito. La taratura della scala ohm si eseguirà semplicemente portando l'ago a fondo scala agendo su R3, prima della misurazione. Ovviamente, il commutatore va portato sulla posizione di ohm.

**FUNZIONAMENTO** — Si tratta essenzialmente di un circuito a ponte, in cui le due sezioni del doppio triodo 12 AU 7 formano ciascuna un lato; gli altri due sono costituiti dal potenziometro R4. La corrente alternata proveniente dal trasformatore viene inviata alla diagonale del ponte for-

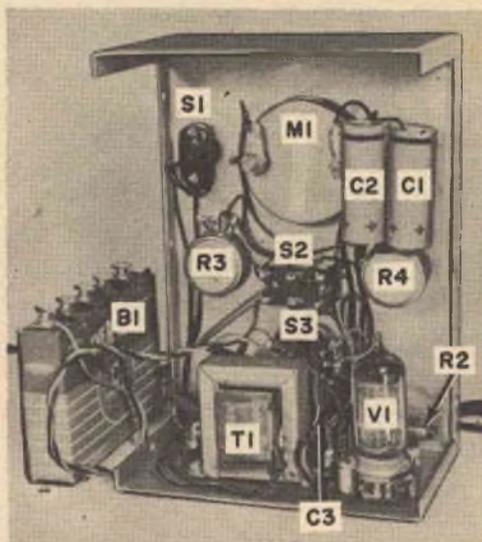
TABELLA 1

VALORI CORRISPONDENTI NELLA SCALA VOLT	INDICAZIONI DEL MILLIAMPEROMETRO PER LA SCALA 0-1
0	0
0.166	1
0.33	2
0.50	3
0.66	4
0.83	5
1.0	6

TABELLA 2

INDICAZIONI NELLA SCALA VOLT	VALORI CORRISPONDENTI NELLA SCALA OHM
VOLT	OHM
0.546	1
1.0	2
1.385	3
1.715	4
2.00	5
2.25	6
2.47	7
2.66	8
2.84	9
3.00	10
3.60	15
4.00	20
4.50	30
5.00	50
5.46	100
5.72	200
5.89	500
5.94	1000
6.00	INFINITO

La vista della cassetina del voltmetro elettronico mostra la disposizione dei più importanti componenti usata dall'autore.



mata dal collegamento tra le due placche della valvola 12AU7 ed R4.

R4 è regolato in modo tale che il ponte risulta in equilibrio quando nessuna tensione è applicata alle griglie del tubo.

Una tensione positiva applicata alla griglia (piedino 2) della 12AU7 aumenta il passaggio della corrente nella sezione interessata, conseguentemente aumenterà la tensione del catodo. Lo strumento, collegato tra i due catodi del doppio triodo, rileva quindi una corrente proporzionale alla tensione di griglia. Il campo di misura fondamentale dell'apparecchio è approssimativamente sul 4,5 V, e le letture sono qui lineari. La resistenza R1 da 2,7 MΩ serve a moltiplicare i vari ordini dello strumento, multipli di sei all'entrata, in modo da renderli approssimativamente multipli di 4,5 alla griglia della 12AU7. R2 serve per l'esatta taratura.

La batteria del circuito « ohm » sarà di 4,5 V, in accordo col valore del campo di misura fondamentale. Tale sezione del circuito è assai semplice. Il fondo scala dello strumento è indipendente dalla resistenza in serie con la batteria.

posta tra la griglia e il collegamento a massa. Tuttavia, shuntando la griglia con una resistenza, l'ago si staccherà dalla posizione di fondo scala in misura dipendente dal valore della ripartizione della tensione tra la resistenza in serie con la batteria e quella che funge da « shunt » per la griglia.

\*

## Come recuperare batterie anodiche

Generalmente le batterie anodiche per radiorecettori portatili constano di un certo numero di elementi da 1,5-1,8 V, collegati

in serie per fornire la tensione di alimentazione. Molto spesso capita che un elemento si deteriori più rapidamente degli altri con il conseguente aumento della sua resistenza interna, il che fa sembrare scarica la batteria. Ciò si verifica in particolar modo quando la batteria rimane per lungo tempo inattiva.

Pertanto, se disponete di un certo numero di batterie fuori uso, potete scartare gli elementi difettosi e unire quelli ancora buoni per formare nuove unità ancora usabili. Durante tale collegamento occorrerà fare attenzione che la polarità sia giusta. Dapprima si potranno controllare i vari elementi con un voltmetro, per accertarsi che tra i terminali vi sia una differenza di potenziale di almeno 1,5-1,8 V, poi si collegherà la batteria con un resistore dell'ordine di 10 kΩ: il voltmetro. In tali condizioni, dovrà dare una indicazione non inferiore a 1,4-1,7 V, costante per almeno 5 secondi.



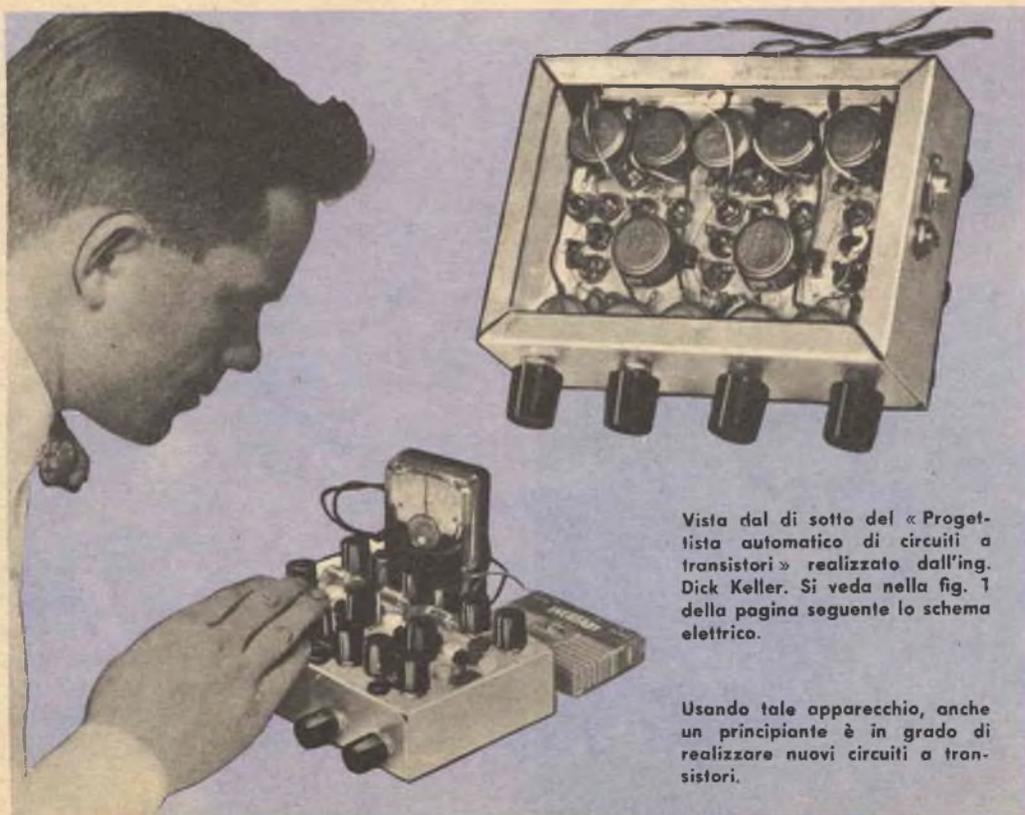


*Novità  
sui transistori*

## UN APPARECCHIO CHE PROGETTA CIRCUITI A TRANSISTORI

**P**rogettare e realizzare un circuito elettronico completamente nuovo è certo una tra le più piacevoli esperienze per l'appassionato di elettronica. Sfortunatamente però i circuiti a transistori sono tutt'altro che semplici da progettare. Vi sono infatti tanti parametri da prendere in considerazione che riesce difficile, anche agli ingegneri più esperti, progettare « sulla carta » un circuito che, una volta costruito, non richieda ulteriori modifiche.

Ora però Dick Keller, tecnico della Sezione Semiconduttori della General Electric, ha realizzato un dispositivo, il « Progettista automatico di circuiti a transistori », che facilita enormemente il lavoro dei progettisti. Mediante esso,



Vista dal di sotto del « Progettista automatico di circuiti a transistori » realizzato dall'ing. Dick Keller. Si veda nella fig. 1 della pagina seguente lo schema elettrico.

Usando tale apparecchio, anche un principiante è in grado di realizzare nuovi circuiti a transistori.

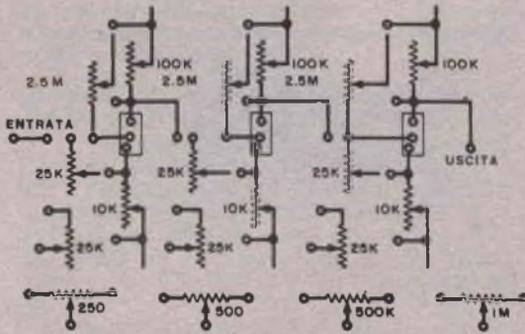


Fig. 1 — Schema elettrico del « Progettista automatico ». I potenziometri vengono usati come elementi resistivi variabili a piacere.

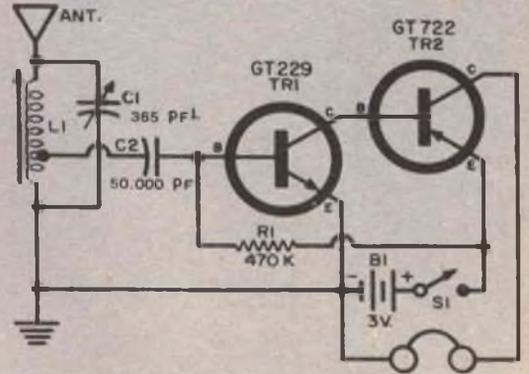
infatti, sarà possibile ricavare sperimentalmente i valori dei vari elementi del circuito, senza ricorrere a complicati calcoli matematici. Questo apparecchio consiste essenzialmente in un circuito transistorizzato a tre stadi coi vari componenti solo parzialmente collegati tra loro, il tutto contenuto in un piccolo telaio d'alluminio di 14x18 cm (si vedano la figura 1 e le fotografie), e provvisto di tre attacchi per i transistori e di piccoli potenziometri che fungono da elementi resistivi. Vi sono ben 6 potenziometri per ciascun stadio.

Regolando opportunamente i vari potenziometri è possibile trovare quali sono le migliori condizioni di funzionamento del circuito. Gli elettrodi dei transistori possono essere collegati sia al positivo sia al negativo dell'alimentatore esterno a batteria; inoltre, per ottenere disposizioni n-p-n/p-n-p, se ne può invertire la polarizzazione tra uno stadio e l'altro.

Un gran numero di boccole permette i più diversi collegamenti tra elemento ed elemento, in particolar modo l'inserzione di condensatori, induttanze, trasformatori, diodi od altri particolari componenti del circuito in esame. In tal modo si realizza un circuito di prima approssimazione, mentre i valori precisi degli elementi verranno determinati variando le resistenze di collettore, di base e di emettitore agendo sui relativi potenziometri.

Trovate le condizioni di miglior funzionamento, si misurano le resistenze dei vari potenziometri, ottenendosi così il valore dei resistori fissi che verranno usati nel circuito definitivo. Se vi sono dubbi circa la stabilità del circuito o l'intercambiabilità dei transistori, le prove relative dovranno essere ese-

Fig. 2 — Schema elettrico del ricevitore a due transistori. Questo circuito utilizza le proprietà complementari dei transistori n-p-n e p-n-p.



guite mentre il circuito è nello stadio sperimentale, in modo da poterne ancora variare gli elementi.

#### UN INTERESSANTE CIRCUITO A TRANSISTORI

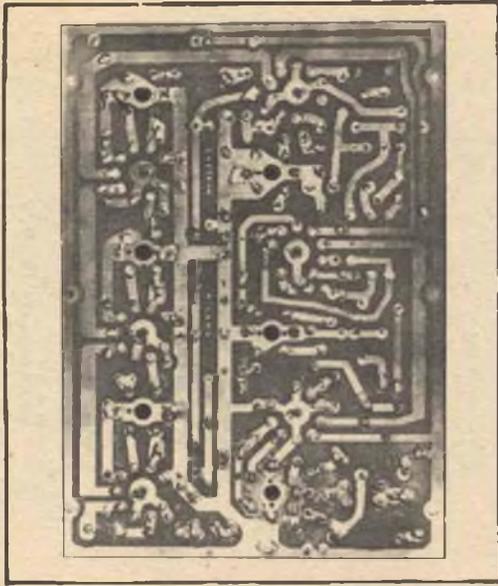
In fig. 2 è rappresentato un interessante circuito a due transistori, che utilizza le proprietà complementari dei transistori n-p-n e p-n-p.

$L_1$  è una bobina d'antenna a ferrite.

$C_1$  è un condensatore variabile da 365 pF e  $C_2$  un condensatore a carta o ceramico da 50.000 pF, mentre  $R_1$  è un resistore chimico da 470.000  $\Omega$  0,5 W,  $S_1$  un comune interruttore e  $B_1$  una piccola batteria da 3 V.

L'ascolto è effettuato mediante cuffia magnetica da 2000-4000  $\Omega$  di impedenza. Il ricevitore fa uso di un'antenna esterna di lunghezza media: per la ricezione delle stazioni locali non occorrerà alcuna terra. Potrete montare questo piccolo ricevitore in un telaio metallico oppure in una scatola di legno o di plastica.

Per ottenere i migliori risultati, si potranno eventualmente variare  $R_1$  e  $C_2$ :  $C_2$  da 100 a 50.000 pF,  $R_1$  da 250 k $\Omega$  a 1 M $\Omega$ . Tali valori dipenderanno essenzialmente dal tipo di transistoro usato.  $L_1$  e  $C_1$  costituiscono il circuito di sintonia. La presa intermedia su  $L_1$  permette il miglior adattamento alla impedenza d'entrata relativamente bassa del primo stadio ed inoltre previene un « carico » eccessivo sul circuito di sintonia.  $C_2$  funge da condensatore d'arresto della corrente di polarizzazione della base che attraversa il resistore  $R_1$ . All'amplificazione e alla rivelazione provvede il circuito amplificatore a due transistori ad accoppiamento diretto. \*



Lo stratificato plastico di supporto sul quale sono stati ricavati, con sistema chimico, le bande di rame elettrolitico per i collegamenti.

ed a dimensionare con esattezza sia i vari conduttori, sia l'ubicazione precisa di tutti i fori che verranno praticati sul pannello.

