

# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA  
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

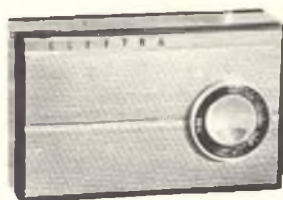
ANNO VIII - N. 11  
NOVEMBRE 1963

**200 lire**

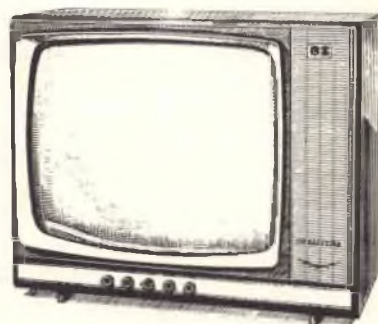




**fissate  
il pezzo n. 1  
sul  
contrassegno n. 1  
e il primo  
montaggio  
è fatto;  
e così via...**



Studio Deici 154



**E' COSI' SEMPLICE!  
E' IL SISTEMA**

## **"ELETTRAKIT COMPOSITION":**

Un perfetto, moderno ricevitore a transistori? Un potente, bellissimo televisore? E' semplicissimo montarli in breve tempo con il sistema per corrispondenza **ELETTRAKIT COMPOSITION!** Non è necessario avere nozioni di tecnica, bastano le Vostre mani, sarà per Voi come un gioco.

Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc...).

Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4700); riceverete tutti i materiali e gli attrezzi che Vi occorrono.

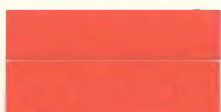
Pensate alla soddisfazione e alla gioia che proverete per averlo costruito Voi stessi; e quale stima da parte di amici e conoscenti!

Inoltre un televisore di così alta qualità, se acquistato, Vi costerebbe molto di più.

Il sistema **ELETTRAKIT COMPOSITION** per corrispondenza Vi dà le migliori garanzie di una buona riuscita perchè avete a Vostra disposizione gratuitamente un **SERVIZIO CONSULENZA** ed un **SERVIZIO ASSISTENZA TECNICA**.

Cogliete questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurVi a una delle professioni più retribuite: quella del tecnico elettronico!

**RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI A:**



# **ELETTRAKIT**

Via Stellone 5/122 TORINO





Le penne non stampate ma finemente lavorate

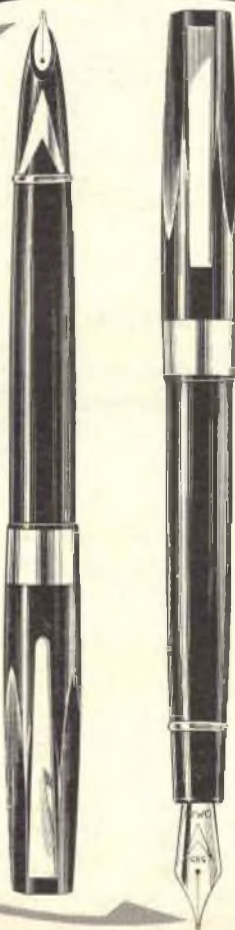


OMAS VS  
moderna  
elegante  
di prestigio  
L. 12.500

La OMAS produce oltre 40 modelli di stilografiche di pregio, da tasca e da tavolo, tutte con pennino oro, morbido e scorrevole, che dà risalto alla personalità della scrittura. Le penne OMAS non sono stampate ma finemente lavorate e collaudate. In esse rivive la meravigliosa tradizione degli antichi maestri d'arte italiani.



OMAS CS  
classica  
pregiata  
personale  
L. 12.500



OMAS

OMAS - BOLOGNA

# RADIORAMA

## POPULAR ELECTRONIC

NOVEMBRE, 1963

### L'ELETTRONICA NEL MONDO



La televisione a circuito chiuso . . . . .	7
L'elettronica nello spazio . . . . .	17
Energia elettrica, 5 . . . . .	29
Storia dei tubi elettronici (Parte 1ª) . . . . .	39

### L'ESPERIENZA INSEGNA

Scatola amplificatrice . . . . .	20
Preamplificatore ad alto guadagno e basso rumore . . . . .	56
Una lampada d'emergenza . . . . .	59
Come fotografare gli apparecchi elettronici . . . . .	62

### IMPARIAMO A COSTRUIRE

Costruite l'induttafono . . . . .	13
Carico fittizio da 50 W - 100 W . . . . .	27
Un economico provacrystalli . . . . .	36
Costruite un tasto semiautomatico . . . . .	46
Costruite un colorimetro elettronico . . . . .	51

### LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz sulle curve elettroniche . . . . .	12
Argomenti sui transistori . . . . .	22



#### DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

#### REDAZIONE

Tomasz Carver  
 Francesco Peretto  
 Antonio Vespa  
 Guido Bruno  
 Cesare Fornaro  
 Gianfranco Flecchia  
 Mauro Amoretti

Segretaria di Redazione

Rinalba Gamba

Impaginazione

Giovanni Lojacono

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

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO :

J. Stubbs Walker  
 Giorgio Gigli  
 Franco Ravenna  
 Angelo Boncompagni  
 Renato Marchisio  
 Luciano Berretta

Gualtiero Negri  
 Vincenzo Sarti  
 Giandomenico Danzi  
 Gianni Flacchi  
 Guglielmo Peirone  
 Paolo Piovano

Direzione - Redazione - Amministrazione  
 Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432  
 c/c postale N. 2-12930



.....Esce il 15 di ogni mese.....

Consigli utili . . . . .	48
Piccolo dizionario elettronico di Radiorama . . . . .	49
Buone occasioni! . . . . .	64

**LE NOVITÀ DEL MESE**

Strumento per la terapia del cancro . . . . .	6
Novità in elettronica . . . . .	54
Importanza degli ultrasuoni nei più svariati campi . . . . .	57



**LA COPERTINA**



Nella copertina è illustrato un esempio delle applicazioni dell'elettronica nel campo della difesa militare. Si tratta infatti del sistema mobile radar-tiro per la difesa aerea delle navi da guerra. I segnali captati dall'antenna parabolica vengono inviati al centro di osservazione, selezionati e quindi passati alla centrale di puntamento, la quale automaticamente fa entrare in funzione i mezzi contraerei.

*(Fotocolor Funari)*

**RADIORAMA**, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS**. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1963 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — 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: Industrie Grafiche C. Zeppegno - Torino — Composizione: Tiposervizio -

Torino — Pubblicità **Pi.Esse.Pi.** - Torino — Distribuzione nazionale **Diemme Diffus. Milanese**, Via Privata E. Boschetti 11, tel. 6883407 - Milano — Radiorama is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 200 ● Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 ● Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 ● Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 ● 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. numero 2/12930, Torino.

**sole...  
acqua...  
ed il  
motore  
A-V 51**

**ELETRAKIT  
(montato da Voi)**

**ecco le Vostre  
nuove  
meravigliose  
vacanze!**

L'A-V 51 ELETRAKIT è il potente 2 tempi 2,5 HP che monterete da soli in brevissimo tempo e con pochissima spesa. È un meraviglioso motore dalla rivoluzionaria concezione; viene inviato in 6 scatole di montaggio con tutta l'attrezzatura occorrente: non Vi mancherà nulla!

È il motore ideale per le Vostre vacanze sull'acqua; non avete una barca? Nulla di male: il peso (6,5 Kg) e l'ingombro del motore sono così irrilevanti che potrete portarlo con Voi al mare o al lago e installarlo su una barca di noleggio.

L'A-V 51 ELETRAKIT oltre a rendere "nuove" e magnifiche le Vostre vacanze, Vi servirà in mille modi diversi: nel giardino, nel garage, in casa: le sue applicazioni sono infinite!

**Richiedete l'opuscolo  
"A-V 51 ELETRAKIT"  
gratuito a colori a:**

**ELETRAKIT** Via Stellone 5/A - TORINO



Moto Diesel 159



## STRUMENTO PER LA TERAPIA DEL CANCRO

Un valido strumento per la terapia di molte forme cancerose è rappresentato dall'acceleratore lineare Clinac, il quale fu installato presso la Facoltà di Medicina a San Francisco nel 1955, e successivamente trasferito al Centro Medico Stanford di Palo Alto in California, ove è tuttora in quotidiano funzionamento.

Questo acceleratore lineare ed un altro, installato nel Centro Medico dell'Università di California, a Los Angeles, rappresentano i primi modelli commerciali di acceleratore prodotti dalla Varian Associates, ditta costruttrice di apparecchiature elettroniche, di Palo Alto.

In circa sette anni l'apparecchio del Centro Stanford è stato utilizzato per sottoporre a terapia più di millecinquecento pazienti. Il fascio di raggi X di sei milioni di elettronvolt (6 MeV) raggiunge anche i tumori profondi, che non possono essere eliminati con i mezzi chirurgici. Inoltre esso riduce le reazioni cutanee prodotte dalle radiazioni, il che permette di erogare dosi di radiazioni superiori a quelle che si potrebbero erogare con le apparecchiature tradizionali per raggi X (250.000 eV).

Anche unità di cobalto, usando raggi X emanati da cobalto radioattivo, possono produrre radiazioni di elevata intensità, ma l'acceleratore ha una potenza di erogazione superiore, che rende possibili terapie più rapide e quindi meno dolorose. La differenza nella potenza d'uscita cresce a misura che decade la radioattività del cobalto, in un certo periodo di tempo; inoltre il dispositivo elettronico produce un fascio di radiazioni più concentrato, tale quindi da non danneggiare i tessuti sani vicini al tumore.

L'acceleratore Clinac costituisce una versione su scala ridotta dell'apparecchiatura da un miliardo di elettronvolt (1 BeV) utilizzata dall'Università di Stanford per ricerche nucleari.

L'acceleratore per scopi medici ha anche un'affinità con l'acceleratore lineare della lunghezza di 3,2 km attualmente in costruzione a Stanford; quando sarà completata, quest'apparecchiatura sarà la più grande del mondo, con una potenza di uscita di 20 BeV (venti miliardi di elettronvolt).

In tutte queste apparecchiature gli elettroni vengono accelerati con impulsi di radioonde ad alta frequenza fino a raggiungere quasi la velocità della luce. Nel tubo relativamente corto (1,5 m) dell'apparecchiatura Clinac gli elettroni raggiungono il livello energetico di 6 MeV, e fuoriescono poi dal tubo per colpire una lastrina d'oro che produce i raggi X penetranti utilizzati per la specifica terapia. ★



# LA TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO

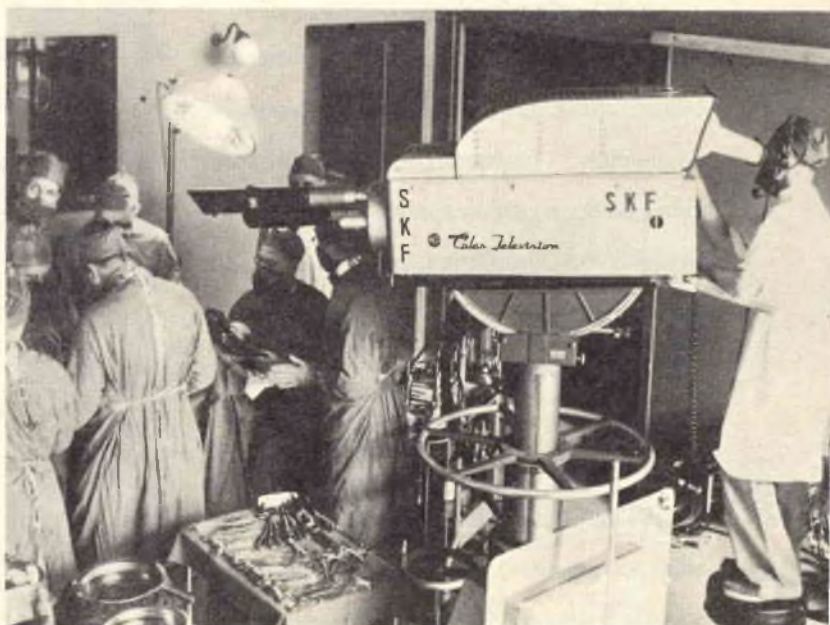
**U**no degli aspetti più interessanti della televisione è che ora viene utilizzata nei campi più svariati. Al tempo delle prime trasmissioni si pensava che la televisione avrebbe avuto due funzioni principali: portare nelle case la visione di avvenimenti importanti nel momento stesso in cui accadevano e divertire.

Non si pensava ancora, allora, alla tele-

visione a circuito chiuso, cioè all'uso di una telecamera come una specie di periscopio elettronico.

Attualmente con la televisione a circuito chiuso si può scrutare negli angoli più impensati e sondare luoghi pericolosi, come l'interno di reattori atomici, senza alcun rischio. Grazie a questo occhio elettronico, centinaia di persone possono ve-

**Ecco una ripresa TV effettuata in una sala operatoria. Tutta l'operazione viene teletrasmessa a colori, su circuito chiuso; in tal modo non un numero ristrettissimo di medici ma alcune centinaia di studenti in medicina possono seguire tutte le fasi dell'operazione nei minimi particolari.**





**Ecco il quadro di controllo di un apparecchio in funzione in una centrale elettrica inglese; il monitor incorporato permette di osservare a distanza i misuratori del livello dell'acqua.**

dere quanto accade in un particolare ambiente anche di ristrettissime dimensioni; ad esempio, numerosi studenti di medicina possono seguire un intervento effettuato nel limitato spazio di una sala operatoria.

Ospedali norvegesi e svedesi hanno recentemente dato dimostrazioni di operazioni da una stanza all'altra con apparecchi televisivi a colori di fabbricazione britannica.

Vi sono apparecchi di televisione a cir-

cuito chiuso installati in luoghi lontani uno dall'altro, ad esempio una clinica universitaria greca ed un'infermeria di Halifax nella Nuova Scozia.

Recentemente, al Congresso Internazionale di chirurgia svoltosi a Dublino, in Irlanda, un'unità mobile britannica di televisione a colori ha proiettato riprese in grandezza naturale di operazioni chirurgiche.