Realizzato così lo schema essenziale, si può esaminare la possibilità di completare il circuito con opportune schermature, specialmente per la parte a radio frequenza. Poi si considereranno i singoli conduttori, la dispersione di calore, la distanza reciproca in funzione della corrente che dovrà passare e delle capacità parassite. A questo proposito, varie case produttrici di laminato per tali circuiti danno opportuni diagrammi per la determinazione della portata dei conduttori di rame, in relazione sia alla temperatura ambiente, sia alla lunghezza e spessore del conduttore. E sempre bene però, in un circuito stampato, avere conduttori piuttosto larghi e sottili, sia per considerazioni di carattere costruttivo del laminato, sia per il costo.

## LA REALIZZAZIONE DI UN CIRC

I circuiti stampati hanno ormai rivoluzionato l'industria elettronica.

Lo scopo principale per cui essi hanno fatto la loro apparizione è quello di semplificare tutte le laboriose operazioni manuali necessarie per il montaggio ed il collegamento dei vari parametri di un circuito.

La sostituzione dei conduttori in un circuito elettrico con un tracciato metallico direttamente stampato sulla superficie di un pannello isolante, ha risolto in parte il problema fondamentale di produrre il circuito stesso in grandi serie e con minimo costo. Sono evidenti i vantaggi di ordine tecnico ed economico dei circuiti stampati, l'impiego dei quali consente di eliminare tutte le operazioni manuali, che altrimenti sarebbero indispensabili per il taglio dei conduttori, il loro montaggio e la saldatura relativa.

### PROGETTAZIONE DI UN CIRCUITO STAMPATO

Il primo passo per la realizzazione consiste nel ridurre il circuito tradizionale dei collegamenti, in un disegno che possa essere stampato su un unico piano; per questo occorre eliminare tutti gli incroci possibili, perché, altrimenti, i due conduttori verrebbero a contatto nel punto di intersezione.

E nota, in linea di massima, la direttiva seguita dal progettista per tracciare il disegno del circuito. Egli avrà a sua disposizione tutto il vario materiale di applicazione, dagli zoccoli ai condensatori, dai resistori ai trasformatori, e provvederà innanzitutto a sistemarlo in modo razionale.

Tracciato lo schema, per bozze successive procederà ad eliminare gli eventuali incroci

E naturale che il progettista dovrà giungere ad un compromesso fra il punto di vista strettamente funzionale e quello economico, in quanto il ridurre al minimo la superficie del pannello influisce sul prezzo.

### IL MATERIALE DI SUPPORTO

La scelta del materiale di supporto al circuito cade generalmente su uno stratificato plastico non soggetto ad alcuna variazione di scorrimento o torsione né a caldo né a freddo.

Questo stratificato consiste in un certo supporto, a base di carta o tessuto, impregnato con un legante, opportunamente scelto e pressato in fogli di determinato spessore.

La scelta del materiale isolante che costituisce lo stratificato e le sue caratteristiche elettriche sono in relazione alla temperatura di funzionamento, al tipo di apparecchiatura nella quale il circuito verrà impiegato, ed all'umidità dell'ambiente in cui dovrà essere sistemata l'apparecchiatura stessa.

Inoltre il supporto dovrà avere buone caratteristiche meccaniche, quali tranciabilità, resistenza alla flessione e tutte le particolarità tecnologiche per una buona lavorabilità con macchine. Affinchè il supporto dielettrico possieda le qualità meccaniche sopradette, lo spessore del materiale non dovrà essere inferiore ad un certo limite. Le lastre fino a 2 mm, possono essere facilmente tagliate con cesole e la tranciatura può avvenire sino a spessori di 3 mm.

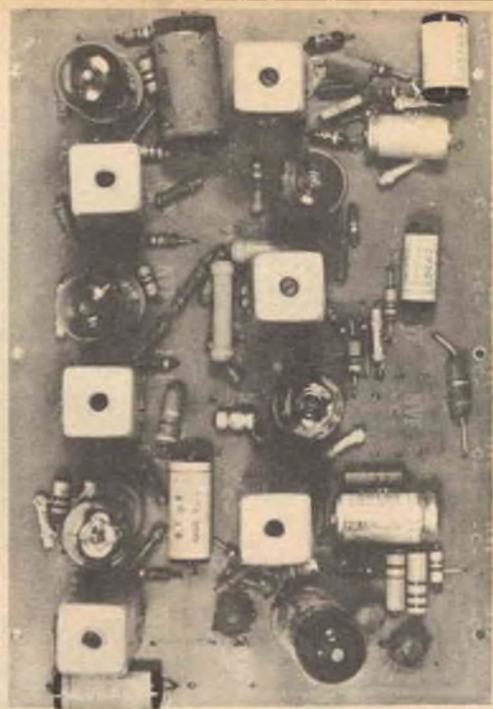
Una regola di base, non rigorosa, che il progettista deve tener presente nella lavorazione di materiali isolanti, è che il diametro dei fori da praticare nel pannello deve essere almeno eguale allo spessore del materiale, e la

Ed ecco come si presenta il lato opposto del pannello stampato. Sono visibili i vari accessori opportunamente montati secondo le esigenze di progettazione.

distanza fra foro e foro non deve essere inferiore a circa il doppio dello spessore del materiale stesso. Ciò per evitare screpolature, formazione di crepe o rotture durante la lavorazione.

## IL MATERIALE CONDUTTORE

Il materiale conduttore più largamente impiegato è il rame elettrolitico, che presenta le migliori qualità per l'applicazione sul supporto plastico. La facilità di saldatura, la bassa resistività elettrica, la possibilità di essere ridotto in fogli sottili, con la massima uniformità, sono caratteristiche a suo vantaggio. Inoltre tra foglio conduttore e supporto dielettrico è indispensabile una buona adesione, la quale deve avere la proprietà di essere alquanto duttile, in modo da permettere un certo scorrimento tra i due materiali che si



# UITO STAMPATO

dilatano diversamente quando, per esigenze di lavoro, vengono riscaldati; infatti una diversa dilatazione potrebbe dar luogo a rotture. Gli spessori dei fogli di rame impiegati normalmente variano da 2 a 10 centesimi di mm.

Riassumendo, lo stratificato tipico usato per circuiti stampati è costituito da un foglio di rame, sul quale verranno ricavati i circuiti, legato con speciale adesivo al dielettrico di supporto.

## PRODUZIONE DEI CIRCUITI

I sistemi di produzione dei circuiti stampati sono numerosi e diversi. I principali sono: lo stampaggio con inchiostri metallici su un supporto isolante, la spruzzatura con vernici conduttive (sempre su un supporto), la tranciatura dei fogli di rame e successiva applicazione sul pannello isolante.

L'incisione meccanica o chimica del circuito sul foglio di rame già preventivamente fissato sul supporto isolante è il sistema più largamente seguito. Infatti, sulla superficie di questi pannelli stratificati viene stampato, con vari sistemi a mezzo di inchiostri resistenti agli agenti chimici, lo schema del circuito desiderato. Il pannello viene quindi sottoposto a reazioni chimiche, normalmente con il cloruro ferrico che asporta la parte di rame scoperta lasciando sul pannello esclusivamente lo schema tracciato. Ripulito opportunamente e dopo le debite fasi di lavorazione meccanica quali tranciatura, foratura, ecc., il circuito è pronto per le operazioni di montaggio.

La disposizione uniforme degli elementi è un vantaggio non indifferente offerto dai circuiti stampati, oltre al basso costo di mano d'opera. L'unica limitazione è data dalla mas-

sima densità di corrente nei conduttori, densità che non può superare, come più sopra detto, determinati limiti, per evitare il sovrariscaldamento e la conseguente dilatazione dei conduttori stessi.

## PRESENTAZIONE E FINITURA

La presentazione dei pannelli con circuiti stampati, o meglio la finitura di questi, ha lo scopo di renderne più uniforme l'aspetto esteriore, migliorando possibilmente la saldabilità e la resistenza alla corrosione. Infatti le superfici di rame vanno incontro ad un rapido deterioramento, se non sono protette, per effetto di ossidazione o di altri agenti chimici. Queste superfici sono protette con vernici all'acqua, oppure con la stagnatura che, oltre a prevenire la corrosione, migliora la saldabilità. Preferibile è però una immersione in lega saldante, che fornisce uno strato di stagno e piombo sotto forma di pellicola protettiva; questa pellicola, oltre a rendere rapidissima l'operazione di saldatura, costituisce un rivestimento piuttosto resistente col tempo alla corrosione, che non arriva così ad intaccare la superficie utile.

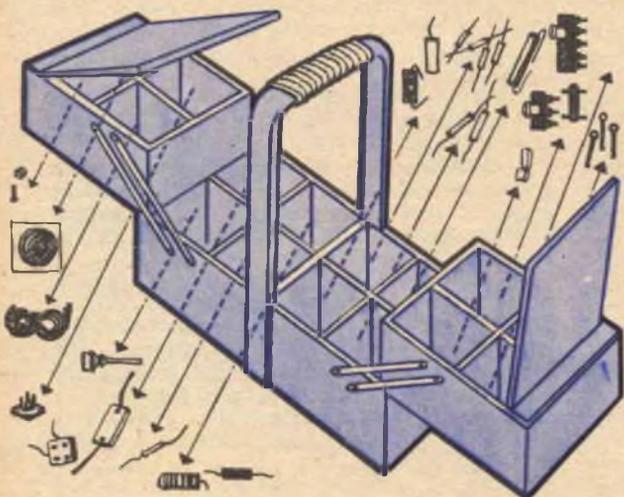
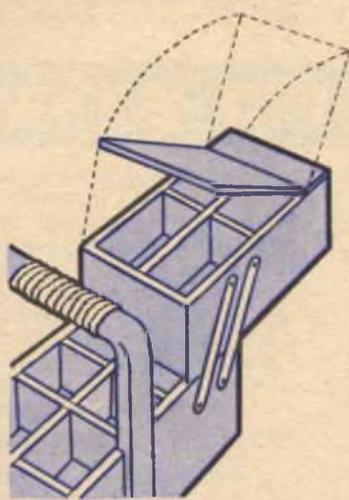
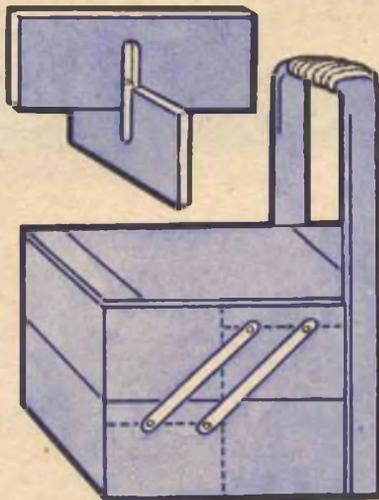
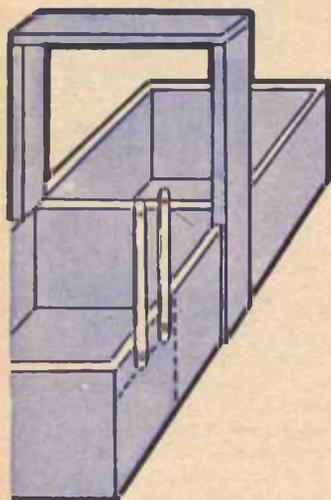
Altro rivestimento è a base di colofonia che, proteggendo il circuito contro la corrosione, offre una superficie che non ha bisogno di ulteriori preparazioni per la saldatura, sia a punti sia ad immersione.

A conclusione si può asserire che l'avvenire del circuito stampato è ormai certo, avendo un campo di applicazione quanto mai vasto: i recenti progressi dell'elettronica in tutti i campi sono stati possibili grazie allo sfruttamento e all'impiego di questa nuova tecnica costruttiva, che consente di ottenere una notevole riduzione di ingombro e considerevoli vantaggi di robustezza e di economia.

Il circuito stampato è la realizzazione dell'avvenire.

# Salvatore l'inventore

A cura di A. CANALE & BAN





# UN RICEVITORE a 2 transistori per onde corte

*Il nuovo transistore RCA - 2N247 vi permetterà la ricezione sulla banda dei 10 metri.*

**A**lcuni di voi ricorderanno, forse, l'interesse e la meraviglia che, nel 1932, suscitò la notizia della prima valvola a griglia schermo: il rivoluzionario tetrodo 24 A. Ebbene, oggi ci troviamo di fronte ad una invenzione altrettanto importante e stupefacente: il *transistore-tetrodo*.

Il radioricevitore che vi descriviamo in quest'articolo utilizza questo nuovo semiconduttore: l'RCA-2N247, che si presta particolarmente per l'amplificazione ad alta frequenza, essendo possibile realizzare, con esso, un guadagno notevolmente elevato sino alla banda del 40-50 MHz.

**CONSTRUZIONE** — Le dimensioni del telaio e la disposizione dei vari componenti del circuito non sono « critiche »; per quanto riguarda il ricevitore qui descritto, si è fatto uso di un telaio in alluminio 15 x 15 cm. La batteria « miniatura » B3 da 15 V, disposta sulla parte superiore del telaio, fornisce potenza allo stadio di amplificazione B.F. costituito dal secondo transistor 2N44. La disposizione dei vari componenti del circuito è tale da render sufficiente una sola piastrina di ancoraggio, posta tra il 2N247 e le staffe di montaggio delle batterie B1, B2. Ad essa faranno capo i terminali del primario e del secondario del trasformatore T1, quelli dei condensatori a disco C2 e C5 e un terminale di L1, RFC1 e C2. Si noti che T1 è fissato al telaio con una staffetta ad una sola vite.