Non dobbiamo dimenticare che la televisione può immagazzinare ricordi, grazie alla teleincisione. Ciò significa che diverse classi di studenti possono vedere in qualsiasi momento proiettate le operazioni eseguite tempo prima.

Nelle corsie di ospedale, la televisione a circuito chiuso viene adattata alla funzione di sorvegliante. Una sola telecamera può essere utilizzata in corsie semibuie attrezzate con un sistema di illuminazione a raggi infrarossi. Mentre i pazienti dormono, l'infermiera di notte, nel suo stanzino, ha una visione chiara di quanto accade nella corsia, e può accorgersi subito se occorre il suo intervento.

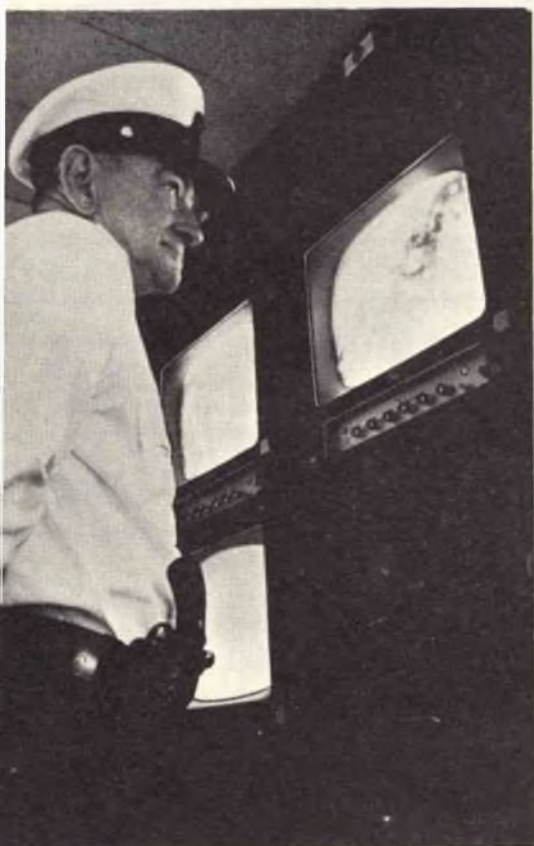
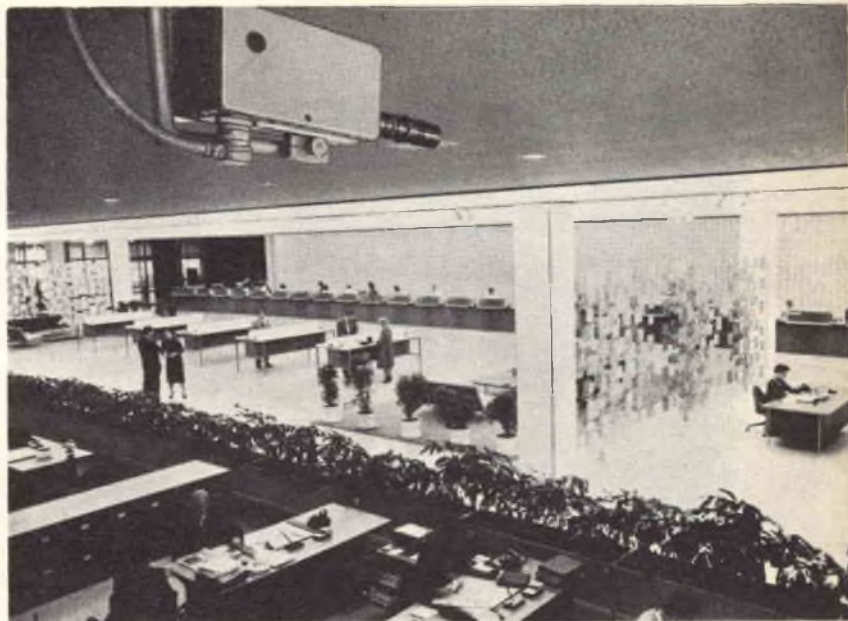
Oltre a medici e chirurghi, si servono della televisione a circuito chiuso anche industriali, banchieri, addetti alle ferrovie, ed infiniti altri compresa la polizia.

La sorveglianza tramite televisione ha, naturalmente, infinite applicazioni anche nel-



►

In parecchie banche, la televisione a circuito chiuso permette ad un solo addetto di tenere sotto continuo controllo le zone più importanti e di intervenire tempestivamente in caso di necessità.



l'industria. In un nuovo gasometro dell'Inghilterra del nord, i molti misuratori e contatori sparsi nell'edificio possono tutti essere letti da un solo addetto seduto al suo tavolo centrale; egli ha a disposizione un'intera batteria di telecamere collocate in posizioni strategiche e può accenderne una qualsiasi per mezzo del controllo a distanza di qualsiasi contatore.

In una grossa fabbrica alimentare americana di St. Louis, nel Missouri, vi è un analogo impianto; esso dà ai funzionari la possibilità di sorvegliare tutti i processi di produzione senza muoversi dal loro tavolo.

Le banche stanno attrezzandosi di apparecchi televisivi a circuito chiuso in numero sempre maggiore.



Anche per il controllo del traffico la TV a circuito chiuso è di estrema utilità. Nella foto, un esperto controlla su quattordici monitor un tratto particolarmente critico di un'autostrada e, in base a quanto vede, prende i provvedimenti più opportuni.

In luoghi tra loro distanti come Las Vegas e Melbourne, la televisione a circuito chiuso permette a cassieri e clienti di banca di esaminare documenti, assegni e firme che vengono televisionati da un ufficio contabile centrale.

La polizia britannica si è accorta che la televisione a circuito chiuso è utilissima

per impedire e scoprire gli ingorghi del traffico.

Da parecchio tempo le Ferrovie Britanniche tengono telecamere nei luoghi ove si procede al carico per contare e controllare i vagoni a mano a mano che vengono smistati ed ora si serviranno di questo sistema anche le Ferrovie Indiane.



Speciale complesso usato per la prova dei transistori. Il rilievo delle forme d'onda è eseguito mediante l'impiego di una telecamera (a sinistra nella foto) collegata in circuito chiuso ad uno schermo TV (a destra) sul quale le forme d'onda compaiono.





Nella centrale elettrica nucleare di Transfynydd, nel Galles, è stato installato uno dei più grandi sistemi di televisione a circuito chiuso. Fanno parte di questo complesso 58 telecamere che opereranno a distanza per facilitare il controllo della sommità della pila e dei due reattori. Il sistema, che comprende le cabine di controllo e sei carrelli televisivi con relativi schermi e pannelli di comando, è stato realizzato dal Gruppo PYE; si tratta di una delle più importanti ditte elettroniche inglesi.

Esiste poi una televisione a circuito chiuso stereoscopica, utilissima per i tecnici costretti a servirsi di complicati meccanismi di controllo a distanza posti nell'interno dei reattori atomici. Per riuscire a manovrare a distanza elementi di dimensioni ridottissime è assai utile il senso della profondità, che è dato appunto dalla telecamera stereoscopica, per mezzo di specchi speciali.

L'ultima novità in fatto di tecnica di cir-

cuito chiuso è una nuova telecamera azionata a batteria che pesa soltanto 4,5 kg ed è quindi portatile. E' già stata utilizzata per controllare molle e sterzo di un'auto nuova spinta a velocità sostenuta. La telecamera era legata sotto lo chassis; mentre il conducente passava in velocità sopra una serie di buche, l'osservatore poteva vedere su uno schermo televisivo collocato sul cruscotto il comportamento delle molle e dello sterzo.



# QUIZ

## SULLE CURVE ELETTRONICHE

Il funzionamento di dispositivi e circuiti elettronici è spesso rappresentato da curve caratteristiche. Controllate se sapete accoppiare i dispositivi di circuiti elettronici, disegnati a sinistra e contrassegnati con i numeri da 1 a 10, con le loro curve corrispondenti, riportate a destra e distinte con le lettere da A a J. (Le risposte al quiz sono a pag. 47)

The image contains two columns of diagrams. The left column shows numbered circuit diagrams (1-10) and symbols (3, 4, 6, 7, 10). The right column shows characteristic curves (A-J) and a Bode plot (G).

- 1:** A vacuum tube symbol with a grid.
- 2:** A series circuit with a battery, a lamp, a resistor, and a switch.
- 3:** A diode symbol.
- 4:** A diode symbol.
- 5:** A series circuit with a battery, a lamp, a capacitor, and a resistor.
- 6:** A vacuum tube symbol with a grid.
- 7:** A diode symbol.
- 8:** A parallel circuit with a lamp, a resistor, and a capacitor.
- 9:** A series circuit with a lamp, a resistor, and a capacitor.
- 10:** A transformer symbol.

The right column shows characteristic curves:

- A:** A graph of current  $I$  vs. voltage  $E$  showing multiple curves that saturate at high voltages.
- B:** A graph of current  $I$  vs. time  $t$  showing a single pulse.
- C:** A graph of current  $I$  vs. voltage  $E$  showing a curve that is nearly zero for negative voltages and increases for positive voltages.
- D:** A graph of current  $I$  vs. time  $t$  showing an exponential decay curve.
- E:** A graph of current  $I$  vs. magnetic field  $H$  showing a hysteresis loop.
- F:** A graph of current  $I$  vs. time  $t$  showing a curve that rises and then levels off.
- G:** A Bode plot showing magnitude and phase response.
- H:** A graph of current  $I$  vs. time  $t$  showing a curve that dips and then rises.
- I:** A graph of current  $I$  vs. voltage  $E$  showing multiple curves that increase with voltage.
- J:** A graph of current  $I$  vs. voltage  $E$  showing a curve that rises and then has a small peak before rising again.



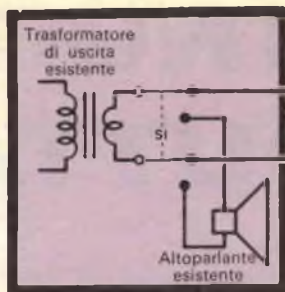
# **COSTRUITE L'INDUTTAFONO**

**Risolverete in tal modo il problema dell'ascolto individuale di radio, televisori e sistemi di alta fedeltà.**

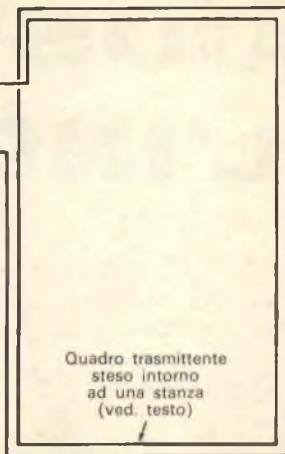
L'ascolto dei programmi televisivi e radiofonici e dei complessi ad alta fedeltà rappresenta un ottimo passatempo, ma può anche disturbare le persone che si trovano nel medesimo alloggio. Una soluzione ovvia, ma spesso non pratica, consiste nel far tacere l'altoparlante ed ascoltare in cuffia; però un lungo cavo tra l'ascoltatore ed il ricevitore o l'amplificatore può risultare ingombrante ed antiestetico.

Costruendo la semplice cuffia senza fili ad induzione si può fare a meno del collegamento mediante cavo: con questo

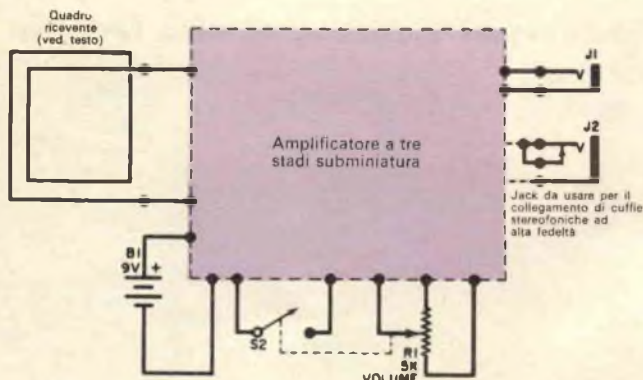
**Fig. 1 - Schema del quadro trasmettente collegato ad un televisore, ad un radiorecettore o all'amplificatore di un complesso ad alta fedeltà.**



Televisore, amplificatore ad alta fedeltà o radiorecettore



**Fig. 2 - Schema dell'impianto del ricevitore a cuffia senza fili. Il numero delle spire ed il diametro del filo del quadro ricevente non sono critici.**



sistema l'ascoltatore può portare in tasca il ricevitore miniatura o posarlo su un tavolo vicino alla sua poltrona.

L'amplificatore o il televisore irradia un segnale BF che viene induttivamente accoppiato al ricevitore dell'ascoltatore per mezzo di un'antenna a quadro sistemata lungo le pareti della stanza. In questo modo l'ascoltatore ha completa libertà di movimento senza trascinarsi dietro alcun filo.

Coloro che non desiderano indossare una cuffia possono adottare un altoparlante supplementare distante dall'apparecchio, senza fili di collegamento.

Questa seconda soluzione può anche essere usata come ricevitore MA.

In entrambi i casi è necessario soltanto apportare una piccola modifica al televisore, alla radio o al sistema ad alta fedeltà.

Un commutatore a due vie e due posizioni (S1) viene montato fra il trasformatore d'uscita e l'altoparlante come è illustrato nella *fig. 1*; il commutatore si fissa mediante una staffetta nella parte posteriore dell'apparecchio, in posizione adatta.

Al commutatore si collega anche un'antenna a quadro a più spire in modo che il trasformatore d'uscita possa essere commutato sia nell'altoparlante per il normale ascolto sia nell'antenna a quadro per la ricezione a distanza senza fili.

L'antenna a quadro si dispone lungo il perimetro della stanza e si nasconde eventualmente sotto un tappeto. Il numero delle spire e la sezione del filo di questo quadro trasmettente non sono critici, ma quanto maggiore è il numero delle spire tanto meglio il sistema funziona.