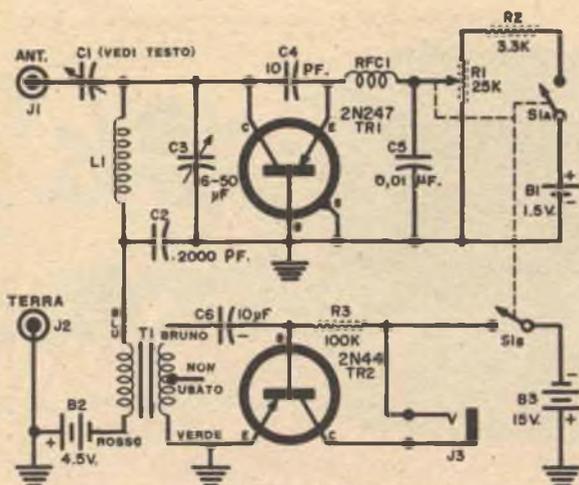
Un avvertimento per quanto riguarda la presa d'uscita J2 per l'alimentazione della cuffia: assicuratevi di usare, nel montaggio, le rondelle

## COME FUNZIONA

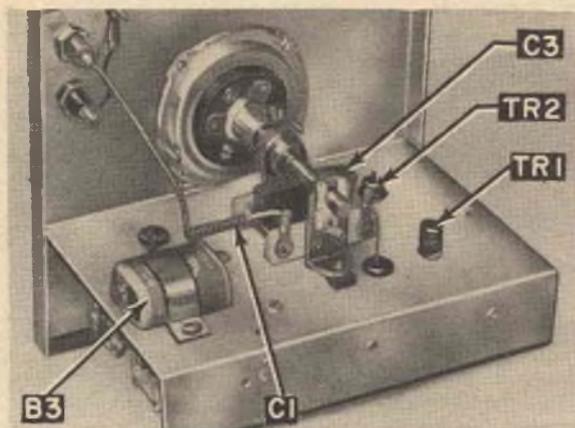
Il ricevitore descritto in quest'articolo, funzionante sulla banda dei 10 m, fa uso di due transistori. Di questi il transistore RCA-2N247, tipo p-n-p, viene impiegato come amplificatore-rivelatore a superreazione. Il segnale d'ingresso a RF è applicato sia al collettore sia all'emettitore attraverso la capacità interna del transistor e il condensatore C<sub>4</sub>. Il segnale viene amplificato nel transistor e riportato sul circuito del collettore ove subisce una seconda amplificazione. In tal modo si crea un circuito di reazione con conseguente innesco di oscillazioni.

Oltre a tali oscillazioni alla frequenza del segnale d'ingresso, si verificano, a causa della costante di tempo di C<sub>5</sub> ed R<sub>1</sub>, altre oscillazioni di frequenza pari a circa 17 kHz. Queste, sovrappendosi alle precedenti, producono una efficiente rivelazione del segnale RF. Questo tipo di circuito è anche chiamato « rivelatore a oscillazioni superrigenerative ». Il trasformatore T<sub>1</sub> è usato per l'accoppiamento al secondo stadio e come adattatore d'impedenza tra TR<sub>1</sub> e TR<sub>2</sub>.

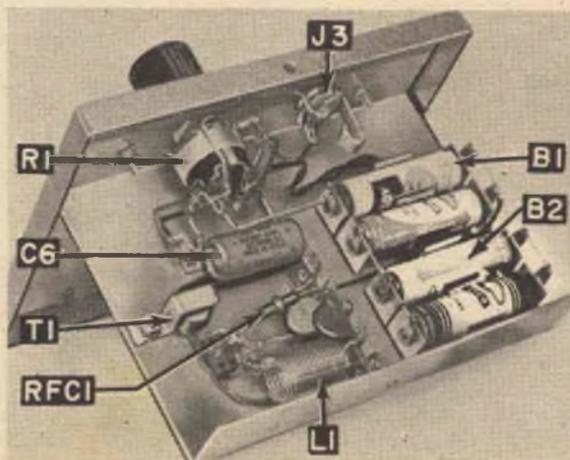
TR<sub>2</sub>, è usato come amplificatore in classe A ad alto guadagno: si tratta del transistor 2N44 tipo p-n-p. Il resistore R<sub>1</sub> fornisce l'opportuna polarizzazione alla base di TR<sub>2</sub>. Il circuito d'uscita è direttamente collegato alla cuffia a cui fornisce una potenza più che sufficiente.



Sebbene il ricevitore sia molto sensibile, la sua costruzione è assai semplice.



Vista superiore ed interiore del ricevitore a due transistori. C<sub>1</sub> è un condensatore regolabile che permette la ricezione di una vasta gamma di frequenze. T<sub>1</sub> e B<sub>1</sub> sono fissati al telaio mediante staffe di alluminio.



isolanti e che il foro non presenti sbavature che potrebbero « mettere a massa » il segnale d'uscita.

Nella fotografia della parte superiore del telaio, noterete una seconda staffa di alluminio per il fissaggio di B<sub>3</sub>, ed un condensatore regolabile C<sub>3</sub> per l'accoppiamento all'antenna. Questo condensatore viene realizzato con uno spezzone di robusto filo di rame stagnato ripiegato parallelamente al telaio; su esso sono avvolte circa 13 spire di filo isolato, ed un capo dell'avvolgimento è saldato al morsetto dell'antenna. Le spire sono libere di scorrere sulla piattina, realizzando così, col loro allontanamento od avvicinamento ad essa, un accoppiamento capacitivo variabile entro certi limiti.

**MESSA A PUNTO** — Se seguirete fedelmente il nostro schema, quasi certamente il ricevitore funzionerà alla prima prova, tuttavia, poiché anche un solo sbaglio potrebbe costarvi caro, sarà buona norma, soprattutto per proteggere batterie e transistori, eseguire alcune prove.

Innanzitutto inserite nel circuito le batterie, ma non i transistori. Schema alla mano, assicuratevi che tutte le polarità siano giuste, e contrassegnatele, sul telaio, coi relativi segni + e - per riferimenti futuri; indi, con l'interruttore aperto, misurate la resistenza tra il telaio e il corpo esterno di J<sub>3</sub>: dovrebbe essere elevatissima.

Se invece è bassa, ciò significa che la presa a « jack » è cortocircuitata. Poi collegate il negativo del voltmetro alla bobina L<sub>1</sub> ed il positivo al telaio. Se le batterie saranno buone, lo strumento segnerà 4,5 V. Se ciò non avviene, controllate che la bobina non sia in cortocircuito col telaio, o che non lo siano i terminali del trasformatore. Indi applicate il positivo del voltmetro all'emettitore di TR<sub>1</sub>.

Agendo sulla manopola dell'interruttore-potenziometro (S<sub>1</sub>-R<sub>1</sub>) accendete l'apparecchio e ruotate il potenziometro: lo strumento dovrebbe segnare poco più di 1 V. A questo punto inserite la cuffia nell'apposita presa J<sub>3</sub> e controllate nuovamente la tensione tra l'esterno di J<sub>3</sub> e il telaio, ricordando che a quest'ultimo andrà collegato il positivo dello strumento. Se la batteria è del tutto efficiente tale tensione dovrebbe risultare di 15 V. Infine misurate la tensione tra il terminale di base del transistor 2N44 (negativo del voltmetro) e il telaio: dovrete riscontrare poco meno di 15 V. Se durante qualcuna di queste prove la lancetta dello strumento tendesse a spostarsi in senso opposto al dovuto, ciò significherebbe che il collegamento di qualche batteria è invertito.

Ammesso che tutte queste prove abbiano dato esito soddisfacente, spegnete

l'apparecchio e poi inseritevi i transistori. È necessario che procediate in tal modo perché, altrimenti, correreste il rischio di «bruciare» i transistori. A questo punto, con la cuffia collegata all'apparecchio e l'antenna disinserita, riaccendete l'apparecchio e ruotate lentamente R<sub>1</sub>.

Al principio udrete uno sfrigolio, poi, giunti a circa metà corsa del potenziometro, il 2N247 darà luogo ad oscillazioni. Ciò vi verrà rivelato, attraverso gli auricolari, da un fischio acuto.

Inserite l'antenna nella relativa presa: sintonizzando l'apparecchio mediante il condensatore variabile C<sub>3</sub>, potrete udire parecchie stazioni. Regolando opportunamente C<sub>1</sub>, potrete aumentare la sensibilità dell'apparecchio; tenete però presente che, qualora l'accoppiamento tra l'antenna e il circuito di sintonia fosse eccessivo, potrebbe succedere che il rivelatore cessasse di oscillare, oppure che le oscillazioni si verificassero solo per alcune posizioni del condensatore C<sub>1</sub>. Se il rivelatore cessasse di oscillare appena inserita l'antenna, ciò significherebbe che avete realizzato, già dall'inizio, un accoppiamento eccessivo.

**SOSTITUZIONI** — Se non vi fosse agevole costruirvi la bobina di arresto RFC<sub>1</sub>, potrete acquistarne una di caratteristiche analoghe, purché di induttanza di circa 70 μH. Per quanto riguarda L<sub>1</sub>, la sostituzione di essa con un'altra di minor numero di spire vi permetterà di ricevere trasmissioni sino alla lunghezza d'onda di 6 m.

Potrete effettuare voi stessi questa operazione ruotando il condensatore variabile C<sub>3</sub> in modo che le lamine dell'armatura mobile siano per circa un quarto inserite in quelle fisse, e svolgendo, una per volta, le spire di L<sub>1</sub> sino a che il rivelatore non cessi di oscillare.

Se poi foste in vena di esperimenti, potreste anche diminuire le spire della bobina d'arresto RFC<sub>1</sub>, in modo da facilitare l'innescò di oscillazioni anche sulle frequenze più alte.

Questa bobina dà le migliori prestazioni intorno ai 30 MHz, ma è possibile ampliare di altri 4÷5 MHz la banda di funzionamento facendo uso di una bobina di minor induttanza. Per operare sulla banda dei 6 m, occorrerà sostituire il transistor 2N247 con un Philco SB-103 che presenta una «frequenza di taglio alfa» di 90 MHz.

La RCA ha annunciato proprio in questi giorni la produzione di un nuovo transistor sperimentale, simile al 2N247, che avrà una «frequenza di guadagno uno» di 250 MHz. Con tale transistor, questo ricevitore potrebbe funzionare anche sulla banda dei 2 m. È una notizia, perciò, da tener presente. Il transistor 2N247 è messo in vendita al prezzo di circa 2500 lire.

**CLASSIFICAZIONE DEI TRANSISTORI** — La maggior parte dei costruttori di transistori ne

## MATERIALE OCCORRENTE

- B<sub>1</sub> = batteria da 1,5 V ad un solo elem.
- B<sub>2</sub> = batteria da 4,5 V a tre elementi
- B<sub>3</sub> = batteria da 15 V tipo miniatura
- C<sub>1</sub> = condensatore regolabile da 1-5 pF (vedi testo)
- C<sub>2</sub> = condensatore ceramico a disco da 2000 pF
- C<sub>3</sub> = condensatore variabile 6 + 50 pF
- C<sub>4</sub> = condensatore a mica o a disco 10 pF
- C<sub>5</sub> = condensatore ceramico a disco 10.000 pF
- C<sub>6</sub> = condensatore elettrolitico 10 μF 25 V
- J<sub>1</sub>-J<sub>2</sub> = boccole
- J<sub>3</sub> = presa a «jack» per innesto cuffia
- L<sub>1</sub> = induttanza. Avvolgimento di 14 spire di filo mm. 0,8, spaziate del diametro del filo, nucleo 12 mm di diametro
- R<sub>1</sub> = potenziometro lineare da 25 kΩ con interruttore doppio (S<sub>1a</sub>, S<sub>1b</sub>) incorporato
- R<sub>2</sub> = resistore 3300 Ω 0,5 W
- R<sub>3</sub> = resistore 100 kΩ 0,5 W
- RFC<sub>1</sub> = bobina d'arresto, costruita con 50 spire di filo mm. 0,16, avvolte su un resistore da 1 MΩ, 1 W
- S<sub>1a</sub>-S<sub>1b</sub> = interruttore doppio
- T<sub>1</sub> = trasformatore di accoppiamento per transistori 20.000 Ω/1200 Ω
- TR<sub>1</sub> = transistor 2N247 (RCA)
- TR<sub>2</sub> = transistor 2N44 (General Electric)
- N. 1 scatola metallica e telaio
- N. 1 scala graduata e manopola ad indice
- N. 1 supporto per l'innesto di un transistor a 3 piedini
- N. 1 supporto per l'innesto di un transistor a 4 piedini

esprime le prestazioni con l'indicazione della «frequenza di taglio alfa».

È noto che, quanto maggiore è la frequenza del segnale da amplificare, tanto minore è il guadagno ricavabile dal transistor. Per «frequenza di taglio alfa» si intende la frequenza a cui corrisponde un guadagno eguale alla metà di quello realizzabile alle frequenze più basse (ad esempio 1000 Hz).

La RCA classifica diversamente i transistori che costruisce, ossia secondo la «frequenza di guadagno uno» cioè la frequenza, ovviamente molto più alta della «frequenza di taglio alfa», per cui il guadagno è uguale ad uno (cioè il segnale d'uscita ha ampiezza pari al segnale d'entrata); si noti che questi dati si intendono riferiti ai circuiti a emettitore a massa; inoltre i valori del guadagno corrispondente a queste due frequenze caratteristiche sono valori medi, e non minimi. Il transistor RCA-2N247 ha una frequenza di taglio alfa di circa 30 MHz e una frequenza di guadagno uno di 132 MHz.

Daniele Mallo

**M**ia moglie è davvero un bel tipo!

Se mi capita di eseguire un lavoro usuale, come smontare una radio o aggiustare un apparecchio televisivo, mi lascia tranquillo; ma non appena mi accingo a tentare qualche nuovo esperimento, ecco che me la vedo comparire innanzi, di solito col pretesto di servirmi una tazza di caffè.

La sua tempestività è così diabollicamente esatta che mi costringe ad allargare il campo dei principi in cui io credo, per ammettere che effettivamente c'è qualcosa di vero in quanto si racconta sull'intuito femminile, o, almeno, che ho sposato, senza purtroppo rendermene conto, una specie di medium.

Comunque sia, riesce sempre a cogliermi sul fatto.

Non molto tempo fa, mi balenò in capo un'idea che, realizzata, avrebbe determinato due mirabili risultati: alleviare le quotidiane fatiche dei coniugi con prole del mio paese (e forse di tutto il mondo) e far compiere all'elettronica un gigantesco passo innanzi, mai visto prima.

Rimuginai a lungo quest'idea e alla fine mi convinsi che avevo qualche probabilità di riuscire a iniziare i lavori ed a portarli ad un punto tale da mettere mia moglie di fronte al fatto compiuto. Del resto la genialità dell'idea esigeva attenzione, ad ogni costo, e lo scopo era altamente umanitario: avevo progettato nientemeno che un passeggino radio-comandato particolarmente utile a quei genitori stanchi di spingere i loro rampolli in interminabili giri intorno all'isolato.

**P**er prima cosa mi procurai di seconda mano un motorino di lavatrice automatica, poi involai il passeggino di mio figlio. Infine mi misi al lavoro col medesimo fervore di un ricoverato del manicomio che cerchi di scassinare la porta della cella. Ma il destino era in agguato: la mia consorte captò le mie onde psichiche, e arrivò col caffè!