Si è riscontrato che un'antenna a quadro di due spire soltanto funziona abbastanza bene e non presenta alcuna difficoltà nell'installazione; a questo scopo è stata usata piattina bifilare del tipo comunemente impiegato per impianti di rete. Si fa una sola spira di piattina e si collegano le estremità in serie per ottenere un quadro di due spire.

Un'antenna a quadro di questo tipo, stesa intorno ad una stanza di dimensioni medie, offre parecchi ohm di resistenza e costituisce un carico adatto per il trasforma-



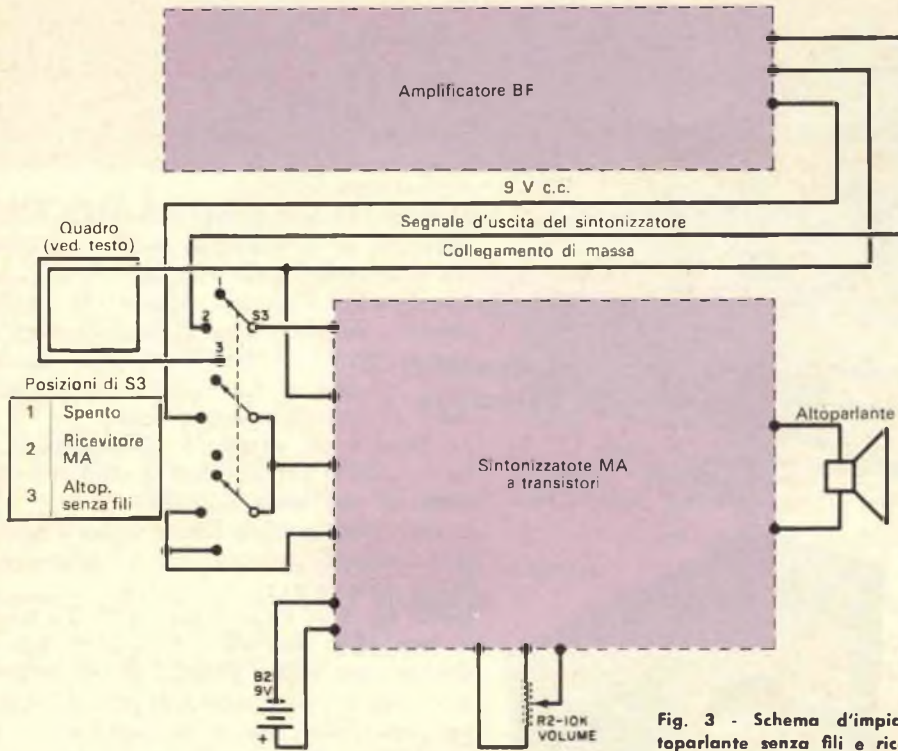


Fig. 3 - Schema d'impianto di altoparlante senza fili e ricevitore MA.

#### MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = batterie da 9 V  
 J1 = jack telefonico normale  
 J2 = jack telefonico a tre terminali per l'uso di cuffie stereo  
 R1 = potenziometro subminiatura da 5.000  $\Omega$  con interruttore S2  
 R2 = potenziometro da 10.000  $\Omega$   
 S1 = commutatore a pallina a due vie e due posizioni  
 S2 = interruttore (su R1)

S3 = commutatore rotante a tre vie e tre posizioni

1 amplificatore BF subminiatura  
 1 sintonizzatore MA a transistori  
 1 amplificatore BF miniatura con stadio finale in push-pull  
 1 altoparlante supplementare con mobiletto  
 1 scatoletta in plastica da 7,5 x 7,5 x 2,5 cm  
 3 antenne a quadro (ved. testo)

tore d'uscita del televisore o dell'amplificatore.

Il ricevitore di questo sistema senza fili è rappresentato da una seconda antenna a quadro molto più piccola, collegata alla entrata di un amplificatore BF. Il segnale audio è induttivamente accoppiato dal quadro trasmittente a quello ricevente; questi due quadri formano rispettivamente il primario ed il secondario di un trasformatore in aria, senza nucleo. L'accoppiamento tra i due quadri è basso, ma ciò viene compensato dall'alto guadagno dell'amplificatore.

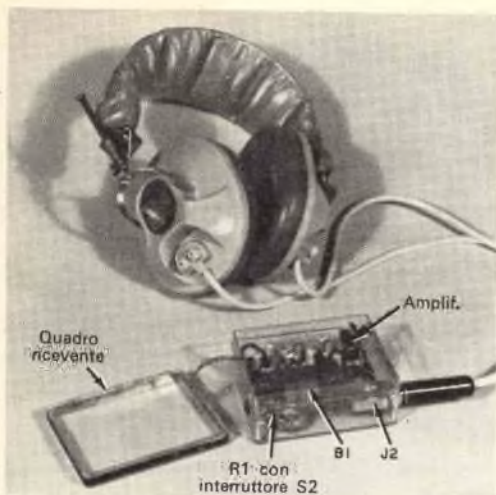
A livelli d'ascolto medi (stessa potenza impiegata usando l'altoparlante) si ottengono segnali buoni ovunque entro il quadro trasmittente e persino fuori da esso,

a distanza circa pari alla metà della larghezza del quadro stesso.

**Cuffia senza fili** - Lo schema del ricevitore a cuffia senza fili è riportato nella fig. 2. Si può usare un amplificatore a tre stadi, subminiatura, come quelli impiegati negli apparati per deboli d'udito, che si trovano in vendita già montati.

Nell'esemplare che presentiamo l'amplificatore, la batteria da 9 V (B1), il controllo di volume con interruttore (R1) ed un jack telefonico sono stati montati in una scatoletta di plastica da 7,5 x 7,5 x 2,5 cm.

Il quadro ricevente è stato avvolto intorno al coperchio della scatola di plastica e ad esso incollato. Anche in questo caso il numero delle spire ed il diametro del filo non sono critici: si può avvolgere una dozzina



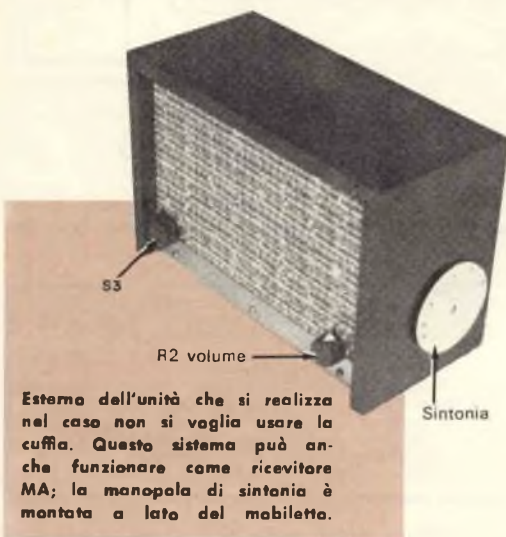
Il ricevitore della cuffia senza fili è montato dentro una scatoletta di plastica ed il quadro è avvolto intorno al coperchio e ad esso incollato.

di spire con filo smaltato da 0,30 mm. Il quadro è collegato direttamente all'entrata dell'amplificatore.

Il senso d'avvolgimento del quadro è importante: se si innescano oscillazioni quando si accende l'unità staccate il quadro ed avvolgetelo in senso opposto. Il quadro infatti è avvolto vicino al trasformatore di uscita e perciò si può avere una reazione se il quadro ed il trasformatore d'uscita sono avvolti nello stesso senso.

La fedeltà del sistema è abbastanza buona in quanto per azionare la cuffia occorre soltanto una bassa potenza e perciò non è necessario portare l'amplificatore ad un alto livello di potenza dove è facile si abbiano distorsioni.

Nella fig. 2 si vedono due jack di uscita: il jack J1 è normale e si usa quando si impiega una cuffia monoaurale; il jack J2 serve per il collegamento di una cuffia stereo con spina jack a tre conduttori. In questo caso il ponticello in J2 collega in parallelo i due auricolari.



Esterna dell'unità che si realizza nel caso non si voglia usare la cuffia. Questo sistema può anche funzionare come ricevitore MA; la manopola di sintonia è montata a lato del mobiletto.

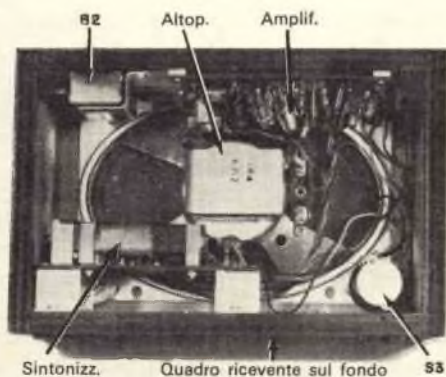
### Altoparlante senza fili e ricevitore MA -

L'altoparlante senza fili è simile alla cuffia senza fili, eccetto per il fatto che l'amplificatore aziona un altoparlante (fig. 3). Per tale applicazione si usa un altoparlante supplementare con relativo mobiletto.

Il quadro ricevente è composto da una dozzina di spire di filo da 0,30 mm incollate sul fondo del mobiletto; anche in questo caso il numero delle spire, il diametro del filo ed il diametro del quadro non sono critici.

In questa versione è stato usato un amplificatore BF a transistori con stadio finale in push-pull: nella parte frontale del mobiletto sono montati il controllo di volume (R2) ed il commutatore a tre vie e tre posizioni (S3). Nel mobile è montato pure un sintonizzatore MA a transistori; il commutatore collega all'amplificatore o il quadro o l'uscita del sintonizzatore. Come ricevitore il sistema è molto sensibile e abbastanza potente.

L'unità può anche essere usata come amplificatore telefonico quando il ricevitore telefonico è tenuto vicino al quadro. ★



Interno dell'unità funzionante come altoparlante senza fili e come ricevitore MA. Valendo si può anche usare come amplificatore telefonico.



# L'elettronica nello spazio

## INTEGRATORE ELETTRONICO PER VEICOLI SPAZIALI

DALLA RIVISTA "ENGINEERING"

### Si tratta di un apparecchio microminiatura costruito con circuiti a pellicola sottile

Il Dipartimento Spaziale Inglese è recentemente entrato in possesso del primo apparecchio elettronico microminiatura interamente costruito in Inghilterra. L'apparecchio, un integratore per i sistemi di guida dei razzi, è stato progettato e costruito per il Ministero dell'Aviazione dalla ditta Mullard. Il suo volume è di soli 278 cm<sup>3</sup> circa (9,5 x 6,5 x 4,5 cm) e tuttavia in tale spazio sono montati non meno di 3.438 componenti: 389 transistori, 832 diodi semiconduttori e 2.217 resistori e condensatori. Il suo peso è di soli 756 g.

Questo nuovo apparecchio elettronico sostituisce un'apparecchiatura che ha un volume cento volte maggiore, pur essendo costruita con i componenti più piccoli attualmente reperibili e su circuiti stampati di tipo perfezionato. La Mullard, dopo un accurato studio delle tecniche possibili, ha inoltre riscontrato che su una forte produzione l'integratore microminiatura costerebbe meno dell'integratore equivalente di tipo convenzionale.

**Metodi di fabbricazione** - La ditta Mullard, durante gli ultimi tre anni, ha lavorato in ricerche e progetti di circuiti microminiatura.

Tra i possibili tipi di microminiaturizzazione è stato scelto quello a pellicola sottile in quanto offre maggiori possibilità nel

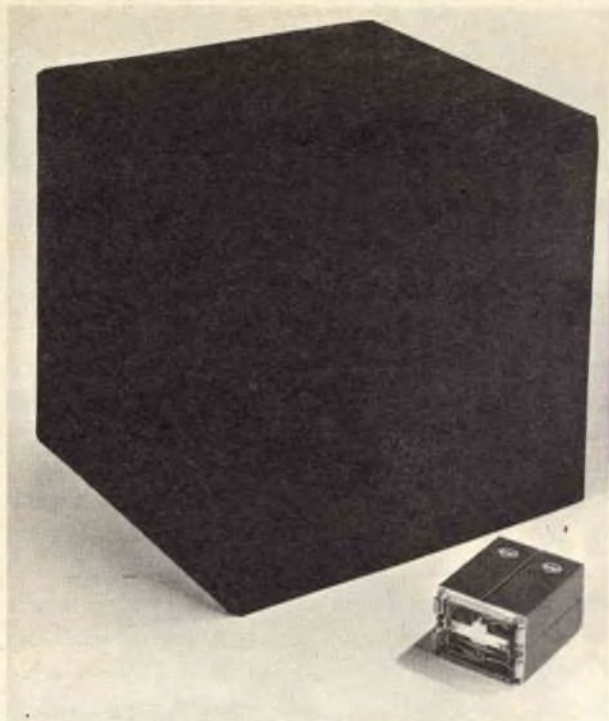
progetto di circuiti e nella disposizione delle parti, un'alta densità di componenti ed una sicurezza di funzionamento eccezionale.

I transistori ed i diodi devono essere di dimensioni adatte ai substrati usati, reperibili in grande quantità a basso costo ed aventi alta sicurezza di funzionamento. Per soddisfare queste caratteristiche la Mullard fabbrica i semiconduttori in custodie piatte metalliche ermeticamente sigillate. Questi semiconduttori sono alti circa 1,5 mm con 3 mm di diametro.

Di questi transistori microminiatura ne sono stati costruiti moltissimi per dimostrare che possono essere fabbricati in modo soddisfacente. Nella saldatura dei terminali ai circuiti non si è incontrata alcuna difficoltà, sebbene i terminali siano lunghi soltanto 1 mm.

I componenti passivi (resistori, condensatori e loro collegamenti) sono fabbricati mediante deposizione a vuoto di metalli e di dielettrici, attraverso maschere che ne definiscono la forma, su sottili substrati di vetro.