« Che diavolo stai combinando al passeggino? — mi domandò fissando con occhi stralunati gli apparecchi che vi stavo installando: invertitore di direzione, leva per il comando di velocità e tutto il resto dell'apparato ricetrasmittente... e intanto mi versava il caffè sulle ginocchia. — Si può sapere perché fai tutti quei gesti come un pazzo? ».

Quando il tremito causato dalle sue parole si fu un po' attenuato, smisi di passeggiare nervosamente e cominciai a formulare una risposta. Per amara esperienza personale so che alle donne non piace la logica, perciò attaccai prudentemente: « Forse ti sarà difficile persuaderti che sei la fortunata compagna di un genio, anzi di un genio che sarà tra breve miliardario, tuttavia è d'uopo assoggettarsi ai casi della vita e imparare a sostenere nuove responsabilità ».



# OPERAZIONE

di SERMANO

Ella socchiuse gli occhi: « Comincio a credere — disse — che avevi bisogno di quel caffè più di quanto lo pensassi ».

Ricacciai in gola un singulto.

« Ti assicuro che non sono frottole — belai con voce suadente. — Il passeggino radio-comandato Brambilla è l'affascinante veicolo che condurrà i Brambilla alla fama, alla fortuna, ad un reddito tassabile enormemente più alto! E già fin d'ora mi preoccupa se cedere in esclusiva la notizia della mia invenzione a *Radorama* o a *Epoca!*... ».

« Che bella fantasia — mormorò la dolce metà in tono distratto. — Ma toglietelo dalla testa. Piuttosto vorrei sapere perché hai deciso di fare a pezzi questo passeggino quasi nuovo, quando predichi sempre che... ».

Qui s'interruppe rabbrivendo, mentre il suo viso impallidiva di orrore: « Radio-comandato! Ma dunque ti riferisci a qualcosa di simile a quel mostro che facesti vagare per il vicinato alcuni mesi or sono? ».

Talvolta dispero che riesca mai a dimenticare Tommaso, il robot radiocomandato che costruì in un momento di debolezza. Usai quindi la tattica di arrossire e distogliere i miei occhi dai suoi con un'espressione addolorata, contrita.

« Ma quello — dissi con accento lamentoso — era tutt'altra cosa. Inoltre il robot aveva uno scappamento difettoso, mentre questo passeggino può dire l'ultima parola in fatto di perfezione ».

Ella fissava il passeggino come se fosse scaturito dall'inferno.

« Sentì — dissi tentando di persuaderla con un ragionamento. — Ho costruito anche un bel numero di aeroplanini radio-comandati dopo quel robot. Ricordi? ».

« Altroché — mi rispose — e ne hai anche perso un bel numero ».

« Non crederai che io voglia condurre nostro figlio su un veicolo della cui sicurezza non sia assolutamente certo ».

« Mio figlio!... E tanto se ti permetterò di metterci il cane su quell'aggeggio diabolico. Ma mio figlio, no! » e mi guardò col più profondo disprezzo soggiungendo: « In fondo, la verità è questa: tu sprechi il tuo tempo in sogni impossibili ».

« Già — replicai io — eppure dicesti la stessa cosa di quell'abecedario elettronico, quando te lo portai a casa, mentre ora non sapresti come fare senza ».

« Ma non c'è paragone. Quello era... ».

« Ma pensa a tutti gli apparecchi elettronici che ora ti servono al punto che non ne puoi

# CAOS

fare a meno — io insistetti fermamente deciso a sfruttare questo vantaggio — pensa alle cellule fotoelettriche che ti risparmiano la fatica di aprire le porte del garage, quelle che agiscono analogamente sulle porte della dispensa, del vestibolo... È l'elettronica dunque che ti fa risparmiare tanto tempo e tanta fatica, che rende la tua vita un paradiso, in confronto a quella di tua madre, di tua nonna, della tua bisnonna, della tua tris...».

«Va bene, va bene. Mille grazie!» — borbottò.

«E poi, non pensi più che è l'elettricità che cuoce i nostri cibi, ci riscalda la casa, ti permette di parlare per ore al telefono, in un secondo ti procura acqua fredda, tiepida o calda a tuo piacere?» — diedi una blanda occholata a questa vizziata figlia della superciviltà moderna. — «No, non hai mai pensato che l'elettricità fosse la tua migliore amica. La povera, laboriosa, fedele elettricità. Non le concedesti mai alcun riconoscimento e ben ti starebbe se rifiutasse di entrarti in casa, per la maniera in cui la tratti».

«Chi?» — disse lei un po' scossa.

«L'elettricità — risposi io con reverenza, togliendomi il berretto e ponendomelo sul cuore. — «Sgobba per te, fa funzionare la tua radio, la tua TV, ti inonda la casa di calda luce, aziona la tua lavatrice evitandoti le screpolature alle mani, ti permette di conservare i cibi nel frigorifero» — mi interruppi per asciugarmi una lacrima previdente. — «Sì, la vecchia, cara, fedele elettricità. E tu ti rifiuti di permetterle una prova».

Il suo labbro inferiore incominciò a tremare. «E chi si rifiuta?».

Allora le scoccai un bacio: «Che donna! Sa-pevo che avresti finito per comprendere».

Indicai il caffè che si era gelato. «Adesso va in cucina e fa sì che l'elettricità riscaldi questa brodaglia, mentre io finisco di installare il motore e le batterie al passeggino Brambilla. Poi mi resta solo un piccolo problema da risolvere: il radio-comando per azionare il freno. Non vorrei mettere in moto il veicolo senza poi poterlo fermare. Che ne dici?».

«Ahimè!» — essa gemette e scappò via.

**Q**uattro giorni più tardi eravamo tutti pronti per il viaggio di prova.

«Proprio non capisco perché si debba frodare mio figlio dell'onore di essere il primo a salire

su questo veicolo che farà di lui, tra breve, il fortunato erede di un padre miliardario» — dissi tristemente, mentre mia moglie, piuttosto nervosa, spingeva Fido, il nostro bastardo pura razza, sul sedile del passeggino, assicurandovelo con un guinzaglio.

«Hip» — fece mio figlio con entusiasmo.

«Uuh, uuh!» — gual Fido.

«Non cercare di cambiar le carte in tavola — esclamò mia moglie. — Avevamo stabilito che solo Fido avrebbe dovuto provare per primo; e, se riuscirà a sopravvivere, allora... forse, potrà provare anche lui. Questi sono i patti».

Così dicendo si strinse al petto il nostro erede e lanciò a Fido, che gualva da spezzare il cuore, uno sguardo carico di pietà.

«Uu-u-u-uh!» — gemette più forte quel piccolo vigliacco.

«Biilh!» — interloqui mio figlio con invidia.

«Bene. Il peso del cane è suppergiù quello del bimbo. Possiamo farlo partire. Buona fortuna, Fido, vecchio mio!».

Premetti il bottone di partenza sull'apparecchio trasmittente e la carrozzina si incamminò dolcemente sul marciapiede.

«Guarda! — esclamai strizzando un occhio — ammetti che è un incanto».

«Vedo, e mi spiace riconoscerlo — rispose la mia consorte, sempre alquanto pessimista. — Sostengo però che è più che altro un caso».

«E sia — esclamai euforicamente, mentre facevo ritornare indietro il carrozzino — stavolta mi sarà andata bene, ma ora è tempo che poniamo Tonino insieme a Fido su questo passeggino del futuro e che andiamo a fare una scarrozzata nel parco».

«Chissà che divertimento» — sibilò mia moglie fra i denti.



«Che diavolo stai combinando al passeggino?» mi domandò fissando con occhi stralunati gli apparecchi che vi stavo installando...

Proprio nel bel mezzo del parco, la fortuna mi abbandonò. Senza alcun motivo, il carrozzino partì come un fulmine, descrisse un bel'otto sul terreno e, a velocità sempre crescente, sparì attraverso un prato. Tonino agitava giulivo i suoi braccini mentre Fido urlava come un'anima in pena.

« Dio mio — ansimai, toccando disperatamente tutti i bottoni della trasmittente. — Che può essere successo? ».

« Demonio! — gridò mia moglie — ecco che me l'hai fatta di nuovo. Ma questa è la prima e l'ultima volta che metterai mio figlio su quel mostro ».

Premevo disperatamente, ma invano, il bottone che avrebbe dovuto fermare la carrozzina.

« Sta' calma — dissi ridendo nervosamente. — Non possono andar lontano: il centro di gravità del passeggino è già molto basso di per sé, il peso del motore lo abbassa ancora di più; non potranno rovesciarsi, io poi ho premuto il tasto d'arresto, vedrai che li troveremo qui vicino ».

Insieme attraversammo di corsa il prato urtando i cartelli del divieto di calpestare l'erba.

« Proprio non riesco a capire che cosa possa essere successo »

« Forse... lì... troveremo... spiaccicati... contro un albero — ansimava mia moglie con un viso pallido da far spavento — avrei dovuto... farmi... visitare... da uno psichiatra quando ti diedi il

permesso di... ».

Non poté terminare, poiché un gruppo di cittadini terrorizzati irruppe da un sentiero tenendo di porsi in salvo: alle loro calcagna era il carrozzino, con mio figlio che sogghignava diabolicamente, divertendosi un mondo a tutto quello scompiglio, e Fido che urlava all'ultimo stadio della disperazione canina.

« Ferma, ferma! — gridava mia moglie — premi quel maledetto bottone! ».

« Ma è già premuto! » — muggii disperatamente.

I cittadini in fuga col carrozzino dietro sparirono per un altro sentiero. Ci lanciammo di nuovo di corsa, guardando in tutte le direzioni, per ritrovare nostro figlio e il suo infernale velcolo.

« Attento, Giuseppe, eccolo che ritorna! » — strillò una atterrita matrona da dietro il tronco di un albero.

Mi buttai a pesce, cercando pazzamente di afferrare qualcosa. E ci riuscii. Rotolammo tutti sull'erba.

« B-1-b! » — protestò Tonino contrariato.

« Niente di rotto » — comunicai a mia moglie in lacrime, dopo aver tastato dappertutto mio figlio. — « Riposiamoci un momento, poi dovremo riprendere la fuga, per non essere linciati dalla folla inferocita ».

# ANALIZZATORE ELETTRONICO



CARATTERISTICHE	
Strumento: a bobina mobile e magnete permanente 200 $\mu$ A f. s.	Misure di resistenze: da 0,1 $\Omega$ a 1.000 M $\Omega$ in 7 portate
Indice: a coltello	Misure di capacità: da 10 pF a 2.000 $\mu$ F in 7 portate
Puntali: n. 3 in due colori	Campo di frequenza: da 30 Hz a 50 kHz
Misure di tensione c. c. (7 portate): 1,5-5-15-50-150-500-1500 V f. s. con impedenza di ingresso di 11 M $\Omega$	Scala tarata in dB (-10 e +5 dB)
Misure di tensione c. a. (6 portate): 1,5-5-15-50-150-500 V eff. f. s. di una tensione sinusoidale	Inversione di polarità - Zero a centro scala
	Taratura c. c. e c. a. indipendente
	Alimentazione: con trasformatore universale

Materiali (valvole comprese) ed istruzioni di montaggio L. 23.400!  
 Corso completo (materiali e valvole compresi) per la costruzione e l'uso appropriato dell'analizzatore elettronico:  
 12 gruppi di lezioni - 6 pacchi di materiale - L. 1.950 per gruppo + spese postali.

Richiedere l'opuscolo illustrato a:



**Scuola Radio Elettra**

TORINO - Via Stellone, 5/33

Così, qualche istante più tardi, eravamo definitivamente scomparsi dalla scena. Appena fuori dal parco, per la strada, mi colpì il suono della sirena della Polizia.

« Mio Dio! — sussurrai col cuore in gola — hanno chiamato la Polizia per circondare il parco! Voi due correte avanti, mentre io e il cane cercheremo di tenerli a bada ».

« Ma no, non temere, non cercano noi! Ho sentito dire che c'è stata una rapina qui vicino, e stanno dando la caccia ai banditi ».

« Oh, meno male! » — e il sangue tornò a circolarmi nelle vene.

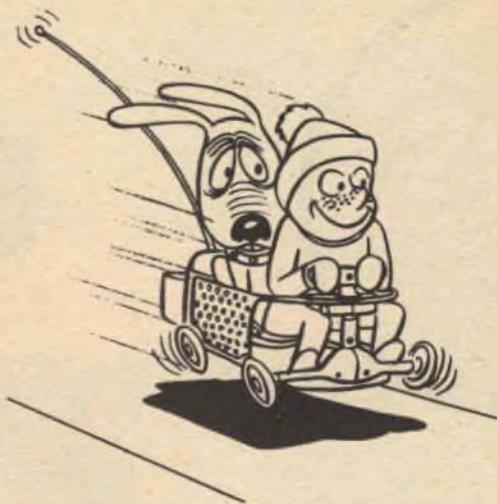
« Per quale ragione il carrozzino sembrava impazzito, quando premesti il bottone di arresto? — mi domandò mia moglie, fingendo ipocritamente interesse, adesso che il suo marmocchio si trovava al sicuro tra le sue braccia, e che il mio esperimento era miserevolmente fallito. — Non credo che tu riesca a vendere tanto facilmente la tua invenzione, con questo piccolo difetto. Non certo ad una madre del mio stampo ».

« Ma sì, ma sì — grugnii stizzosamente — continuerò a sgobbare tutta la vita per quattro soldi: ecco ciò che vuoi dire. In quanto al passeggerino, non so proprio perché sembrasse impazzito quando inviai il segnale d'arresto. Non c'è nessuna spiegazione attendibile. Il dispositivo emittente e quello ricevente erano nuovi di zecca e garantiti, tutto funzionava con precisione e io avevo controllato tutto. Non riesco proprio a capire ».

Camminammo in silenzio. Le braccia cominciavano a dolermi per la fatica di spingere quel passeggerino che, con tutti gli aggeggi che gli avevo applicato, pesava come un accidenti.

« Sentì, io non vorrei interferire nelle tue faccende, ma... ».

« Interferire — urlai — sicuro: INTERFERENZA! Ecco come si spiega il mancato funzionamento del passeggerino, quando gli ho comandato di arrestarsi. Evidentemente nella zona del parco e nei dintorni vi erano numerose auto della polizia, per quella rapina di cui hai sentito parlare, auto naturalmente comandate a mezzo radio, capisci? I trasmettitori più potenti della polizia, hanno sovrappreso i comandi che io mandavo in tono minore al passeggerino, e il risultato l'abbiamo visto!... ».



... il carrozzino partì come un fulmine e a velocità sempre crescente sparì attraverso un prato.