Dopo tale deposizione si saldano al loro posto i diodi ed i transistori. Il valore dei resistori dipende dal tipo di materiale usato, dallo spessore della pellicola depositata e dalla forma del componente. Con queste caratteristiche variabili possono es-



Come risulta dalla fotografia il nuovo sistema di guida dei razzi è cento volte più piccolo dell'apparecchio convenzionale che è destinato a sostituire.

sere prodotti resistori di tutti i valori. I condensatori sono fatti depositando un elettrodo metallico sul quale si dispone uno strato dielettrico su cui viene depositato l'altro elettrodo. Il valore è determinato dal tipo e dallo spessore del dielettrico e dall'area degli elettrodi.

Durante questa fase di fabbricazione dei circuiti microminiatura l'ambiente deve essere perfettamente secco ed esente da polvere: per ottenere ciò la Mullard ha adottato un metodo di montaggio dove tutte le operazioni vengono fatte in atmosfera controllata a pressione positiva.

La scelta del materiale per il substrato è della massima importanza ed è stata oggetto di lunghi studi. I materiali organici si sono dimostrati inadatti per varie ragioni; i migliori sono risultati i materiali ceramici ed il vetro.

La superficie del substrato deve essere liscia e riproducibile ed i materiali devono

essere chimicamente ed elettricamente inerti. Certi tipi di vetro presentano queste proprietà e perciò il vetro è stato scelto dalla Mullard per i substrati. I materiali ceramici non sono ancora del tutto adatti, in quanto non è possibile ottenere con essi superfici sufficientemente lisce.

Il vetro più comune, cioè il vetro alla soda, non è soddisfacente: le micrografie elettroniche mostrano che la superficie di un vetro alla soda ben pulito alla fiamma e di buona qualità ha una ruvidezza di 50 Å circa, che varia però da un campione all'altro. Poiché la ruvidezza è dello stesso ordine dello spessore della pellicola resistiva, è difficile ottenere pellicole uniformi e quindi resistori con strette tolleranze.

Il vetro alla soda inoltre non è inerte perché sotto l'influenza di un campo elettrico avviene facilmente una migrazione di ioni di sodio e questa migrazione aumenta considerevolmente aumentando la tempera-



tura del vetro. Questo fenomeno avviene a secco e non ha relazione con gli effetti elettrolitici quando la superficie del vetro è umida.

La conduttività del vetro è quasi interamente dovuta alla mobilità degli ioni di sodio e perciò le misure di conduttività possono essere usate per la scelta del vetro più adatto. Si è così scoperto che il vetro migliore è quello al borosilicato ed è questo il tipo che la Mullard usa per i suoi substrati.

I collegamenti ad un circuito microminatura sono fatti con saldature dolci di sottili fili di rame stagnati ai terminali sul bordo del substrato. I giunti saldati possono essere fatti sia con un saldatore con punta piccolissima sia con metodi esenti da contatto e cioè con getti di aria calda. Poiché le saldature sono fatte con fili accuratamente preparati e con pellicole depositate di fresco, si ottengono giunzioni molto efficienti sia elettricamente sia meccanicamente.

Altri metodi di collegamento sono le saldature a termocompressione e ad ultrasuoni. Sebbene i giunti fatti con questi metodi siano elettricamente buoni, essi sono inferiori meccanicamente a quelli fatti con saldature dolci.

Per determinare la robustezza dei giunti sono state condotte molte prove e si è appurato che sotto alti sforzi meccanici si rompe il filo o la pellicola è asportata dal substrato prima che si rompa la saldatura. In alcuni casi si è persino verificata la rottura di un pezzo di vetro del substrato prima che si rompesse il giunto saldato.

**L'integratore** - L'integratore comprende 164 microcircuiti a pellicola sottile sovrapposti ed incapsulati in quattro unità ermeticamente sigillate. Ogni microcircuito è de-

positato su un substrato di vetro di 30 x 20 x 0,1 mm.

In collaudi di durata che hanno riprodotto le condizioni di funzionamento in razzi e satelliti, i circuiti a pellicola sottile hanno funzionato senza interruzione per più di 15.000 ore senza decadimento delle prestazioni.

Come abbiamo detto in precedenza, l'integratore è il risultato di tre anni di ricerche presso gli stabilimenti della Mullard, la quale è riuscita a realizzare ed a perfezionare un metodo altamente efficiente per la produzione intensiva di circuiti a pellicola sottile con i quali è possibile costruire apparati elettronici microminatura abbastanza sicuri per sopportare le difficili condizioni di funzionamento in razzi, satelliti e aerei supersonici di tipo perfezionato. ★

The advertisement is enclosed in a rectangular border. At the top, the words "ACCUMULATORI" and "ERMETICI" are written in a bold, sans-serif font, stacked vertically. Below this, "AL Ni-Cd" is written in a smaller font. The central part of the ad features the brand name "DEAC" in a large, stylized, serif font. Underneath "DEAC" is a circular logo containing a stylized symbol resembling a battery or a capacitor. The background of the central section consists of several diagonal lines radiating from the bottom towards the top, creating a sunburst effect. At the bottom of the ad, the text "S.p.A." is written in a small font, followed by "TRAFILERIE e LAMINatoi di METALLI MILANO" in a larger font. Below that, the address "VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442" is provided. At the very bottom, the text "Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80" is written in a small font.

# SCATOLA



**Consente di ottenere una migliore riproduzione ed una maggiore sensibilità da un ricevitore tascabile a transistori**

**S**e volete ottenere un volume maggiore ed una migliore sensibilità dal vostro radiorecettore a transistori potete adottare il sistema, semplice e relativamente economico, che vi illustriamo.

Come si vede nelle fotografie, si monta un altoparlante da 16 cm in una qualsiasi scatola di legno di 25 x 20 x 8 cm; intorno alla scatola si avvolgono circa 20 m di filo da 0,40 mm in spire affiancate e si collega la

bobina così ottenuta in parallelo ad un condensatore variabile da 360 ÷ 400 pF, formando un quadro sintonizzabile.

In funzionamento il piccolo ricevitore a transistori si fissa all'esterno della scatola in modo che l'antenna a ferrite del ricevitore stesso risulti parallela alla bobina della scatola. Si sintonizza una stazione debole e poi si orientano ricevitore e scatola per ottenere la massima uscita; si sintonizza quindi il quadro per la massima amplificazione ed infine si collega l'altoparlante da 16 cm all'uscita per cuffia del ricevitore.

Se si costruisce una scatola di dimensioni

Il manico di cuoio intrecciato passa attraverso due buchi ed è inchiodato nell'interno della scatola

La scatola di legno è alta 25 cm, larga 20 cm e profonda 8 cm

Spina miniatura e cavetto da 75  $\Omega$  collegato alla morsettiera a due terminali

Un'estremità della staffa elastica è inchiodata nell'interno della scatola

I terminali della bobina passano attraverso forellini e sono saldati ai terminali del condensatore variabile

Condensatore variabile da 360 ÷ 400 pF

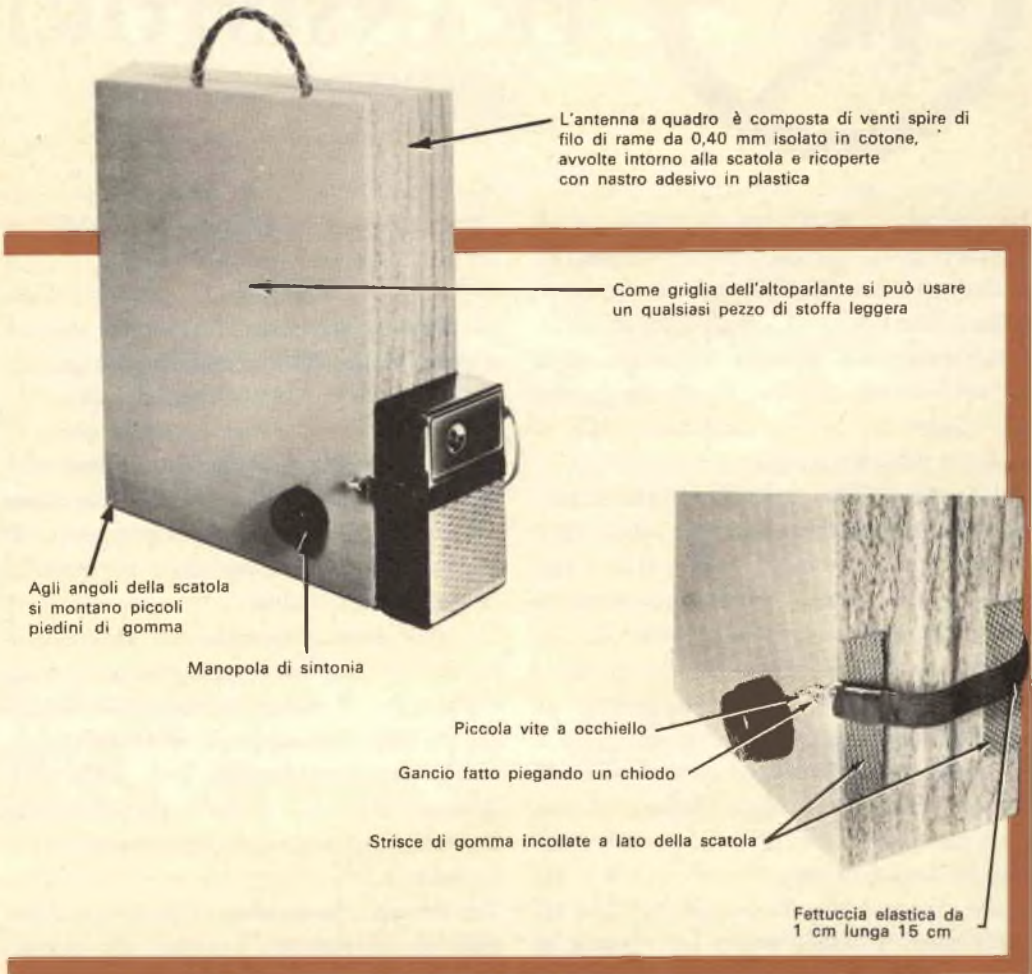
Morsettiera a due terminali fissata mediante due squadrette a L

Altoparlante da 16 cm montato su un foro da 14 cm praticato nel pannello

Montare l'altoparlante con quattro viti da 6 x 15 mm a testa svasata e dadi adatti; i fori sul pannello frontale devono essere svasati



# AMPLIFICATRICE



maggiori di quelle specificate si deve avvolgere un minor numero di spire, mentre su una scatola più piccola se ne avvolge ovviamente un numero maggiore. L'esatto numero di spire per il condensatore variabile usato può essere determinato meglio per tentativi.

La staffa elastica usata per fissare il ricevitore può essere fatta facilmente e può essere inchiodata. Alcuni ricevitori a transistori hanno l'antenna a ferrite montata verticalmente: in questo caso si realizza la staffa in modo che il ricevitore possa es-

sere fissato su un fianco in posizione orizzontale.

Quando questo dispositivo non si usa come amplificatore, può essere impiegato come altoparlante di prova in laboratorio o come altoparlante supplementare. Collegando in parallelo al condensatore variabile un diodo rivelatore con una cuffia ad alta impedenza in serie, si ottiene un ricevitore a cristallo per l'ascolto delle stazioni locali, il quale può anche essere usato come sintonizzatore ad alta fedeltà per onde medie. ★



# argomenti sui TRANSISTORI

Impiegando i nuovi tipi di transistori di media potenza e per alte frequenze, attualmente reperibili, parecchie ditte costruttrici hanno iniziato la produzione di apparecchiature VHF a stato solido per aerei ed applicazioni mobili. Tipico fra queste apparecchiature è il trasmettitore MF illustrato nella fotografia.

Tale trasmettitore, modello 503A, è prodotto dalla Electronic Communications Inc. e può essere tenuto sul palmo di una mano; le sue misure d'ingombro sono di circa 11 x 8 x 6,5 cm. Nonostante le sue piccole dimensioni, l'unità può erogare una potenza di 3 W sulla gamma di 215 MHz - 260 MHz.

Il trasmettitore 503A ha una stabilità di frequenza migliore del  $\pm 0,01\%$  ed una massima deviazione MF di  $\pm 125$  kHz. Può funzionare a temperature comprese tra  $-20$  °C e  $+85$  °C e non richiede un particolare raffreddamento. La potenza di

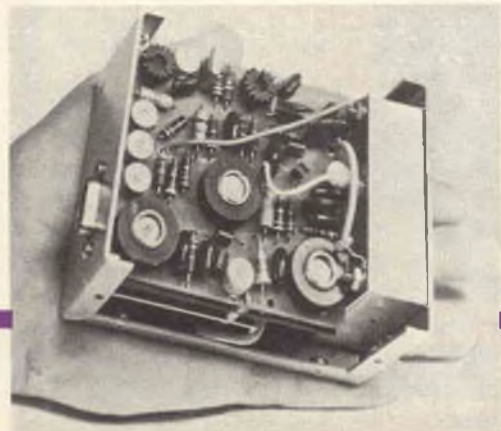
alimentazione è soltanto di 32 W a 28 V c.c.

Nella *fig. 1* è riportato lo schema a blocchi del trasmettitore 503A; come si può vedere, l'apparecchio è composto di sei parti separate: modulatore, stadio RF, amplificatore di potenza, triplicatore di frequenza, filtro passa-banda ed alimentatore. Eccetto lo stadio RF, che è montato in parte su un circuito stampato, tutte le altre parti sono incapsulate in custodie protettive d'alluminio.

Il modulatore comprende uno stadio oscillatore, un amplificatore/separatore ed un circuito per il controllo automatico di frequenza con discriminatore, filtro ed amplificatore c.c. La frequenza base dell'oscillatore si varia applicando il segnale modulante al circuito accordato per mezzo di un varactor.

Per ottenere la migliore separazione l'amplificatore/separatore impiega un circuito con base a massa; questo stadio serve non soltanto a ridurre al minimo gli effetti delle variazioni di carico sull'oscillatore, ma anche ad amplificare la portante a 20 MHz dell'oscillatore prima che sia applicata agli stadi discriminatore e miscelatore.

Il segnale MF ottenuto dalla sezione modulatrice viene combinato con un segnale altamente stabile fornito da un oscillatore



Progettato per applicazioni telemetriche in missili, il trasmettitore MF 503A è in grado di fornire un'uscita di 3 W sulla banda 215 MHz - 260 MHz.



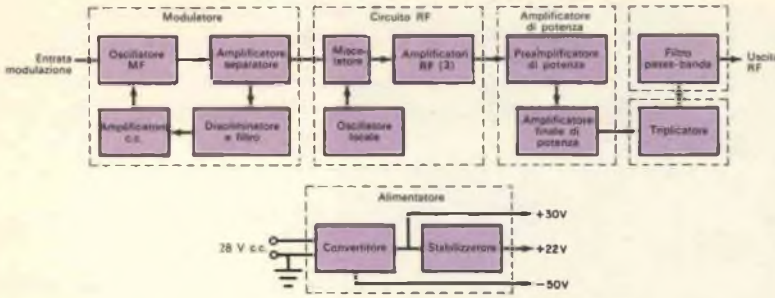


Fig. 1 - Schema a blocchi del trasmettitore VHF tipo 503A. Questo apparato può funzionare sotto elevate sollecitazioni meccaniche, in alto vuoto, ad alte o basse temperature ed anche con tensione inferiore a quella nominale di 28 V.

di tipo Colpitts, controllato a cristallo, montato nello stadio RF. Per eliminare i segnali spuri si usa un miscelatore bilanciato con l'uscita collegata ad un amplificatore RF a tre stadi che assicura un guadagno di potenza di 20 dB e fornisce un'uscita di circa 0,5 W.

Il segnale ottenuto dalla sezione RF viene poi applicato ad un amplificatore di potenza a due stadi. Sia il primo amplificatore di potenza sia quello finale sono identici, eccetto per i circuiti di uscita. Entrambi sono con emettitore a massa e funzionano in classe C. L'uscita dell'amplificatore di potenza è di circa 7 W sulla banda di 72 MHz - 87 MHz.

Per produrre il segnale voluto sulla banda 215 MHz - 260 MHz si usa nello stadio triplicatore di frequenza un solo varactor autopolarizzato. L'uscita del triplicatore di frequenza viene accoppiata all'antenna per mezzo di un filtro passa-banda che serve a ridurre al minimo l'irradiazione di onde spurie.

L'alimentatore del trasmettitore è composto da un convertitore c.c. - c.a. e da uno stabilizzatore a stato solido. Il progetto è convenzionale e prevede nel convertitore l'impiego di una coppia di transistori al silicio in push-pull con accoppiamento a trasformatore.

Sebbene sia stato progettato in origine per applicazioni telemetriche in missili, il nuovo trasmettitore può essere usato benissimo anche per normali comunicazioni in fonia.

**Circuiti a transistori** - Un'importante novità è rappresentata dal dispositivo che presentiamo questo mese, il quale consente di far tacere automaticamente il televisore, con un semplice comando a voce. Tale dispositivo consta di un semplice relé azionato a voce, nascosto in una poltrona. Il circuito del relé a voce è riportato nella fig. 2; consiste in uno stadio amplificatore BF accoppiato a trasformatore ad un amplificatore c.c. a due stadi, il quale a sua volta aziona un relé. Nel circuito sono

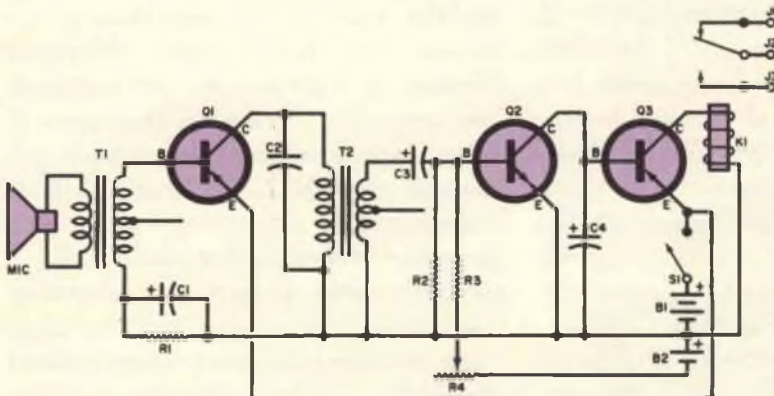
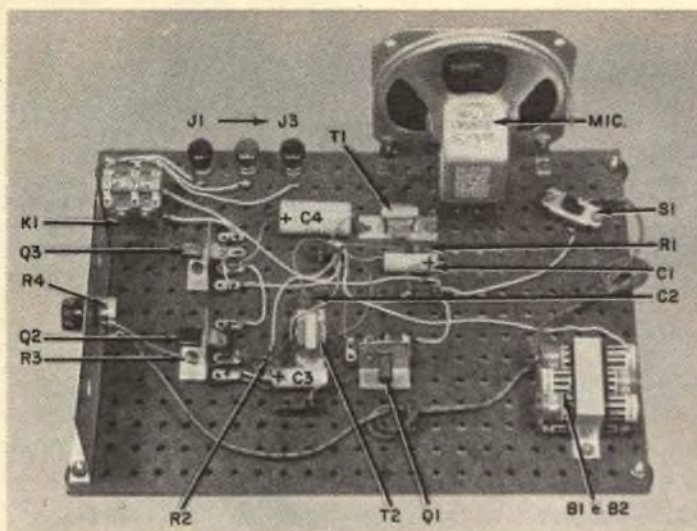


Fig. 2 - Basta dire una parola e questo relé a voce farà tacere all'istante i noiosi annunci commerciali di un televisore o di un radiricevitore.



Il relé a voce è stato montato su un pezzo di masonite perforata: questa fotografia mostra la disposizione delle parti principali. I condensatori C1, C3 e C4 sono elettrolitici e pertanto bisogna rispettarne le polarità indicate nello schema riportato nella fig. 2.

impiegati un transistor n-p-n e due transistori p-n-p.

Un altoparlante magnetodinamico funge da microfono dinamico (MIC) e traduce in segnali audio le onde sonore. L'uscita dell'altoparlante è accoppiata, per mezzo del trasformatore T1 adattatore di impedenza, alla base del transistor Q1. La corrente per la polarizzazione di base di Q1 viene fornita attraverso il resistore R1, in parallelo al quale è collegato il condensatore C1. Il segnale audio viene amplificato da Q1 e trasferito, per mezzo del trasformatore interstadio T2 e del condensatore di blocco C3, ad un amplificatore a due stadi con accoppiamento diretto composto dai transistori Q2 e Q3. Il condensatore di fuga C2 in parallelo al primario di T2 impedisce eventuali oscillazioni di alta frequenza.

Il condensatore C4 nel circuito di base di Q3 provoca un ritardo nel funzionamento del circuito. Questo condensatore è inizialmente caricato attraverso il circuito base/emettitore di Q3 quando l'interruttore S1 è chiuso. Mentre C4 si carica, circola corrente di base in Q3 ed a tale corrente corrisponde una corrente di collettore maggiore che chiude il relé K1 e lo man-

tiene chiuso. Tuttavia, quando C4 si è caricato, cadono le correnti di base e di collettore di Q3 ed il relé K1 si apre.

Il transistor Q2 è normalmente mantenuto all'interdizione dalla tensione di polarizzazione inversa (negativa) di base prelevata dal partitore R2/R3/R4. Il segnale audio applicato mediante C3 cancella tuttavia questa polarizzazione e permette la conduzione di Q2, il quale cortocircuita e scarica C4. Quando C4 si è scaricato, rifluiscono le correnti di base e di collettore di Q3 e il relé K1 si chiude. Il relé è mantenuto chiuso per tutto il tempo in cui Q2 conduce e per il tempo necessario per la carica di C4. Il ritardo di tempo può essere aumentato aumentando la capacità di C4 e viceversa.

La costruzione dell'apparecchio è abbastanza semplice. Q1 e Q3 sono transistori p-n-p di tipo economico, come il CK722 oppure il 2N107; Q2 è un transistor n-p-n e può essere di tipo 2N35, 2N170 o 2N229. Il trasformatore T1 è un comune trasformatore di uscita collegato alla rovescia e T2 è un trasformatore di entrata a push-pull di transistori.

Come microfono può essere usato qualsiasi altoparlante di diametro compreso tra 10 cm



e 20 cm e con impedenza compresa tra 4  $\Omega$  e 8  $\Omega$ ; gli altoparlanti di diametro maggiore sono però in genere più sensibili. C1, C3 e C4 sono condensatori elettrolitici da 10÷15 V; C1 e C3 sono da 25  $\mu$ F, C4 è da 100  $\mu$ F. Il condensatore C2 è ceramico a disco da 1.000 pF. R1 è un resistore da 270 k $\Omega$ , R2 è da 4,7 k $\Omega$  e R3 è da 100 k $\Omega$ ; questi tre resistori sono tutti da 0,5 W; R4 è un normale potenziometro da 1 M $\Omega$ . B1 è una batteria composta da cinque pile tubolari collegate in serie e B2 è una pila singola da 1,5 V. Per S1 può essere usato un qualsiasi interruttore.

Il circuito è stato realizzato su un pezzo di masonite perforata, come si vede nella fotografia, ma può essere anche montato in una scatola di alluminio o di legno e persino in una scatola di sigari vuota. La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica, ma è egualmente consigliabile effettuare un montaggio ordinato. Tutti i collegamenti di segnale devono essere fatti corti e diretti ed i circuiti di entrata e di uscita devono essere ben separati.

Dopo aver terminato e controllato il montaggio si possono collegare le batterie. Per le prove preliminari regolate R4 circa a metà corsa e chiudete S1. Il relé K1 si deve chiudere per un breve periodo di tempo e poi si deve aprire. A questo punto parlate con voce moderatamente alta: il relé si deve nuovamente chiudere e deve restare chiuso ancora per qualche tempo dopo che avete finito di parlare. Se il relé non si apre dopo un tempo ragionevole, provate a regolare R4 sino a che non otterrete un funzionamento ottimo.

Per usare il relé a voce collegate semplicemente i contatti di K1, come un semplice interruttore, all'elemento che desiderate controllare: un campanello a pila, un ronzatore, una lampadina, un motore, un solenoide od altri simili dispositivi elettrici. Per controllare il suono del televisore basta collegarne l'altoparlante al relé: in tal modo

l'altoparlante viene quasi cortocircuitato quando il relé si chiude ed il suono viene quasi del tutto interrotto. Un cortocircuito assoluto dei terminali della bobina mobile non si può tuttavia realizzare, data la resistenza della linea e dei contatti del relé; di conseguenza, anche con il relé chiuso, si udrà ancora qualche debole suono nell'altoparlante.

Per ottenere le migliori prestazioni è molto importante la disposizione del relé a voce. Il relé infatti deve essere situato abbastanza lontano dal televisore per non funzionare con il suono dell'altoparlante e abbastanza vicino all'operatore per ottenere il funzionamento regolare con suoni un po' più alti di una normale conversazione.

**Prodotti nuovi** - La Heath Co. ha immesso sul mercato una scatola di montaggio didattica, progettata cioè per l'insegnamento teorico e pratico dell'uso dei transistori. Imparare a lavorare è il principio su cui si basano i vari montaggi consentiti con la scatola suddetta: infatti chi adotta questo metodo didattico effettua esperimenti che illustrano il funzionamento dei materiali descritti in un libro fornito con la scatola di montaggio. Tra i circuiti che si montano sono compresi un ricevitore a due transistori, un trasmettitore radio, un amplificatore BF ed un oscillatore audio. I circuiti si realizzano su uno speciale telaio sperimentale che facilita il lavoro e semplifica le misure. L'esperimento finale consiste nel montaggio di un interfono a due transistori.

Scatola di montaggio didattica messa in commercio dalla ditta Heath.



Nella maggior parte dei transistori per bassi segnali il collettore è internamente collegato alla scatola metallica esterna e ciò causa qualche difficoltà quando il transistor è connesso ad un radiatore o usato in alcuni circuiti di alta frequenza. Per ovviare a queste difficoltà la Fairchild Semiconductor ha fabbricato transistori con collettore isolato dalla scatola esterna.

Un apparato a transistori che permette di intercettare l'ingresso di persone in casa viene ora prodotto dalla Electric Eye Enterprises: si tratta di un complesso composto da un proiettore luminoso, da un ricevitore, da uno specchio e da un campanello d'allarme. Un fascio di luce viene proiettato, attraverso la porta d'ingresso, sullo specchio il quale riflette la luce sul ricevitore; quando il fascio luminoso viene interrotto il campanello suona. ★

## RADIO GUIDA PER TUTTI

Un ex Allievo della Scuola Radio Elettra, il signor Simone Ficarra, è l'autore di una breve trattazione che potrà essere molto utile a chi si interessa di radiotecnica. L'autore stesso dichiara che il suo lavoro non ha pretese eccessive, nè si propone di esaurire la vasta materia; lo scopo è semplicemente quello di dare una guida ed un orientamento nella ricerca dei guasti che possono verificarsi in un apparecchio radio. Il breve lavoro ha il pregio di essere non un'arida trattazione teorica, bensì il frutto di personali esperienze dell'autore; si tratta infatti di una raccolta di "casi" che sono capitati al signor Ficarra stesso durante i suoi lavori di radioriparazione; gli accorgimenti che sono stati a lui dettati dall'esperienza diretta potranno dunque essere preziosi per chi ha minore pratica in questo campo. La Radio Guida (questo è il titolo del volumetto), di facile consultazione e di formato tascabile, è ormai giunta alla seconda edizione, riveduta ed ampliata rispetto alla precedente. L'autore sarà lieto di spedirla, franco di spesa, a quanti gli invieranno L. 390 utilizzando il c.c.p. 2/23466 o mediante vaglia postale intestato a: Simone Ficarra, Piazza Marconi 15, Robilante (Cuneo).