« Sì, l'abbiamo visto, purtroppo » — esclamò mia moglie, rallegrandosi tuttavia al pensiero che, data la esigua potenza di soli cinque watt del mio apparecchio, in confronto alla enorme potenza dei sistemi di comunicazione dislocati per tutta la città, avrei dovuto rinunciare in futuro ad esperimenti del genere di quello finito così miseramente. E volle ancora inferire su me consigliandomi di abbandonare il campo dell'elettronica e di volgermi altrove. Mi suggerì gli scacchi, perché in questo gioco è discretamente brava, mentre io ho una deplorabile tendenza a barattare la mia regina con una delle sue pedine.

Ma proprio allora mi folgorò un'altra strabiliante idea: gli scacchi radio-comandati. Perché no? La realizzazione sarà complessa, ma non tale da sgomentare un tecnico abile ed entusiasta quale sono io; sto già facendo il progetto di massima.

Ed ecco che arriva il caffè!...

\*

## Ramasintesi

CLEVELAND (Ohio) — Un gruppo di scienziati ha presentato nei giorni scorsi il primo modello funzionante di motore a ioni, che potrà essere utilizzato per azionare i veicoli spaziali.

Il motore a ioni, definito come un acceleratore di particelle elettriche, potrà consentire velocità dell'ordine di 40.000 km. orari per lunghi viaggi effettuati da veicoli spaziali all'esterno dell'atmosfera e del campo di gravitazione terrestre.

LISBONA — Il «Portia», che è considerato il più grosso e veloce peschereccio del mondo, è stato dotato di un nuovo impianto radar con risuonatore che permette di distinguere i banchi di pesce e i fondali marini. Il risuonatore ha rivelato tracce di vita marina a 1.800 metri di profondità. Si ha inoltre notizia che sulla nave per esplorazioni artiche « Magga Dan » è stato installato un radar speciale che permette di misurare i venti.

**IBM**  
®**INTERNATIONAL  
BUSINESS MACHINES  
CORPORATION**

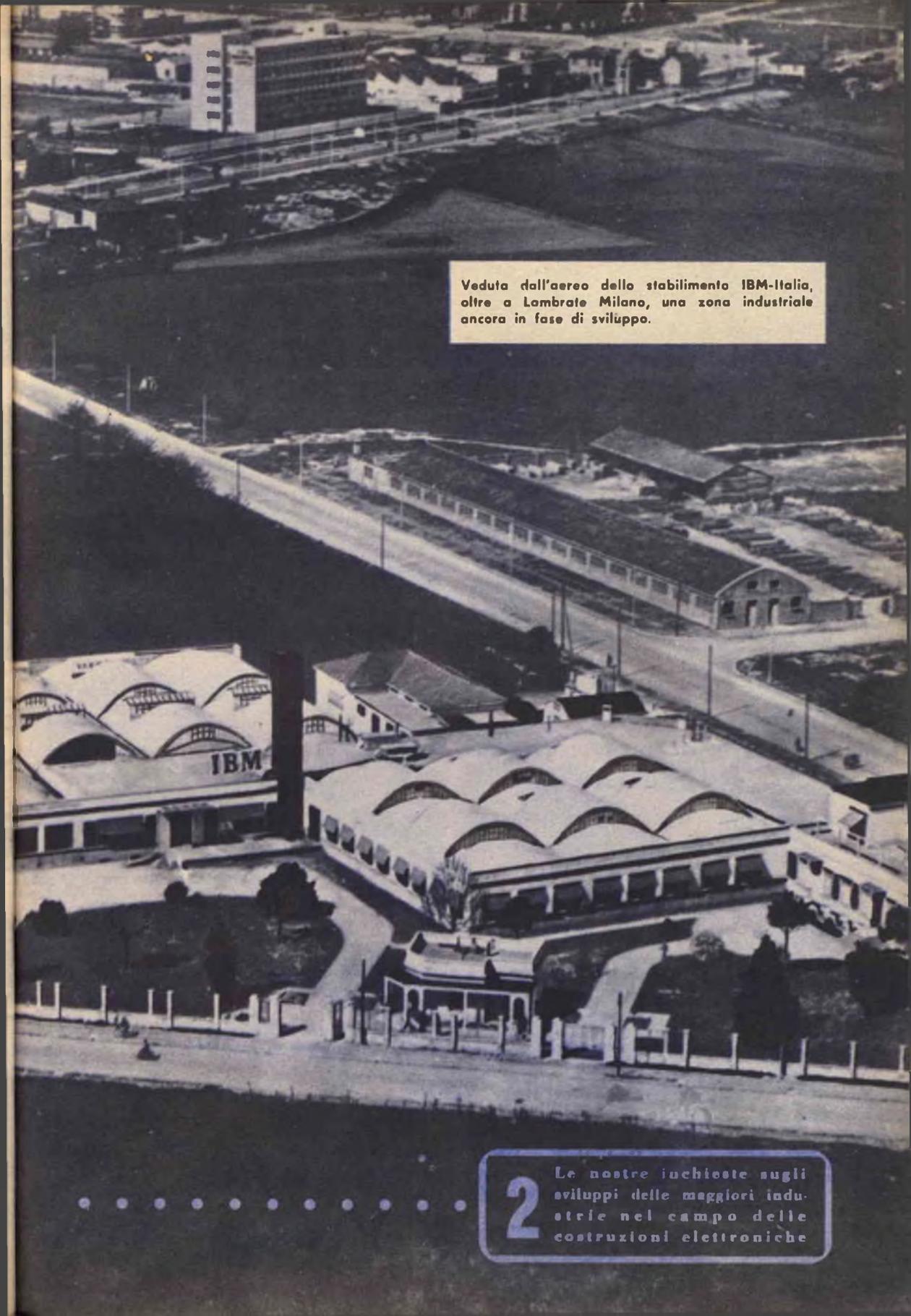
**La I. B. M. ha 19 stabilimenti distribuiti in vari Paesi del mondo: di questi uno è in Italia.**

*Milano, febbraio*

**I.B.M.** Una delle tante sigle misteriose di questa ultima epoca. Come un tempo si cercavano complicate denominazioni in farmacopea e medicina — nomi fors'anco gentili e romantici — oggi le sigle si sintetizzano rapide e schioccanti come frustate. IBM è una sigla che potrebbe essere l'estratto conclusivo d'un veleno, il numero di registro d'un superreattore o il contrassegno internazionale d'un agente di spionaggio. E, invece, più semplicemente e più commercialmente, l'iniziale della International Business Machines Co. di New York, la Ditta che in Italia, unica, ha uno stabilimento di produzione diretta di quelle famose macchine a schede perforate che fanno il lavoro di cento uomini.

Superato il sottopassaggio di Lambrate a Milano, ci si addentra in un intrico di vialoni semideserti, laddove la città ha posto per ora soltanto i suoi primi tentacoli in un abbozzo planimetrico piuttosto incerto, e come un'oasi dalla struttura modernissima appare il fabbricato della IBM, snello e illuminato nel suo elegante profilo di nave sempre in procinto di partire verso i nuovi lidi del futuro. E forse l'immagine non è estranea alla realtà: e chi altri se non la IBM è una nave sempre pronta al viaggio futuro, tesa continuamente alla perfezione delle ultime novità in campo elettronico, dove non c'è sosta per il progresso, dove appunto il consumarsi della novità di oggi è già nella spinta della nuova cosa da crearsi domani.

La fantasia qui non ha limiti, si sbriglia e galoppa. Una fantasia fors'anco ammalata di avveniristici fumetti, ma invero reali nelle cose che vedi attorno. In saloni immensi, cento uomini lavorano con mani dal tocco esatto, attorno a macchine — per ora in paziente dormiveglia — gravide di fili multicolori, valvole e cervelli. Qui dove l'uomo, nella sua infinita presunzione, ha creato il primo abbozzo del suo sostituto-macchina, la mente estranea di chi visita s'arresta forse riverente. Certamente timorosa: con lo stesso timore un tempo il pagano, di qualsiasi religione egli fosse, si genufletteva all'ara fumante in attonita e dolorante attesa del miracolo che aveva da compiersi. Perché anche qui, alle soglie di questo fabbricato moderno, a fianco di questi tecnici moderni in camice bianco, di queste macchine pensanti che per noi compiono in dieci minuti il lavoro di cento contabili o di mille impiegati in settanta giorni, ti assale lo stesso atavico stupore.

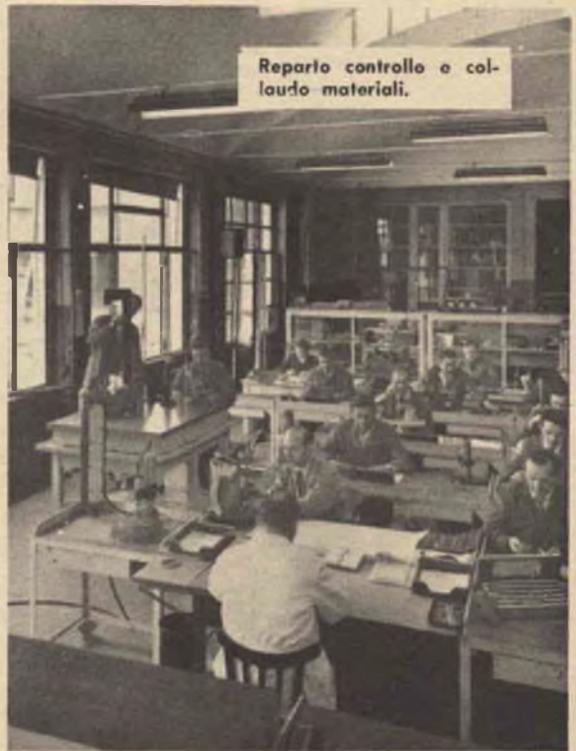


Veduta dall'aereo dello stabilimento IBM-Italia, oltre a Lambrate Milano, una zona industriale ancora in fase di sviluppo.

2 Le nostre inchieste sugli sviluppi delle maggiori industrie nel campo delle costruzioni elettroniche



Reparto fabbricazione parti.



Reparto controllo e collaudo materiali.

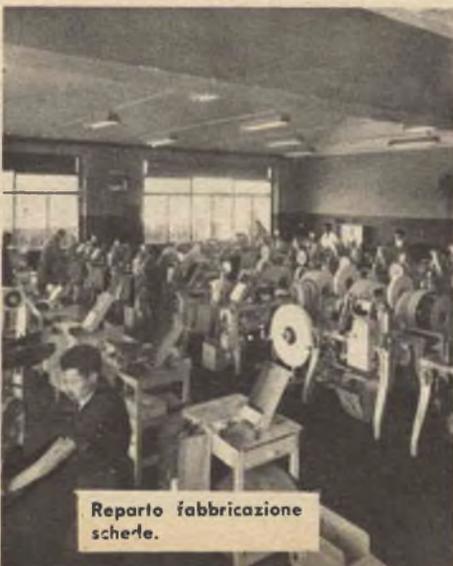
Nell'era dello Sputnik, dei voli interplanetari, dei due mondi che quasi si abbracciano in una stretta soffocante, forse non è lecito più stupirsi, come noi, per queste macchine approntate per sostituirci laddove la nostra mente è troppo lenta e l'occhio potrebbe tradirci nel calcolo. Ma la vita stessa è fatta di queste cose che il tempo macina senza sosta, fino a riportarci al giorno in cui riavremo la ineffabile poesia di ancora sorprendere a stupirci all'improvviso sbocciare d'un fiore o alla vivida iride di un arcobaleno. Sarà allora che il miracolo avrà compiuto la sua parabola umana. Esattamente come un quarto d'ora prima era stato previsto dalle calcolatrici elettroniche!

#### NEL REGNO DELL'ELETTRONICA

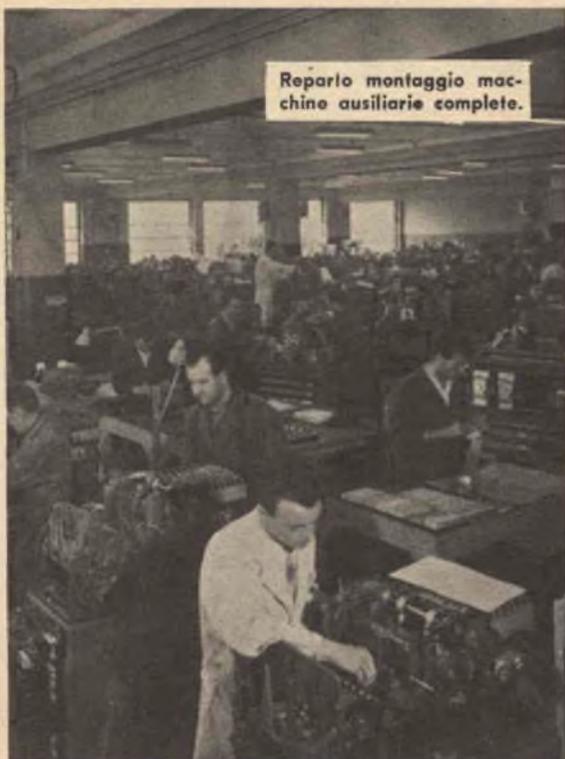
Oggi, l'efficienza produttiva di questo stabilimento ha offerto la possibilità al nostro Paese di esportare macchine a schede perforate e calcolatori elettronici. Queste esportazioni, regolate in massima parte in valuta pregiata, superano di gran lunga le importazioni di

parti non ancora prodotte in Italia e che la IBM riceve dalla casa madre per il completamento di alcuni tipi di macchine destinate al mercato interno. Lo stabilimento — che ha in corso di esecuzione un ampliamento che porterà l'area del terreno coperto a 8.410 mq e l'area utilizzabile a mq 14.000 — impiega oltre 1.500 tra impiegati e operai, per la costruzione di macchine per contabilità e statistica e funzionamento elettrico ed elettronico, costruite secondo i disegni della IBM di New York, e macchine per scrivere elettriche ed apparecchi elettrici ed elettronici per la misurazione ed il controllo del tempo.

Le macchine per contabilità e statistica sfruttano il sistema così detto a schede perforate, in cui i dati vengono perforati su schede e successivamente selezionati, estesi nei calcoli e variamente elaborati; i risultati vengono poi stampati in prospetti statistici e contabili. Le macchine IBM sono costituite da organi meccanici mossi in calcolate successioni di tempo da comandi elettrici ed elettronici. È particolarmente interessante notare il grandissimo numero di pezzi diversi di piccole dimensioni, formanti vari automatismi o gruppi d'assieme. Questi sono a loro volta montati su basi in ghisa, che fanno da sostegno a telai portanti gli organi elettrici di comando: relé e tubi elettronici. Un'idea della complessità delle macchine la si può avere considerando che sulla tabulatrice, che rag-



Reparto fabbricazione schede.



Reparto montaggio macchine ausiliarie complete.



Reparto montaggio macchine ausiliarie e calcolatori elettronici completi.

glunge il peso di una tonnellata, vi sono circa 4.500 pezzi diversi, 450 relé, seimila metri di cavetto elettrico. Da notare, per inciso, che nello stabilimento il consumo di energia elettrica in un solo mese è di circa 120.000 kwh!

Lo stabilimento di produzione può essere praticamente diviso in due settori: nel primo si producono le parti ed ha annessi i reparti di verniciatura, trattamenti termici e trattamenti galvanici; nel secondo si montano gli assiami e le macchine complete. In questo secondo reparto di montaggio trova pure posto il reparto addetto alla costruzione di relé e di bobine. I relé usati dalla IBM si distinguono essenzialmente in due tipi: un primo, del modello più noto, portante due pacchetti di contatti, un massimo di 4 contatti per relé ed una velocità di attrazione variante da 7 a 15/1000 di secondo; ed un nuovo tipo brevettato dalla IBM sotto il nome di «relé a filo». Quest'ultimo è caratterizzato da una leggerissima armatura che trascina i contatti mobili costituiti da sottili fili d'argento. I contatti sono tutti sullo stesso piano ed il relé può essere a 4, a 6, o a 12 contatti di trasferimento. Il tempo di attrazione non supera i 4/1000 di secondo e può avere fino a tre avvolgimenti di eccitazione ed uno di sgancio. Il relé viene innestato su di un supporto di bachelite da cui può venire agevolmente rimosso senza toccare i fili di connessione.

Nel reparto si montano anche i telai di supporto delle valvole termoloniche. I tubi termolonici vengono usati sia in sostituzione dei relé, per avere gli organi di comando più sensibili e di minor consumo, sia per costituire veri e propri organi elettrocontabili; il contatore elettronico dà la possibilità di compiere, a velocità superiore a quella normalmente immaginabile, i calcoli più complessi.

Nello stabilimento, — oltre alla produzione di parti ed assiami — si costruiscono numerosi dispositivi speciali che permettono qualsiasi elaborazione dei dati a richiesta. Oltre a ciò si ha il reparto schede, al quale è affidato il compito di tagliare e stampare le schede secondo le varie esigenze. L'introduzione di nuove macchine ad altissime velocità, con una produzione di 60.000 schede-ora, ha elevato notevolmente la capacità produttiva di questo reparto che è attualmente di circa un miliardo di schede l'anno, con un consumo di circa 27.000 quintali di cartoncini l'anno!

Anche per te — lettore abbonato — la IBM lavora quando ogni mese da Torino vengono spedite le copie di *Radiorama* alle migliaia di indirizzi che la calcolatrice elettronica, installata alla Scuola Radio Elettra, diligentemente seleziona per la spedizione in tutta Italia.

Fulvio Angiolini

# I segreti delle

*Piccoli apparecchi hanno grandi orecchie che possono ascoltare quella che voi credete una conversazione privata.*

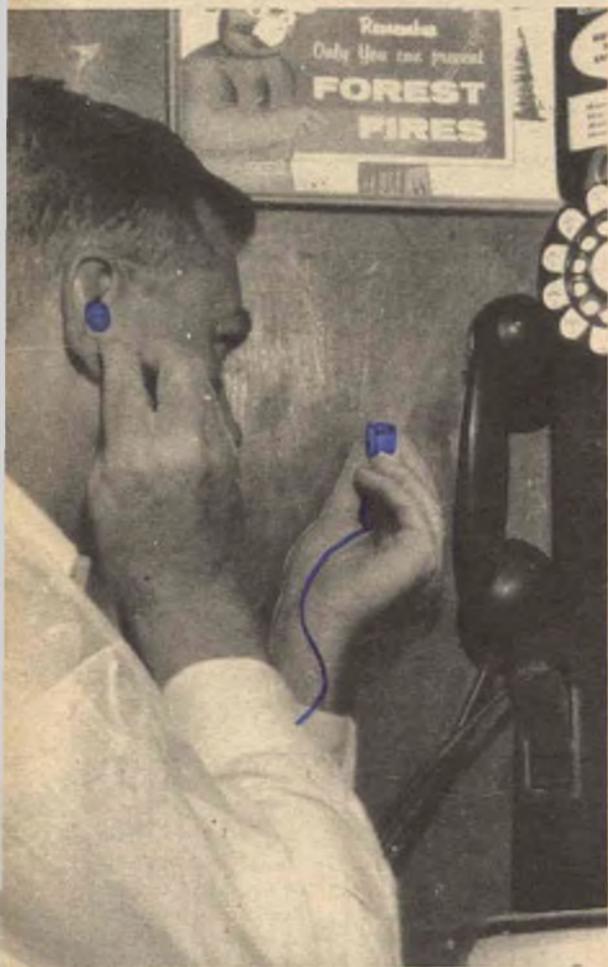
un servizio esclusivo da New York

**D**alla Pennsylvania al Texas e da Rhode Island all'Oregon sono scoppiati recentemente scandali dovuti a spie provviste di sistemi elettronici. Questi misteriosi superascolti con microfoni nascosti e registratori sono stati di grande aiuto alla polizia e all'FBI per la caccia ai criminali. Ma i legislatori hanno scoperto che altre spie hanno oltraggiosamente violato il nostro diritto ad una vita privata. Per esempio, microfoni sono stati nascosti nei locali di certi venditori di automobili usate, in modo che il commerciante potesse ascoltare le conversazioni, credute private, tra i clienti esitanti. Armato di informazioni così carpite, il venditore poteva sfrontatamente concludere l'affare. Che cosa dicono gli impiegati quando non c'è il padrone? Per saperlo, proprietari di fabbriche e capuffici hanno fatto nascondere microfoni negli spogliatoi e nei muri dietro i telefoni pubblici.

Uomini politici, capi di sindacati e ditte in concorrenza si sono tese reciprocamente trappole sonore. Inevitabilmente hanno violato la vita privata di gente che non c'entrava per niente nella loro rivalità. Le leggi di vari Stati stanno ora per porre un freno a tutto ciò. Il Massachusetts è stato il primo a mettere fuori legge questi sistemi. Nel luglio di quest'anno lo stato di New York ha approvato una nuova legge che dovrebbe far cessare gli ascolti privati, sebbene la polizia continui a non osservare la maggior parte delle restrizioni imposte. Nella California, dove l'uso di sistemi speciali d'ascolto è molto comune, il Parlamento ha approvato la scorsa estate una legge per metterli al bando, ma il governo non l'ha firmata. I legislatori sono stati così ostacolati nei loro sforzi per almeno due anni.

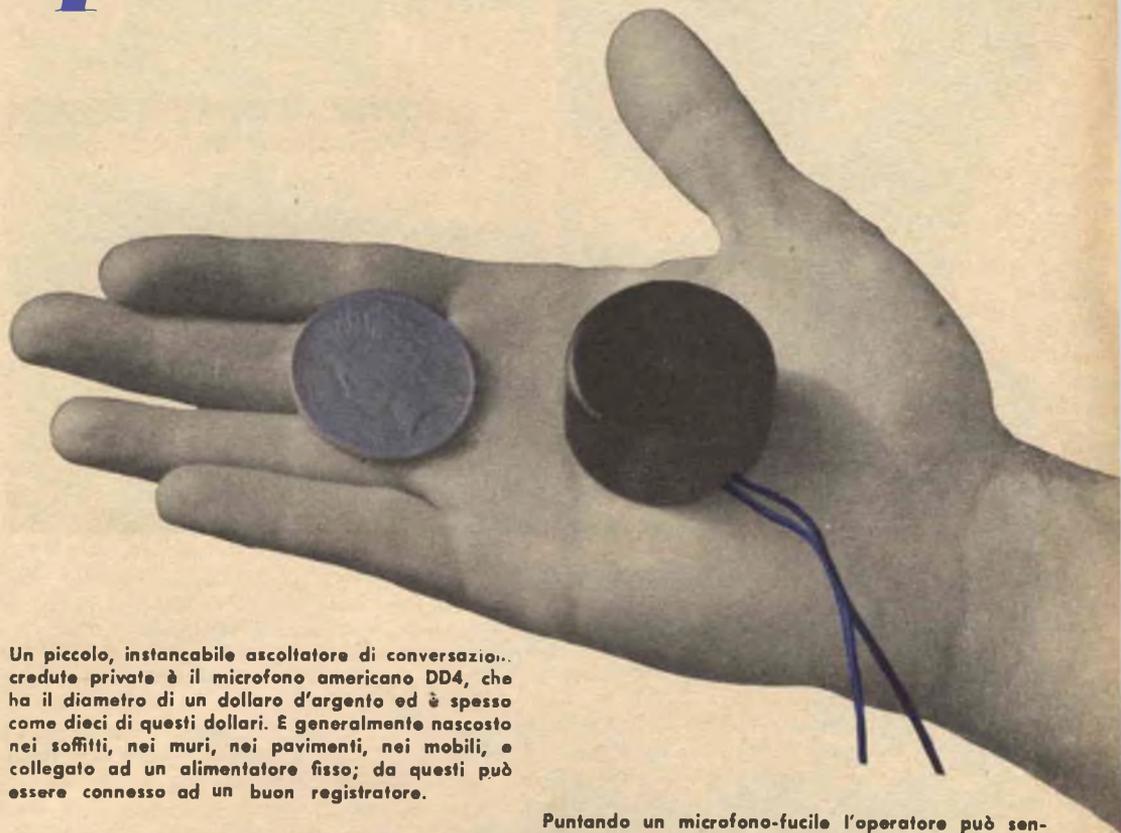
Quali soprannaturali, meravigliose apparecchiature sono usate per l'ascolto? In che modo si svolge il lavoro?

Gli operatori fuorilegge sono restii a dare notizie in proposito o a scoprirsi apertamente. Tuttavia io ho imparato i loro segreti da due dei principali professionisti in questo campo, che lavorano in stretta collaborazione con la polizia. Essi desideravano parlare con me perchè la loro tecnica era stata rivelata al pubblico durante le sedute del Comitato giudiziario del Senato della California.



L'ascolto di conversazioni nelle cabine telefoniche è facile con questo piccolo apparecchio di poco più grande di una scatola di cerini e che un uomo può portare nel taschino. Consiste in un preamplificatore a transistori con un pick-up a induzione. Basta solo appoggiarlo alla parete dietro il telefono che si vuol spiare, perchè l'operatore possa ascoltare che cosa si dicono i due interlocutori al telefono.

# spie elettroniche



Un piccolo, instancabile ascoltatore di conversazioni... credute private è il microfono americano DD4, che ha il diametro di un dollaro d'argento ed è spesso come dieci di questi dollari. È generalmente nascosto nei soffitti, nei muri, nei pavimenti, nei mobili, e collegato ad un alimentatore fisso; da questi può essere connesso ad un buon registratore.

Puntando un microfona-fucile l'operatore può sentire conversazioni alla distanza di 400 metri. A terra si vede il preamplificatore a batterie che amplifica i suoni per il registratore nascosto. L'operatore porta una cuffia per controllare la qualità della ricezione.





L'informatore elettronico progettato da Marion Ruggles è composto di due parti: un trasmettitore a transistori alimentato da batterie (sopra a destra) può essere fissato al telaio della macchina sospetta; un radiogoniometro (a sinistra) residuo di guerra, alimentato dalla batteria di una seconda automobile, permette all'inseguitore di azzersarsi sul segnale continuo emesso dal trasmettitore a parecchi isolati di distanza, e colla massima precisione.

**I**l primo caso che mi esposero fu quello di una bella ragazza in un succinto costume da bagno in due pezzi che, non l'avreste mai detto, era stata preparata « per trasmettere suoni ». Fu un lavoro molto astuto, che in pochi minuti mise termine all'attività di un giovane che tentava di ricattarla. Questo fu il caso in cui l'ascolto elettronico salvò il buon nome di una innocente ragazza e liberò la società da un briccone. I due erano compagni all'Università e i loro genitori erano persone ricche e autorevoli.

In un primo tempo egli tentò di darle un appuntamento, ma essa non acconsentì. Irato e desideroso di vendicarsi, egli minacciò che l'avrebbe accusata di comportamento scandaloso, producendo false testimonianze, se essa non gli avesse consegnato un bel gruzzolo. Ella avrebbe dovuto portargli il denaro vicino alla porta di ingresso di una piscina scoperta, ad una data ora di un certo giorno; avrebbe dovuto essere in costume da bagno e non avrebbe dovuto avere altro con sé se non il denaro nascosto in una mano.

Dopo un angoscioso colloquio con la sua compagna di camera, la ragazza andò dalla polizia e pregò gli agenti di aiutarla senza far sapere nulla ai suoi genitori o ai giornali.

I poliziotti prepararono subito l'attacco e chiamarono l'esperto elettronico. Questi nascose un minuscolo trasmettitore, con il suo

aereo e le batterie per farlo funzionare, nel costume da bagno che essa avrebbe indossato. Nascose poi un ricevitore con registratore a nastro e una macchina da presa con teleobiettivo in un locale dal quale si poteva vedere la piscina. Durante l'appuntamento ogni parola che la ragazza e il ricattatore si scambiarono fu chiaramente trasmessa al registratore. Nello stesso tempo la macchina da presa riprendeva l'azione.

Il giovane ottenne il denaro e se ne andò. Ma appena fece per entrare nell'automobile che aveva avuta in prestito, due poliziotti lo fermarono e gli spiegarono come era stato preso in trappola. Restituì il denaro e disse di avere un biglietto per il Messico.

« Usatelo — gli dissero i poliziotti — e non fatevi rivedere ».

Accettò il loro consiglio.

Che apparecchio era stato usato? Il trasmettitore che rovinò questo particolare complotto è un microfono senza fili costruito dalla ditta Stephens e viene utilizzato per scopi professionali.