## OFFERTA SENSAZIONALE ai lettori di RADIORAMA!



**AMPLIFICATORE HI-FI da 12 watt**  
in scatola di montaggio

**L. 21.000**  
(+ spese di porto)

mod. **GALAXIA** - circuito stampato - risposta lineare da 30 a 20.000 c/s - 4 tubi + 2 raddrizzatori - ingressi per disco, radio, micro, chitarra, ecc.

**AMPLIFICATORE HI-FI STEREO**  
da 5 + 5 watt in scatola di montaggio

**L. 25.500** (+ spese di porto)

mod. **GALAXIA STEREO** - circuito stampato - risposta lineare da 30 a 20.000 c/s - tubi finali in controfase - 4 tubi + 2 raddrizzatori - ingressi per disco, radio, registratore, ecc.



Montaggio facilissimo con ampie istruzioni - spedizioni contrassegno ovunque

Richiedeteli subito alla **HIRTEL** - Costruzioni elettroniche - Corso Francia 30, Torino - telefono 779.881



## FINALMENTE IL RADIOTELEFONO New-Messenger

FINALMENTE con circolare n. XI 28747 DT è stata autorizzata la vendita in TUTTA ITALIA del RADIOTELEFONO NEW-MESSENGER!

Portata ottica fino a 5 km, batteria durata ore 60, soddisfa la più vasta gamma di impieghi, per **alpinisti, escursionisti, cacciatori, amatori nautici, sportivi in genere, elettricisti, telefonisti, antennisti, ecc.**

Prezzo di propaggando per i lettori di RADIORAMA:

La COPPIA in scatola di montaggio **L. 26.000**

La COPPIA montata **L. 35.000**

Invia in contrassegno o contro vaglia, scrivendo alla ditta MARCUCCI, via Fratelli Bronzetti 37 - MILANO.

Inviando vaglia di L. 1.000 potrete ricevere il **CATALOGO GENERALE** e il vostro nominativo sarà schedato per l'invio **GRATUITO** di altre pubblicazioni e di schemi per scatole di montaggio.



# CARICO FITTIZIO DA 50 W - 100 W

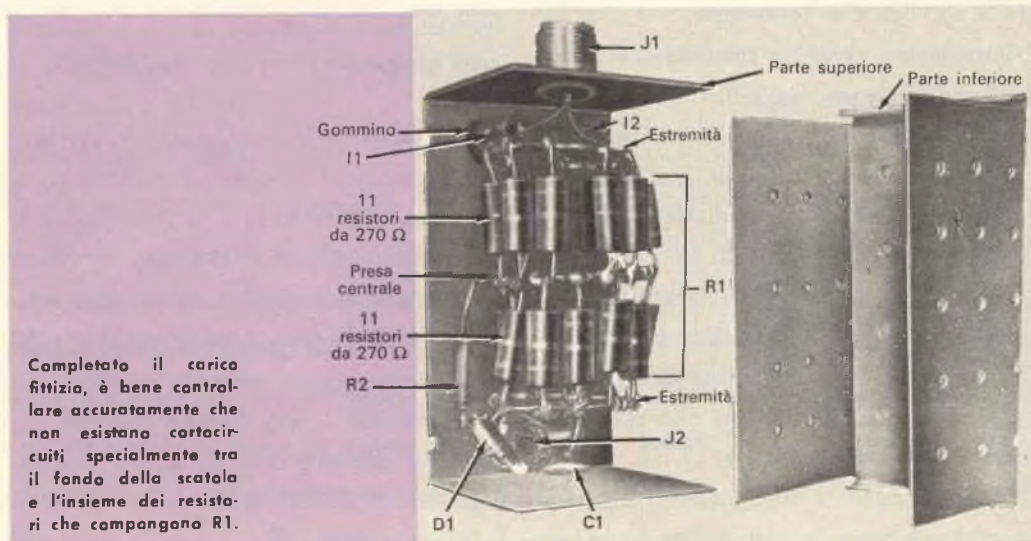
**Permette di controllare  
la potenza d'uscita di  
un trasmettitore**

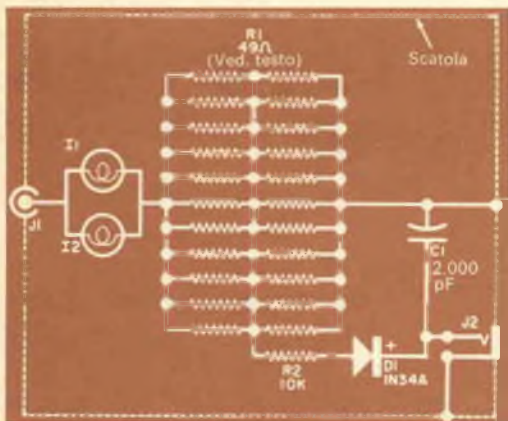
**V**i siete mai domandati, dopo aver effettuato molte chiamate senza risposta, se il vostro trasmettitore fornisce ancora la normale potenza d'uscita? In tali occasioni probabilmente vi siete limitati a ritoccare l'accordo del trasmettitore. Con il carico fittizio tarato, che vi suggeriamo di adottare, potrete invece controllare la reale potenza d'uscita del trasmettitore sia osservando la luminosità delle lampadine, sia inserendo uno strumento da 1 mA nel jack.

Il carico fittizio può sopportare 50 W (l'u-

scita nominale di un trasmettitore da 75 W) per lungo tempo e 100 W per un tempo sufficientemente lungo per eseguire le misure. Inoltre la sua resistenza di  $51 \Omega$  si adatta all'impedenza d'uscita della maggior parte dei moderni trasmettitori per dilettanti e rappresenta un eccellente campione per controllare il funzionamento di ponti per la misura dei rapporti di onde stazionarie da  $50 \Omega$  a  $52 \Omega$ .

**Costruzione** - Procuratevi una scatola di alluminio delle dimensioni di  $11 \times 6 \times 6$  cm





La resistenza dei ventidue resistori che formano R1 e quella delle lampade I1 e I2, collegate in parallelo, forniscono a J1 un'impedenza adatta per l'uscita da 50  $\Omega$  a 52  $\Omega$  dei trasmettitori.

circa e praticate in essa i fori per il montaggio della presa coassiale J1 e del jack telefonico J2 e per i gommini da 12 mm che reggeranno le lampadine I1 e I2.

Prendete tre pezzi di filo di rame nudo del diametro di 1,7 mm ed avvolgete tre spire del diametro di 12 mm circa.

Collegate, spaziandoli uniformemente, undici resistori da 270  $\Omega$  - 2 W, tra la prima e la seconda spira, e altri undici resistori tra la seconda e la terza spira.

L'insieme dei ventidue resistori così montati costituisce la resistenza R1 (ved. lo schema e la fotografia) con tre terminali rappresentati dalle spire di filo. La resistenza misurata tra i terminali estremi è di 49  $\Omega$ .

Stagnate i terminali delle lampadine ed inseritele al loro posto dentro i gommini. Per evitare che le lampadine possano cadere basterà le fissate con una goccia di collante. Montate infine J1 e J2.

Effettuate quindi i collegamenti seguendo lo schema ed avendo cura di fare un lavoro

#### MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = condensatore a disco da 2.000 pF - 600 V
- D1 = diodo 1N34A o equivalente
- I1, I2 = lampadina da 2,5 V - 0,5 A
- J1 = presa coassiale tipo UHF
- J2 = jack telefonico semplice
- R1 = resistenza da 49  $\Omega$  composta da 22 resistori da 270  $\Omega$  - 2 W
- R2 = resistore da 10 k $\Omega$  - 0,5 W

1 scatola di alluminio da 11 x 6 x 6 cm

2 gommini da 12 mm

50 cm di filo di rame nudo da 1,7 mm, viti e materla varie

ordinato; accorciate i terminali dei componenti, in quanto nel carico fittizio entrerà una rilevante potenza RF. Fate attenzione nel saldare il diodo D1; per evitare di aviarlo usate un radiatore di calore, o tenete i terminali con le pinze mentre li saldate.

Per la ventilazione dell'unità praticate quindici fori da 6 mm, uniformemente spazati, su tre lati della scatola.

Potete controllare la resistenza dell'unità collegando un ohmmetro tra il terminale centrale di J1 ed il telaio. La resistenza totale dovrebbe essere di circa 51  $\Omega$ , comprendendo la resistenza di R1 più quella delle lampade I1 e I2 in parallelo.

**Uso** - Dopo aver collegato il carico fittizio al trasmettitore per mezzo di un corto cavo coassiale da 50  $\Omega$  a 52  $\Omega$ , accordate il trasmettitore come di consueto. A 50 W le lampade indicatrici della potenza relativa si accenderanno normalmente; a 5 W si accenderanno con scarsa luminosità. Uno strumento da 1 mA inserito nel jack J2 dovrebbe indicare 0,6 mA a 50 W circa, 0,42 mA a 25 W, 0,27 mA a 10 W e 0,19 mA a 5 W.





# ENERGIA ELETTRICA

5



## Apparecchi di manovra: i sezionatori

**A**bbiamo già accennato, a proposito dei sistemi di sbarre di smistamento, alla necessità di poter disporre di particolari apparecchi, quali sezionatori ed interruttori, che permettano di manovrare l'energia elettrica quando occorra interrompere il funzionamento di una macchina generatrice od isolare, dal resto dell'impianto, quelle linee che presentino guasti, pur senza interrompere l'erogazione dell'energia stessa.

Le funzioni di questi due tipi di apparecchi di manovra sono molteplici, oltre a quelle già considerate, e comunque tali da renderli indispensabili per la sicurezza e la funzionalità di qualsiasi impianto.

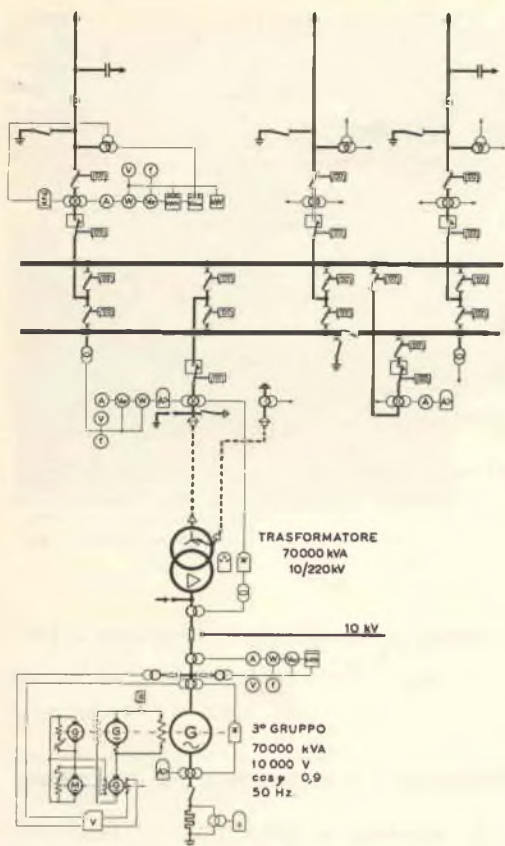
Scopo di questo e dei successivi articoli sarà quindi di illustrare le caratteristiche costruttive e di funzionamento dei due principali apparecchi di manovra: il se-

*zionatore o coltello di sezionamento e l'interruttore.*

### **Differenze fra sezionatore ed interruttore**

- In qualsiasi circuito elettrico la manovra più frequente da eseguire è quella dell'apertura e della chiusura del circuito stesso. Questa manovra può essere effettuata in diverse condizioni circuitali: quando il circuito è percorso da corrente, ovvero quando è sotto carico, ed a tale scopo serve l'interruttore, e quando il circuito non è più sotto carico ma è semplicemente sotto tensione (condizione che si verifica quando il circuito è già stato aperto dall'interruttore ed occorre separarne una parte dall'altra) ed a tale scopo servono i sezionatori.

Per riassumere, quindi, al sezionatore è affidato il compito di interrompere la con-



Schema elettrico parziale della centrale SIP di Avise; in esso è chiaramente visibile come il numero dei sezionatori sia notevolmente maggiore rispetto al numero degli interruttori. Agli interruttori è affidato il compito di connettere i cavi provenienti dai trasformatori al doppio sistema di sbarre e di presidiare le linee in partenza.

tinuità metallica di una linea, l'interruttore invece ha la funzione di impedire o favorire la circolazione di corrente nella linea stessa.

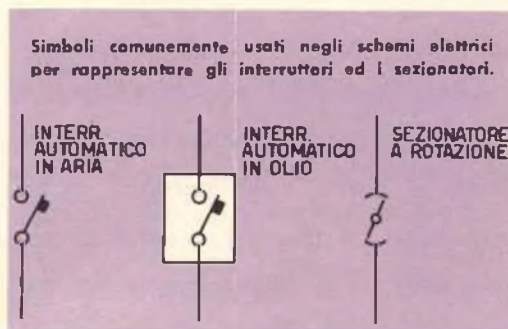
Tuttavia si potrebbe osservare, e giustamente, che anche l'interruttore, per impedire la circolazione di corrente, deve necessariamente interrompere la continuità metallica del circuito; si devono però rilevare alcuni fattori che differenziano le fun-

zioni dell'interruttore e del sezionatore. Il sezionatore infatti interrompe il circuito in modo direttamente visibile dall'esterno dell'apparecchio, mentre per l'interruttore, normalmente contenuto in un involucro di protezione, l'interruzione non è visibile, ma è resa evidente da opportuni dispositivi di segnalazione sistemati nella sala comandi della centrale.

La visibilità, secondo le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), è il requisito fondamentale che differenzia un sezionatore da un interruttore.

Inoltre il sezionatore può e deve essere manovrato soltanto quando il circuito non è percorso da corrente, in quanto non è munito dei dispositivi atti a spegnere l'arco di interruzione provocato dalla corrente al momento del distacco dei contatti; l'interruttore invece, dovendo interrompere una corrente, è corredato di tali dispositivi.

Si tenga presente che gli interruttori, oltre ad interrompere la corrente nominale per cui sono stati costruiti, devono essere







Questo sezionatore a due colonne di isolatori per polo, entrambe girevoli, viene costruito dalla ditta Magrini di Bergamo.