È così sensibile che, in una località tranquilla, può raccogliere un bisbiglio anche a metri di distanza. I suoni che riceve sono trasmessi a 400 metri di distanza o, in una località favorevole, anche a 800 metri, per mezzo di una minuscola trasmittente a modulazione

di frequenza. La Stephens costruisce un ricevitore ad alta qualità da usarsi con il trasmettitore. Microfono e trasmettitore non sono più grandi, complessivamente, di un pacchetto di sigarette. Un pacco di batterie poco più grande può alimentare il trasmettitore per due ore. Batterie più grandi possono farlo funzionare per più di 20 ore. I fabbricanti dicono che tra breve, usando transistori e batterie perfezionate, tutto l'insieme potrà stare in una sola scatoletta non più grande dell'attuale microfono-trasmettitore. Spiando criminali sospetti o noti, concorrenti, nemici politici o mogli e mariti infedeli, il piccolo microfono senza fili Stephens trasmette generalmente ad un registratore nascosto ad una certa distanza.

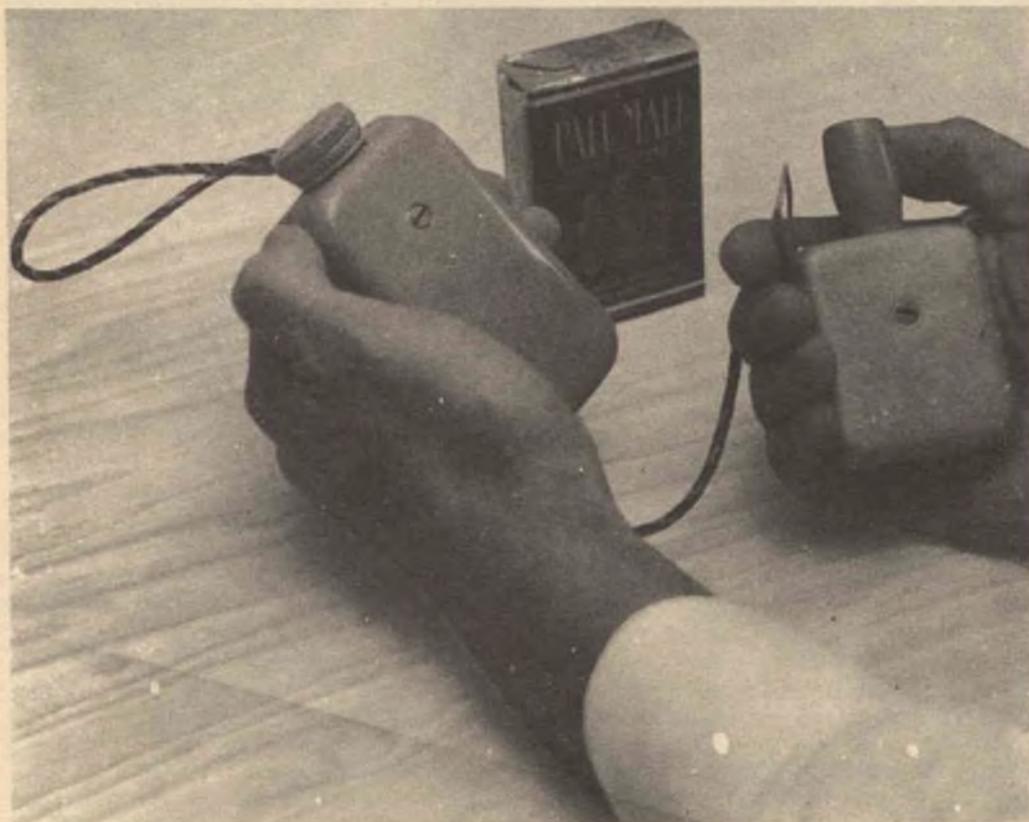
**U**no dei miei esperti in ascolti, Marlon D. Ruggles, un ingegnere elettronico, mi disse che un'estate aveva installato uno di questi straordinari piccoli microfoni trasmettitori nel camino di una villetta. Egli è un poliziotto in una automobile in sosta ad un'iso-

lato di distanza avevano potuto ascoltare tutto ciò che gli abitanti al loro ritorno si dicevano. In qualunque stanza andassero.

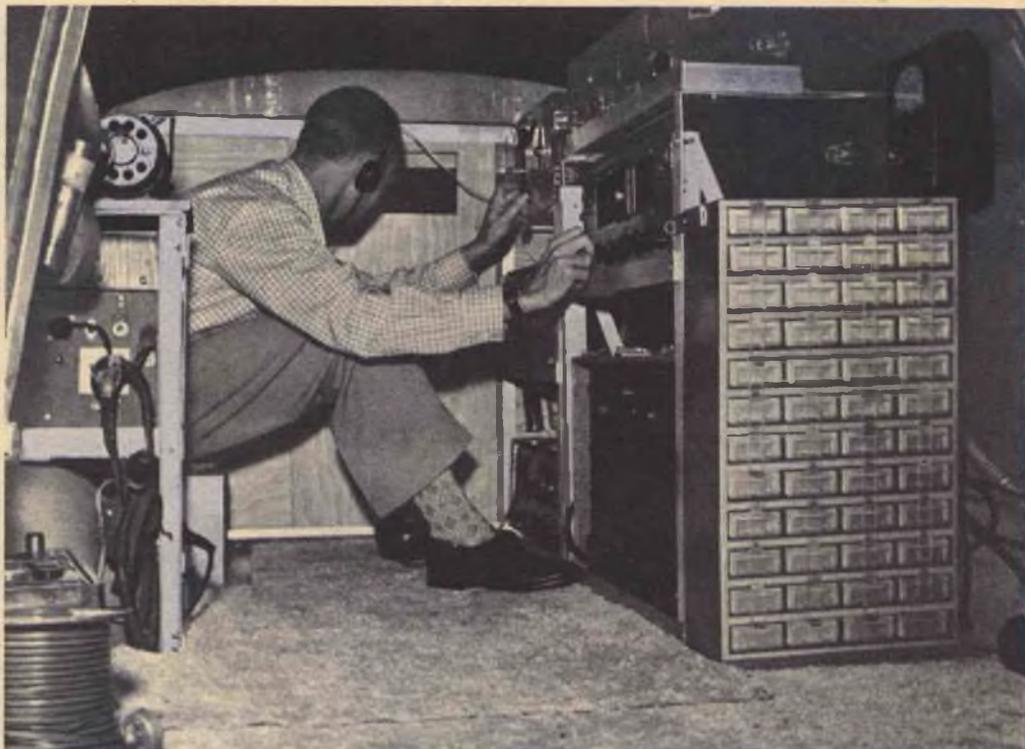
Sono molto usati questi sistemi?

Essi possono diventare un poderoso aiuto nella soluzione di delitti, nel distruggere i complotti illegali o nel persuadere le coppie in lite a sistemare le loro beghe senza ricorrere ai tribunali. Possono però anche diventare pericolosi. Si sa, per esempio, che il defunto Sergio Rubenstein, noto finanziere della borsa di New York, era ricorso a tali sistemi prima di essere ucciso.

L'altro mio esperto, Russel D. Mason, mi raccontò come aveva aiutato la polizia a prendere in trappola un professionista degli incidenti truccati. Il truffatore aveva incassato molto denaro dalle compagnie d'assicurazione con false denunce, e il suo sistema ebbe successo sino a che non commise l'errore di voler istruire un assistente. Il neofita era però un confidente della polizia. Le lezioni sulla messa



Ecco una minuscola stazione trasmittente assai richiesta per gli ascolti clandestini. È il microfono-trasmettitore Stephens Tru Sonic (in alto a destra). Non più grande di un pacchetto di sigarette, può essere nascosto nel taschino della giacca. A sinistra si vede la scatoletta delle batterie che può stare nella tasca dei calzoni e può fornire energia per due ore.



**Gli esperti dell'ascolto spesso si nascondono in auto appositamente equipaggiate per ricevere e registrare i segnali emessi da microfoni trasmettitori. Questo è il camioncino di Mason che ha una apertura per l'aria, la luce e per l'osservazione. Anche Ruggles ha una giardinetta con un equipaggiamento simile.**

in scena degli incidenti venivano date nell'auto del truffatore, che così si sentiva al sicuro da eventuali spie. Ma il supposto assistente andò a scuola con un microfono senza fili Stephens nel taschino della giacca, l'antenna cucita nel soprabito e le batterie in una tasca dei calzoni. Mason, con un testimone della polizia, registrò la lezione nella sua auto parcheggiata fuori vista.

Automobili appositamente equipaggiate per l'ascolto sono usate sia da Ruggles sia da Mason. Quella di Ruggles è una giardinetta con il registratore a nastro installato nell'alloggiamento per le gomme di ricambio, sotto il tappeto. Vi sono inoltre un ricevitore MF, un altoparlante spia e un gruppo convertitore alimentato da batterie a 12 V. Questo generatore fornisce corrente alternata a 60 Hz 500 W, che a sua volta alimenta gli apparati elettronici. Ruggles può, con tende, schermare la parte posteriore della giardinetta e lavorarvi dentro mentre chiunque crederebbe che la macchina sia vuota.

Il veicolo professionale di Mason è un camioncino con le stesse apparecchiature, ma con due registratori e due gruppi convertitori. Ha aperto un foro rettangolare nella parte frontale del cassone per avere aria e luce e per poter dare un'occhiata fuori.

Sotto il cruscotto della giardinetta di Ruggles è nascosto un microfono meravigliosamente efficiente, che entrambi gli uomini hanno usato molte volte in lavori d'ascolto per cui l'impiego di microfoni trasmettitori non è pratico. Il microfono, denominato DD4, ha circa il diametro di un dollaro d'argento. E a bassa impedenza, quindi può essere collegato direttamente al registratore con un filo lungo parecchie decine di metri, senza essere disturbato da campi elettrici circostanti.

Lo scopo è di registrare conversazioni. Così, generalmente, quando viene usato, il piccolo DD4 viene collegato ad un relais comandato dalla voce. Il registratore non gira se il microfono non ascolta una conversazione. Ruggles una volta installò un DD4 in un piccolo

foro praticato, nella stanza di una fattoria, sotto un divano e stese la linea lunga 600 metri, attraverso un campo arato, fino allo stradale. Lasciò la linea libera fino a che non venne l'ora di andare con la giardinetta nel punto in cui arrivava e di collegarla al registratore.

**U**n'altra volta aiutò la polizia ad acciuffare un furfante legando un DD4 all'estremità di una pertica e sistemando questa in un vicolo tra due case, in modo che il microfono potesse captare i suoni da una finestra socchiusa.

Il DD4 installato sotto il cruscotto della sua giardinetta serviva a quei clienti che affittavano l'auto per portare in gita supposti ricattatori o soci d'affari poco scrupolosi, ed avere una registrazione per incriminarli.

Con una batteria di sette DD4 nascosti nei muri in punti chiave, in una fabbrica di prodotti in scatola, Mason ebbe una parte di primo piano nello smascherare una banda di impiegati disonesti che defraudavano la compagnia di parecchi milioni al mese.

In questo caso le linee dai sette microfoni arrivavano ad un selettore installato nel magazzino di imballaggio. A quaranta chilometri di distanza, all'altra estremità di una linea telefonica diretta, nel suo laboratorio Mason e i suoi assistenti, lavorando a turno, controllavano il selettore e registravano tutto ciò che i microfoni ascoltavano.

Un bizzarro strumento elettronico, detto microfono-fucile, è particolarmente efficace per portare in galera i furfanti.

I criminali sono molto cauti nella scelta dei luoghi in cui incontrare i clienti. I luoghi favoriti sono i giardini o i prati, dove essi credono di essere ragionevolmente sicuri e di non poter essere ascoltati.

Ma il microfono-fucile, quando è puntato esattamente nella direzione di chi parla, capta facilmente i suoni delle voci anche alla distanza di 400 metri in aperta campagna. Il microfono è generalmente collegato ad un registratore; l'uomo che punta il fucile può prendere nello stesso tempo un film.

Se gli individui si incontrano in un giardino, il microfono-fucile viene generalmente installato su un tetto ai lati del giardino stesso.

Qualche volta, quando il film non è necessario, viene puntato dalla parte posteriore di un camioncino che sembra vuoto, perchè ha la chiusura posteriore aperta. La chiusura viene schermata con finissima garza nera.

Un microfono-fucile è composto da un fascio di tubi d'alluminio alla cui estremità è fissato un largo microfono rotondo. I tubi sono tutti dello stesso diametro (da sei a nove millimetri) ma di differenti lunghezze e cioè da 15 cm a più di un metro. Per un fenomeno acustico, un complesso del genere è altamente direzionale: riceve soltanto i suoni provenienti dalla direzione verso la quale è puntato.

Per le agenzie private di investigazioni, Ruggles ha pure costruito un fantastico piccolo apparecchio che mette in condizione un operatore di ascoltare una conversazione telefonica senza collegare fili o farsi vedere. L'apparecchio, un preamplificatore a transistori con un pick-up a induzione, è grande circa come una scatola di cerini, soltanto poco più spesso; sta in un taschino del panciotto. Quando è tenuto contro la parete di una cabina telefonica in un punto vicino al telefono, nella cabina accanto, l'operatore, che ascolta con un piccolo auricolare, può sentire le voci di coloro che parlano al telefono vicino.

Un altro apparecchio progettato da Ruggles permette di seguire un'automobile, fuori vista e distante anche parecchi isolati. Una parte dell'apparecchio consiste in un potente trasmettitore con una piccola antenna penzolante. Il trasmettitore può essere, di nascosto, fissato al telaio della macchina e connesso alla sua batteria. Emette un segnale continuo. L'auto inseguitrice è provvista di un ricevitore e di un radiogoniometro, in modo che può seguire con sicurezza il segnale emesso dall'auto che la precede.

Con un simile complesso di ingegnosi apparecchi che ognuno può procurarsi, non c'è da meravigliarsi se gli ascolti elettronici si sono tanto diffusi.

Sono leciti o no?

Tutto dipende dagli scopi per i quali sono fatti. Per questo le leggi si stanno orientando verso la difesa della vita privata dei cittadini ossequenti alle leggi.

**Wesley S. Griswold**

## COMPLESSO FONOGRAFICO TRANSISTORIZZATO

(continua da pag. 31)

La basetta dell'amplificatore sarà tenuta mediante le due staffette di supporto precedentemente rivettate sulla basetta e sistemate una su una vite di fissaggio dell'altoparlante (in alto a sinistra) l'altra bloccata tramite la vite che fissa il motorino al piatto nella parte superiore.

Eseguito il fissaggio di tutte queste parti staccate, si dovrà collegarle elettricamente. I collegamenti da effettuarsi ancora sono i seguenti: collegamento del potenziometro, collegamento dell'altoparlante ed alimentazione. I primi due si potranno facilmente eseguire osservando la fig. 4. L'alimentazione dovrà essere filtrata da un condensatore da 500 pF e da un resistore di 20÷22  $\Omega$ , disposti il condensatore in parallelo al motorino, il resistore in serie.

Si salderà quindi un capo del resistore da 22  $\Omega$  sul capocorda positivo della basetta e l'altro ad un capo del motorino, indi, attraverso l'interruttore, al lato positivo del portatile. Il lato negativo andrà al capo opposto del motorino, dove incontrerà il negativo del condensatore di filtro e si collegherà al capocorda negativo della basetta. Resta ancora il cavetto schermato di entrata del pick-up, il cui filo interno si collega al centro del potenziometro e lo schermo nel punto segnato in figura.

### Sistemazione ed osservazioni generali.

L'alimentazione di tutto il complesso è effettuata con una batteria da 6 V. Possono essere usate batterie Superzeta tipo A.20/6 volt, che hanno dato un ottimo risultato di durata.

Questa pila è sistemata nel portatile e, data

la costruzione di quest'ultimo, non si dovrebbe errare la polarità.

Il portatile è fissato al fondo della valigetta ed uno sportellino situato sul lato opposto alla maniglia permette la sostituzione quando il complesso è montato.

Prima di sistemare il complesso nella sua elegante valigetta, le cui dimensioni sono ridotte al minimo ingombro, si dovrà provvedere ad un collaudo accurato e minuzioso di tutto il circuito.

E bene non stancarsi di controllare e ricontrollare il circuito dell'amplificatore e le relative polarità, in quanto, come si è detto, i transistori non sopportano tensioni inverse e quindi la loro distruzione è certa. Quando si è ben sicuri che il circuito è perfettamente esatto, si potrà provare ad accendere il ricevitore ed ascoltare il primo disco.

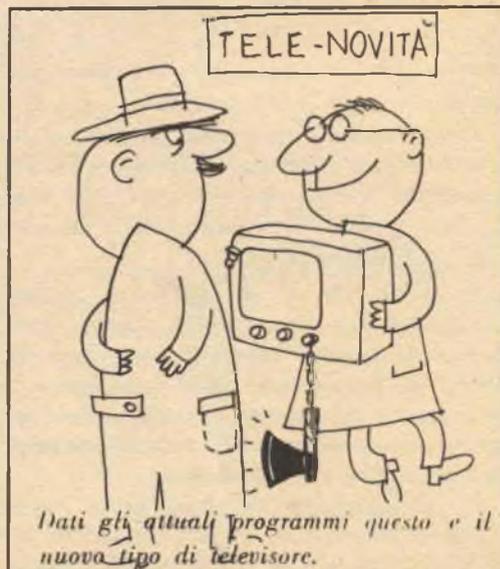
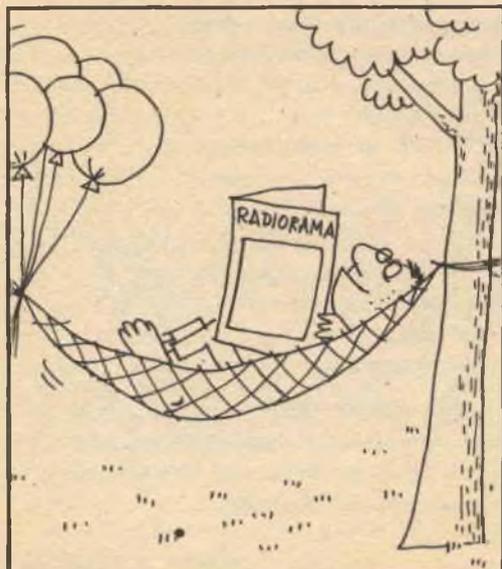
Tranne per la pila, il complesso, una volta sicuri del funzionamento, non richiede particolari precauzioni; per la buona conservazione della pila, occorre non tenere acceso il complesso per lungo tempo, ma dar modo alla pila, con un certo periodo di riposo, di depolarizzarsi.

Il fissaggio della plancia, così terminata, alla elegante valigetta rivestita in vinilpelle, si ottiene con quattro viti a legno e rispettiva rondella, sistemate ai quattro lati della plancia.

Con questo auguriamo « buon lavoro » a tutti coloro che si cimenteranno in questa simpatica realizzazione, utilissima nel week-end familiare e tanto più interessante in quanto di facilissima realizzazione.

Tutto il materiale atto alla realizzazione della fonovaligia, compresi i transistori, il complesso giradischi e la valigetta in vinilpelle (pila esclusa), può essere richiesto alla Scuola Radio Elettra, Via Stellone 5 - Torino, in contrassegno di L. 32.800 più spese postali.

\*



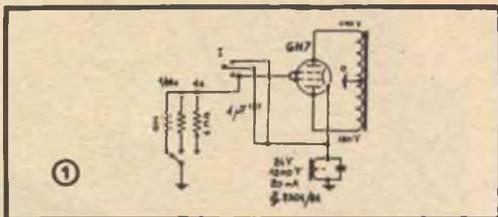
# Lettere al direttore

**SIATE BREVI!** scrivete a: "LETTERE AL DIRETTORE", Radiorama - via Steliona, 5 - Torino

## MARTELLI CARLO

Roma

Mi dilette in fotografia e mi interesserebbero indicazioni circa un interruttore elettronico, con relativo schema.



● Gli interruttori elettronici a tempo, particolarmente usati in fotografia, nella stampa, nell'ingrandimento e anche nella posa, utilizzano la carica o la scarica di un condensatore su una resistenza per la determinazione del tempo. La tensione del condensatore agisce sulla griglia di un tubo determinando la conduttività di esso e quindi lo scatto di un relé posto in serie alla placca o al catodo. Ecco alcuni schemi di « fototimer » elettronici. In genere, come vede, la valvola usata è una finale con forte corrente anodica, per poter agevolmente pilotare il relé.

Fig. 1 - Tipo sperimentato. Il suo funzionamento è buono per tempi compresi fra 1/25" e 4"; tentativi di estendere tali limiti non hanno dato risultati. Il relé è eccitato normalmente. Quando si preme il pulsante I, il condensatore di 4 μF si carica fino alla tensione del catodo rendendo la griglia negativa. Nel relé passa meno corrente e l'ancora cade chiudendo il circuito di illuminazione. Il condensatore si scarica ed il relé si rieccita aprendo di nuovo il circuito di illuminazione.

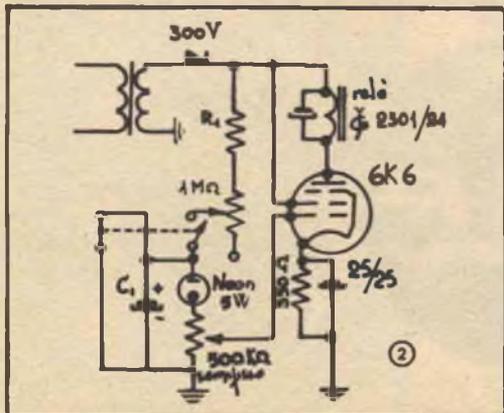


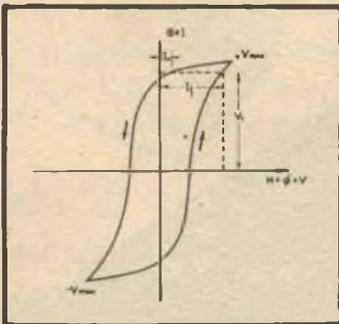
Fig. 2 - Il circuito funziona con 6K6 e anche con 1/2 6N6 o con i due triodi della 6N7 in parallelo.

Il condensatore C si carica fino alla tensione di innesco della lampada al neon. La griglia del tubo va all'interdizione (ed il relé è diseccitato) durante la carica del condensatore, perché la lampada al neon non conduce. Il relé si eccita quando il condensatore ha raggiunto la tensione di innesco della lampada al neon. Il potenziometro semifisso deve essere regolato in modo che il relé scatti quando il condensatore C1 raggiunge la tensione di innesco della lampada. In luogo del raddrizzatore può naturalmente essere usata una raddrizzatrice.

## CAMILLO GANDOLFI

Bologna

Che cosa significa « isteresi magnetica »?



● L'isteresi è un fenomeno proprio dei materiali ferromagnetici, di cui non si conosce la causa intima. Si constata che quando si applica un campo magnetizzante ad un nucleo di materiale ferromagnetico si ottiene nel

nucleo una induzione (e quindi un flusso, essendo  $B \times S = \Phi$ ) che non è proporzionale al campo magnetizzante H. Se il campo H aumenta, il flusso  $\Phi$  aumenta meno che proporzionalmente ad esso, se H diminuisce,  $\Phi$  diminuisce meno che proporzionalmente. Ciò è illustrato chiaramente in figura. Il suddetto gioco di aumento e diminuzione di H è evidentemente quello che avviene in un trasformatore, dove la tensione primaria aumenta fino a un massimo positivo, diminuisce, si annulla, aumenta di nuovo fino ad un massimo negativo, si annulla di nuovo e così via. Nel trasformatore  $\Phi$  (e quindi H) è proporzionale alla tensione primaria V, mentre B è proporzionale alla corrente primaria I. La potenza che ad ogni istante è immagazzinata sotto forma magnetica nel nucleo è data dal prodotto  $B \times H$ ; ritrasformandosi in energia elettrica (quando V diminuisce) produce una potenza  $V \times I$ . Però per una certa tensione V1, la corrente I fornita al primario quando la tensione cresce è maggiore della corrente I2 resa dal primario quando la tensione diminuisce. Notare che il ciclo è percorso nel senso delle frecce. La potenza perduta in un ciclo sarà data dalla somma delle varie potenze perdute in ciascun tratto del ciclo. Analiticamente tale potenza perduta si esprime come integrale esteso al ciclo del prodotto tensione-corrente e si scrive:  $P = \oint I \times dV$ .

# CINESCOPI

70° - 90° - 90° collo corto - 100°

# TRANSISTORI

PNP - NPN - PNP - NPN



UNA PRODUZIONE

DI CLASSE INTERNAZIONALE



Depositi:

Bari - Bergamo - Bologna - Brescia - Cagliari - Chieti - Firenze - Genova - La Spezia - Milano - Napoli - Palermo - Roma - Torino

Agenzia per l'Italia { MILANO V.le Beatrice D'Este 35 - Tel. 540.806 - 598.892  
{ TORINO Via Andrea Provana, 7 - Tel. 823.66 - 872.281

Ogni casa vi offre un lavoro

## DOMANI

- macchine con comandi e controlli elettronici
- illuminazione elettronica -
- telefoni elettronici con teleschermo
- cucine, frigoriferi, lavabiancheria ecc. tutti completamente elettronici
- conservazione dei prodotti agricoli mediante isotopi con radiazioni elettroniche



occorreranno perciò nuovi tecnici in  
**Radio Elettronica Televisione**

## OGGI

vi è un sistema comodo ed economico per  
**non farvi trovare impreparati**  
imparare per corrispondenza



**Radio Elettronica Televisione**  
con l'unico metodo teorico pratico della



**Scuola Radio Elettra**

TORINO VIA STELLONE 5

e con una piccola spesa rateale

**Rate da L. 1150**

## SUBITO



scrivete alla Scuola, riempendo l'unità  
cartolina, richiedendo il bellissimo opuscolo  
a colori **RADIO-ELETTRONICA-TV**

*radio - elettronica televisione*  
*per corrispondenza*

Non afferancare.  
Francatura a carico  
del destinatario, da adde-  
bitarsi su C/Cre-  
dito a. 195 grammi.  
uff. P.T. di Torino  
A.D. Autoriza. Div.  
Prov. P. T. Torino  
BB010/1048 del 22/8/  
1965.

RR

**Scuola Radio Elettra**

TORINO VIA STELLONE 5

poter dire a tutti:  
questo l'ho costruito io, e funziona a meraviglia

costruitevi  
ratealmente  
una  
radio  
o un  
televisore  
in  
casa  
Vostra



rate da L. 1.150

per il corso **Radio Elettronica**  
riceverete gratis ed in vostra proprietà:  
**Ricavatore a sette valvole con MF**  
tester, prova valvole, oscillatore ecc.

Scrivete alla scuola richiedendo  
il bellissimo opuscolo a colori  
**Radio Elettronica TV**



per il corso **TV**  
riceverete gratis ed in vostra proprietà;  
**Televisore da 17" o da 21"**  
oscilloscopio, ecc. ed alla fine dei corsi  
possederete anche una completa  
attrezzatura da laboratorio

compilate,  
ritagliate  
e  
imbucate  
senza  
francobollo  
e  
senza  
busta

**Assolutamente gratis** e senza impegno,  
desidero ricevere il vostro opuscolo a colori

**RADIO ELETTRONICA TELEVISIONE**

**mittente:**

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

Città \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_

**Imbucate senza francobollo  
Spedite senza busta**

compilate,  
ritagliate  
e  
imbucate

compilate,  
ritagliate  
e  
imbucate

compilate,  
ritagliate  
e  
imbucate

# FLIP - FLOP



Per un più razionale controllo dei circuiti, per una maggiore rapidità e certezza di localizzazione dei guasti nei ricevitori MA ed MF, nei televisori ed in tutte le apparecchiature elettroniche usate il:

## **CERCAGUASTI a transistori con alimentazione autonoma**

Tutti i materiali (transistori compresi) e schemi di montaggio L. 4.500 + spes. post.

Richiedetelo a: **SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stellone 5/33 - Torino**



...con **1** solo apparecchio:

**1. Box di resistori**

132 valori fissi di resistenza da 7,5 ohm a 3 Mohm e valori variabili con continuità da 0 a 110 Kohm

**2. Box di condensatori**

6 valori fissi di condensatori a carta ed elettrolitici

**3. Box di filtri RC**

66 tipi di filtri passa-basso

66 tipi di filtri passa-alto

**4. Box di attenuatori resistivi**

100 attenuatori a rapporto fisso

5 attenuatori a rapporto variabile

**5. Ponte di Weathstone**

● misure di resistenza da 100 ohm a 10 Mohm

**6. Ponte di Wien**

● misure di capacità da 100 pF a 1 MF

**7. Ponte di rapporto**

● per confronto di resistori, condensatori, induttanze e  
● misure di rapporti di trasformazione

**8. Misuratore di Impedenze di filtro**

● sino a 30 Henry

Dimensioni dell'apparecchio mm. 185 x 120 x 55 corredato degli accessori per l'uso

**Materiali ed istruzioni di montaggio: in 1 solo pacco L. 4.500 - in 2 pacchi separati L. 2.500 per pacco - già montato L. 5.400 (I.G.E. compresa, più spese postali)**

Richiederlo a Scuola Radio Elettra - Via Stellone 5/33 - Torino