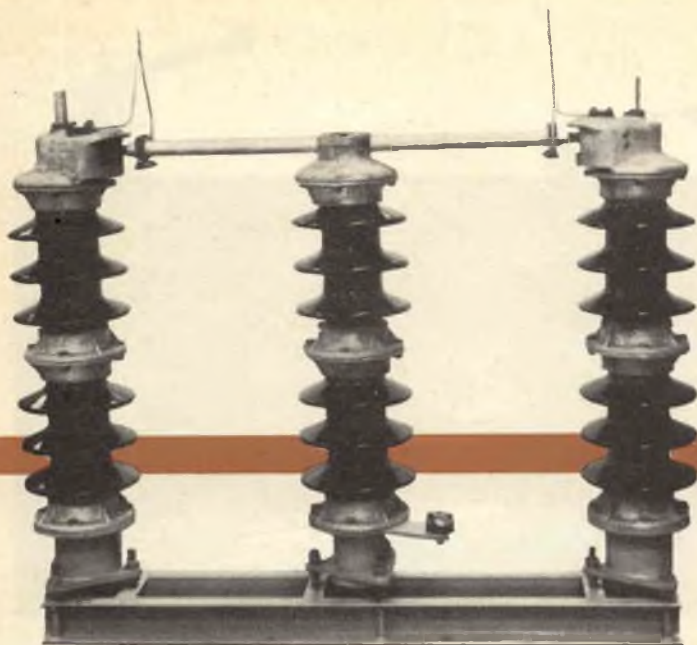
in grado di espletare la loro funzione anche nelle estreme condizioni di cortocircuito in cui la corrente può raggiungere valori fino a venti volte maggiori della corrente nominale.

Nei moderni impianti di conversione e di distribuzione dell'energia elettrica sono installati sezionatori speciali, i quali sono in grado di interrompere correnti la cui intensità è però irrilevante.

La manovra d'apertura per mezzo dell'interruttore deve essere rapidissima, perché il persistere di condizioni anormali di funzionamento potrebbe pregiudicare l'efficienza di tutto l'impianto; per questo motivo i costruttori provvedono a munire gli interruttori di speciali dispositivi che entrano automaticamente in funzione al verificarsi delle suddette condizioni, determinando la

apertura pressoché istantanea dei contatti. Al contrario, la manovra di apertura per mezzo del sezionatore non è mai automatica, ma è eseguita dal personale addetto agli impianti; in altre parole, anche se intervengono cause esterne a modificare le normali condizioni di funzionamento dell'impianto (cortocircuiti, messe a terra delle linee, ecc.), il sezionatore rimane sempre in posizione di chiuso.

Da queste considerazioni è possibile dedurre che, mentre per l'interruttore la manovra di apertura o di chiusura può essere eseguita più volte anche nel corso della giornata, il sezionatore può rimanere inerte per lunghi periodi fino a che non si renda necessario isolare una parte di circuito od eseguire lavori di manutenzione, ecc.



Sezionatore a tre colonne di isolatori per polo: la colonna centrale è girevole. È costruito dalla ditta Magrini.

Ultima ma non meno importante distinzione è che i sezionatori sono utilizzati soltanto in impianti ad alta ed altissima tensione, mentre gli interruttori sono usati in qualunque circuito indipendentemente dall'intensità della corrente da interrompere e dalla tensione di esercizio.

Abbiamo detto che gli interruttori devono essere provvisti di dispositivi adatti ad interrompere forti correnti: questo è uno dei motivi che rendono l'apparecchio molto costoso ed enormemente più complicato rispetto ad un normale sezionatore. Nei moderni impianti si cerca perciò di limitare al minimo indispensabile il numero degli interruttori, come è ben visibile nello schema elettrico, mentre non si fissa praticamente un limite all'impiego dei sezio-

natori. I simboli comunemente usati per rappresentare gli interruttori ed i sezionatori negli schemi elettrici sono riportati nella figura di pag. 30.

Fatte queste premesse di carattere generale, consideriamo singolarmente i due apparecchi di manovra.

Inizieremo con il sezionatore, descrivendo i vari tipi normalmente utilizzati negli impianti elettrici nonché le loro caratteristiche d'impiego e di costruzione.

**Il sezionatore** - In base a quanto esposto, possiamo definire un sezionatore come un apparecchio destinato ad interrompere in modo direttamente visibile la continuità di un conduttore sotto tensione ma non percorso da corrente: inoltre il sezionatore

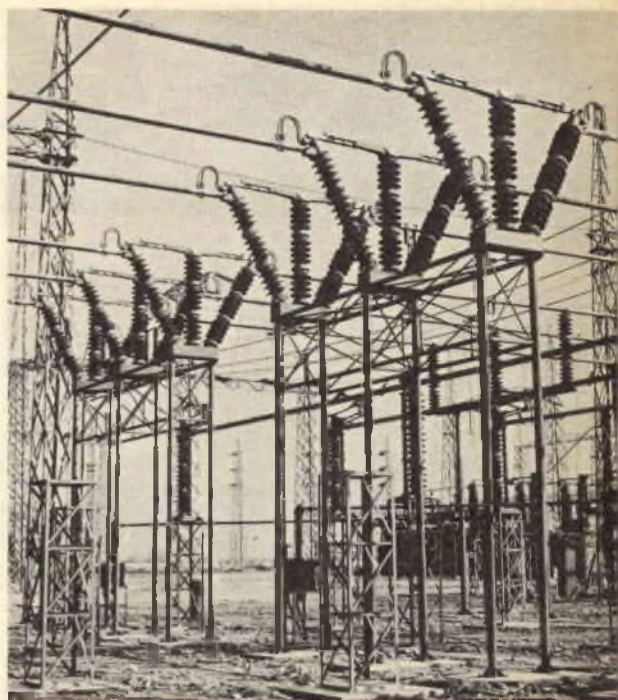


deve essere in grado di adempiere alla funzione di sezionare, commutare e smistare i vari circuiti a seconda delle condizioni di esercizio che si intendono realizzare.

Prima di illustrare i vari tipi di sezionatori, è opportuno precisare che la loro scelta è in diretta relazione alle caratteristiche del circuito nel quale sono inseriti, occorre cioè considerare se si tratta di circuiti a media, alta od altissima tensione. Il tipo più semplice di sezionatore usato per medie ed alte tensioni è costituito da una lama o coltello in rame, incernierata da un lato mentre dall'altro lato è inserita in due ganasce elastiche aventi il compito di assicurare un'elevata superficie di contatto e di diminuire gli attriti all'atto dell'apertura o della chiusura della lama stessa.

Le estremità del sezionatore sono sostenute da isolatori in porcellana aventi dimensioni proporzionali alla tensione di esercizio.

La manovra di questo tipo di sezionatore è eseguita a mano mediante un particolare attrezzo, il *fioretto*, costituito da una asta in materiale isolante di cui un'estremità è foggata ad uncino e viene inserita nell'apposito foro riportato sulla lama stessa del sezionatore, mentre l'altra estremità è munita di un'impugnatura in porcellana. Per maggior sicurezza il personale addetto all'esecuzione della manovra provvede a



Nella foto sono visibili due trame di sezionatori, del tipo a tre colonne, di una sottostazione SIP.

collegare a terra il fioretto con una catenella metallica ed a disporsi su una pedana isolante.

Il sezionatore a cerniera ora descritto è adatto per installazioni all'interno di locali, per tensioni fino a circa 45 kV e per correnti fino a 3.000 A.

Per tensioni più elevate le dimensioni dei sezionatori assumono proporzioni notevoli e la loro manovra è effettuata non più a mano bensì con comandi a distanza per mezzo di rinvii, di motorini o con sistemi ad aria compressa.

Questi sezionatori, per alta ed altissima tensione, sono normalmente tripolari e sono usati per installazioni esterne od interne; vediamone i tipi principali.

Sezionatore monocolonna di tipo ascensionale, costruito dalla Magrini. Il colonnina parallelo alla colonna isolante è girevole ed imprime il movimento alla pinza del sezionatore.



Vi è il sezionatore a due colonne di isolatori per polo, ognuna delle quali porta un coltello a sezione circolare, detto anche *braccio mobile*, imperniato su un isolatore. La manovra di apertura o di chiusura viene effettuata facendo ruotare i due perni per mezzo di comandi a distanza, e la rotazione dei due bracci può avvenire nello stesso senso oppure in senso opposto. La terna di sezionatori negli impianti trifasi viene normalmente montata su un medesimo supporto ed il comando dei tre apparecchi è simultaneo.

Si costruisce per tensioni fino a 220 kV e per correnti fino a 800 A.

Il secondo tipo è il sezionatore a tre colonne di isolatori per polo, il cui braccio mobile è imperniato sulla colonna centrale che ruotando interrompe il circuito in due punti.

I coltelli sono costituiti da un tubo cavo ed il comando, simultaneo per i tre coltelli della terna, è effettuato normalmente a distanza mediante un motore comandato dal quadro di manovra.

Questo sezionatore è costruito per tensioni fino a 150 kV e per correnti fino a 600 A.

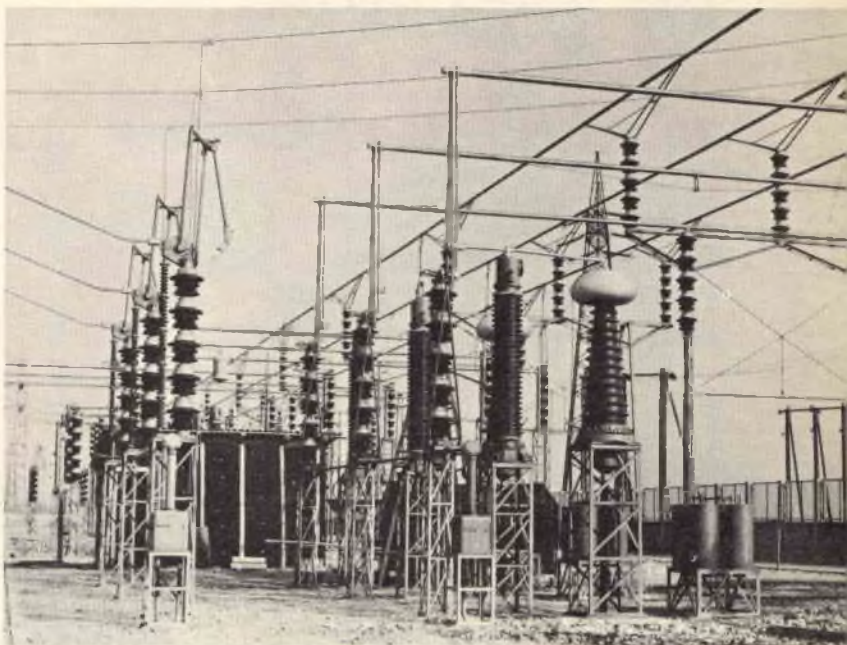
Infine vi è il sezionatore ad una colonna per polo con dispositivo ascensionale a pantografo del tutto simile a quello normalmente usato sui locomotori ferroviari.

Il movimento del contatto è provocato da un'asta che scorre all'interno della colonna e l'innesto avviene direttamente sul conduttore di linea. Questo tipo di sezionatore è adatto per tensioni fino a 230 kV e per correnti fino a 800 A.

Un altro sezionatore, sempre del tipo monocolonna, è quello costruito dalla Magrini di Bergamo; in esso il sezionamento avviene tra una pinza del sezionatore ed uno speciale contatto opportunamente fissato sul conduttore e denominato *pendino*.



Nella foto sono visibili alcuni sezionatori installati nella sottostazione della SIP. Quando avviene la chiusura il coltello si dispone orizzontalmente e la pinza si serra su appositi contatti situati all'estremo del sistema di sbarre.



Il movimento di chiusura è comandato da un colonnino girevole disposto parallelamente alla colonna isolante ed avviene in due fasi successive. Nella prima fase si fa ruotare il coltello con la pinza aperta per un angolo di  $90^\circ$  fino a che il coltello stesso, prima in posizione orizzontale, si dispone verticalmente. La seconda fase consiste nella chiusura della pinza sul pendino e nella carica di un particolare sistema a molla che assicura una costante ed elevata pressione di contatto.

Questo sezionatore è costruito per tensioni fino a 220 kV e per correnti nominali di 800 A.

Tutti i sezionatori vengono classificati in base alla tensione di esercizio ed alla corrente nominale. La tensione determina il

dimensionamento degli isolatori portanti e le relative distanze; per la corrente deve essere adottato un valore adeguatamente superiore alla normale corrente di esercizio allo scopo di evitare che per cause impreviste si producano surriscaldamenti anormali nelle varie parti percorse da corrente e soprattutto nei punti di contatto.

Un altro fattore molto importante che deve essere considerato dal costruttore è costituito dalla formazione di manicotti di ghiaccio sui contatti: si devono quindi studiare ed adottare tutte quelle soluzioni che assicurino il miglior funzionamento del sezionatore.

L'argomento riguardante i sezionatori è così concluso; nel prossimo articolo ci occuperemo degli interruttori automatici.

*(continua al prossimo numero)*

# UN ECONOMICO

## PROVACRISTALLI

**Consente di determinare  
l'attività relativa dei cristalli  
riceventi e trasmettenti**

I radioamatori dilettanti, oltre ai soliti tester e voltmetri elettronici, sono spesso provvisti di molti strumenti di vario genere, quali per esempio generatori di segnali, provacircuiti a sostituzione e persino costosi oscilloscopi; non molti però posseggono uno strumento per la prova dei cristalli riceventi e trasmettenti.

L'economico provacristalli qui descritto è stato progettato per colmare questa lacuna: esso indica l'attività relativa dei cristalli in tutte le frequenze comunemente usate e per di più, essendo alimentato a batterie e piccolo abbastanza per essere portato in tasca, può essere usato per valutare i cristalli surplus a basso prezzo direttamente al momento dell'acquisto.

L'utilità dell'apparecchio non è però limitata a questi usi: con un cristallo inserito nello zoccolo e con una piccola antenna esso può servire anche da oscillatore per controllare la taratura o l'allineamento di un ricevitore; dopo aver tolto il cristallo si ottiene un misuratore di campo a larga banda, sensibile alle frequenze, dalle onde medie fino ad oltre 150 MHz.

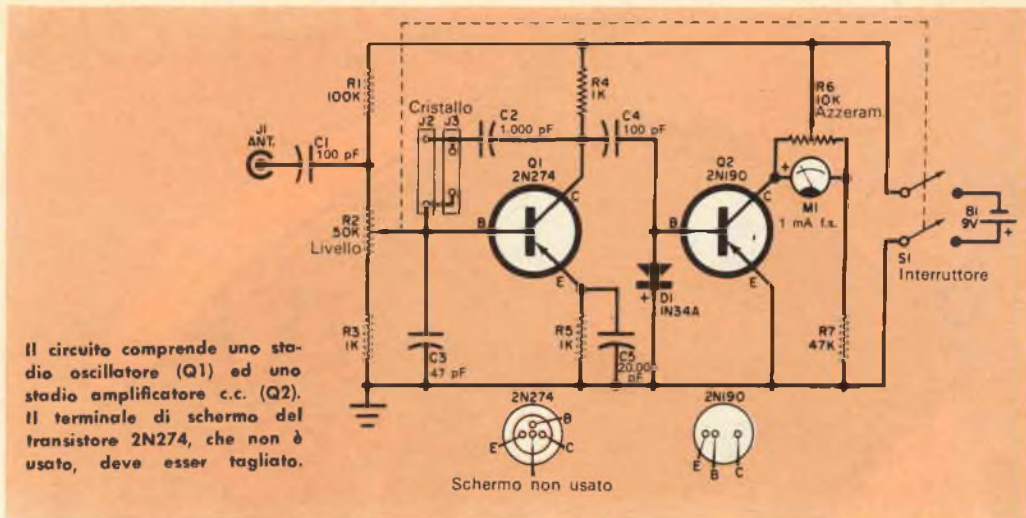
**Il circuito** - Il transistor  $Q_1$ , di tipo RF per alte frequenze, è collegato in un circuito oscillatore Pierce a cristallo. Il cristallo in prova si inserisce nello zoccolo  $J_2$  oppure nello zoccolo  $J_3$  e la risultante uscita RF viene rivelata dal diodo  $D_1$  ed amplificata dal transistor  $Q_2$ . La deviazione dello strumento  $M_1$  inserito nel circuito di collettore di  $Q_2$  indica l'attività relativa del cristallo.



A causa della normale corrente di perdita di  $Q_1$ , lo strumento  $M_1$  può fornire una leggera indicazione anche senza alcun cristallo inserito nel circuito; questa corrente viene bilanciata per mezzo del potenziometro di azzeramento  $R_6$ .

Il potenziometro di livello  $R_2$  controlla la polarizzazione di base di  $Q_1$  e perciò la intensità dell'oscillazione. Può essere regolato sia per evitare che cristalli eccezionalmente attivi possano far deviare oltre fondo scala l'indice di  $M_1$  sia per otte-





#### MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V  
 C1, C4 = condensatori a mica da 100 pF  
 C2 = condensatore a mica da 1.000 pF  
 C3 = condensatore a mica da 47 pF  
 C5 = condensatore a carta da 20.000 pF  
 D1 = diodo 1N34A  
 J1 = boccia in ceramica  
 J2, J3 = zoccoli per cristalli  
 M1 = strumento da 1 mA f.s.  
 Q1 = transistor 2N274

Q2 = transistor 2N190  
 R1 = resistore da 100 kΩ - 0,5 W  
 R2 = potenziometro da 50 kΩ  
 R3, R4, R5 = resistori da 1.000 Ω - 0,5 W  
 R6 = potenziometro da 10 kΩ  
 R7 = resistore da 47 kΩ - 0,5 W  
 S1 = interruttore (su R2, vedi testo)

1 scatola di alluminio da 14 x 7,5 x 3 cm  
 Basette d'ancoraggio, manopole per R2 e R6 e  
 minuterie varie

nera una indicazione leggibile anche con cristalli meno attivi.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una batteria da 9 V (B1) controllata dall'interruttore S1 (su R2). Non è indispensabile usare un interruttore doppio come è indicato negli schemi: basta un interruttore semplice collegato in serie ad uno qualsiasi dei terminali della pila.

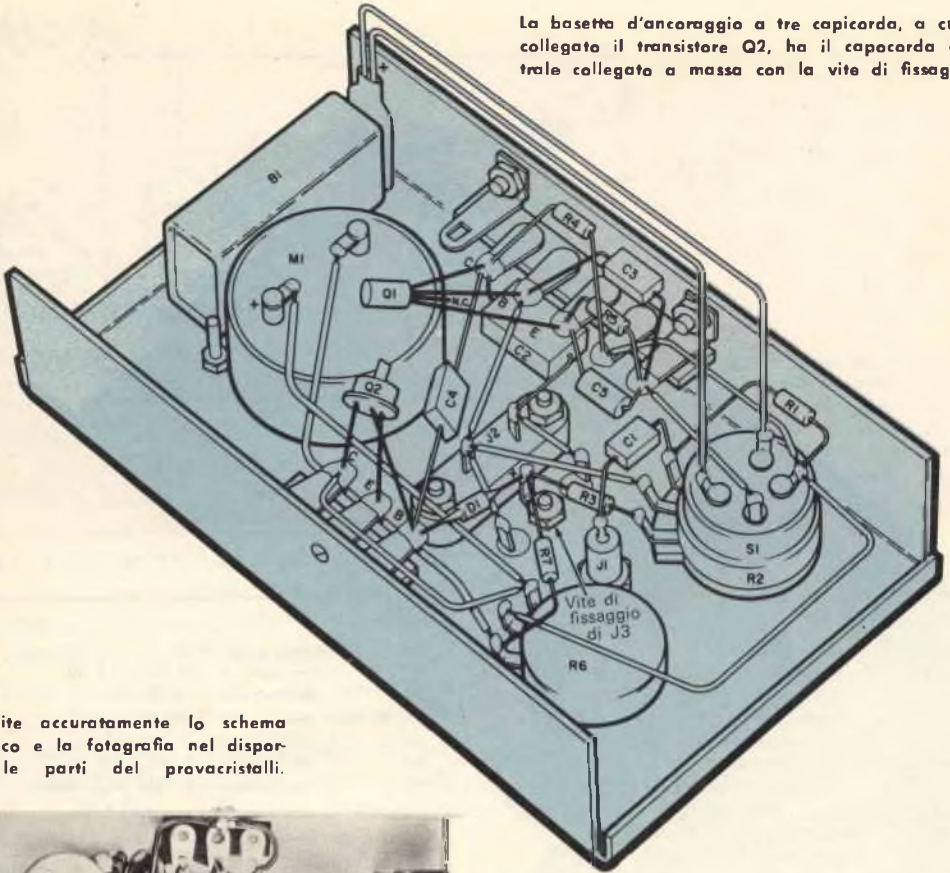
Nella boccia J1 si inserisce un'antenna quando l'apparato si usa come oscillatore marker o come misuratore di campo. Nel primo caso l'antenna irradia l'uscita di Q1 nel ricevitore in prova; nel secondo caso l'energia RF proveniente da un trasmettitore o da un oscillatore viene captata dalla antenna ed immessa nella base di Q1. Questo transistor quindi funziona da amplificatore RF (senza cristalli inseriti, naturalmente) e, come prima, l'uscita di Q1 viene

rivelata da D1, poi viene amplificata da Q2 ed indicata dallo strumento M1.

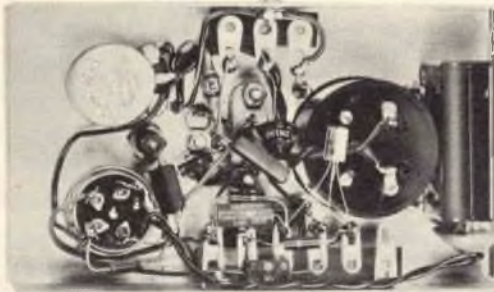
**Costruzione** - L'unità è montata in una scatola d'alluminio di 14 x 7,5 x 3 cm. Montate sul pannello frontale lo strumento M1, la boccia J1, gli zoccoli J2 e J3 ed i potenziometri R2 e R6 come è illustrato. I transistori Q1 e Q2 e così pure la maggior parte dei resistori e condensatori sono montati su basette d'ancoraggio fissate ai lati della scatola. Per reggere la batteria B1 sono sufficienti due strisce di nastro adesivo; tuttavia, se lo desiderate, potete costruire una staffetta.

Nell'effettuare i collegamenti cercate di seguire scrupolosamente lo schema pratico, facendoli corti il più possibile. Saldando i terminali di Q1 e Q2 usate pinze per la dispersione del calore ed osservate la polarità della batteria.

La basetta d'ancoraggio a tre capicorda, a cui è collegato il transistor Q2, ha il capocorda centrale collegato a massa con la vite di fissaggio.



Seguite accuratamente lo schema pratico e la fotografia nel disporre le parti del provacristalli.



**Uso** - Per provare un cristallo alimentate l'unità azionando l'interruttore S1 e portate al minimo il potenziometro di livello R2. Azzerate quindi lo strumento mediante il potenziometro di azzeramento R6. Inserite il cristallo e ruotate lentamente R2 finché osserverete un'indicazione su M1.

Qualsiasi indicazione di M1 dimostra che il cristallo oscilla, ma l'attività relativa del cristallo può essere determinata soltanto per confronto con altri cristalli.

Provate un certo numero di cristalli sicuramente efficienti in modo da poter valutare le indicazioni dello strumento in

rapporto alle varie posizioni di R2. Quasi tutti i cristalli normali si adattano agli zoccoli J2 o J3. Per scopi speciali si possono montare altri tipi di zoccoli o anche due terminali con pinzette.

I cristalli a terza armonica, comunemente usati nei ritrasmettitori, possono essere provati soltanto sulle loro frequenze fondamentali; ciò in quanto l'apparecchio non fa uso di circuiti accordati per la moltiplicazione delle frequenze.

Come si è già accennato, lo strumento può anche essere usato come oscillatore marker per l'allineamento di ricevitori o come misuratore di campo. Durante il funzionamento come oscillatore, R2 serve da controllo del livello d'uscita; quando l'unità è impiegata come misuratore di campo, R2 funziona invece da controllo di sensibilità in ingresso. ★





## PARTE 1<sup>a</sup>

Sebbene oggi gli elettroni si controllino in modo più semplice, il tubo elettronico è stato e sarà una delle più grandi invenzioni del XX secolo.

**A**lcuni ritengono che il tubo elettronico sia ormai superato dal transistor e dai semiconduttori e che perciò cadrà presto in disuso. In realtà il tubo elettronico è tuttora largamente utilizzato, tanto che vengono continuamente prodotti nuovi tipi per svolgere molti differenti compiti. Dato che l'impiego dei tubi elettronici è sempre di attuale e fondamentale importanza, esaminiamone le origini, le funzioni e l'evoluzione.

**Nascita del tubo elettronico** - Il tubo elettronico ebbe le sue origini alla fine del secolo scorso. Thomas Edison scoprì un giorno un curioso fenomeno facendo esperimenti con le lampade ad incandescenza che egli stesso aveva inventate da poco. Quando Edison pose una piccola *placca* metallica nell'interno di una lampada, vicino al *filamento* incandescente, e per mezzo di un sensibile galvanometro collegò questa placca all'estremità positiva del filamento, si avvide che scorreva una corrente piccola ma facilmente misurabile. Incapace, a quel tempo, di spiegare questo fenomeno, si rese conto tuttavia che poteva essere importante e così, nel 1883, brevettò



quello che fu poi chiamato *effetto Edison*. Per molti anni l'effetto Edison rimase una curiosità scientifica priva di valore commerciale; senza saperlo, tuttavia, Edison aveva inventato il primo vero tubo elettronico, quello a due elettrodi, denominato ora *diodo*.

Frattanto altri studiosi in altri campi avevano dato il via ad una serie di eventi che avrebbero avuto una profonda influenza sull'applicazione dell'effetto Edison.

Nel 1887 Heinrich Hertz aveva dimostrato che le onde elettromagnetiche si comportano secondo le leggi che regolano le onde luminose e calorifiche e descrisse la teoria sulla quale è basata la moderna tecnica delle radiocomunicazioni.

Poco dopo la fine del secolo J. A. Fleming,

alla ricerca di un migliore rivelatore di onde elettromagnetiche, scoprì che l'effetto Edison poteva essere sfruttato con vantaggio. Fu Fleming perciò che inventò il primo diodo pratico, detto la *valvola di Fleming*. Il termine *valvola* ebbe fortuna ed anche oggi spesso i tubi elettronici sono chiamati valvole.

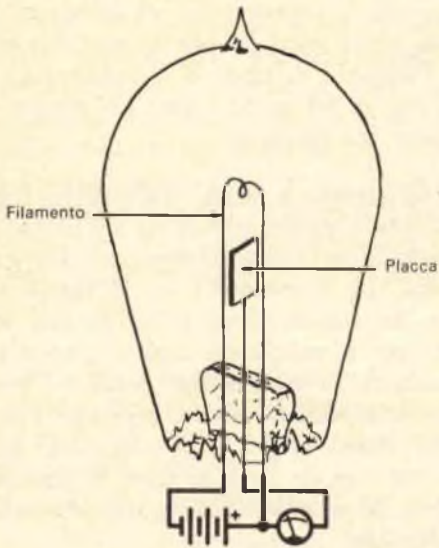
Un grande passo avanti fu poi compiuto quando Lee DeForest aggiunse tra il filamento e la placca del diodo una struttura di filo a forma di *griglia*, brevettando questo suo nuovo dispositivo, che denominò *audion*, nel 1906. Fu DeForest che conferì alla valvola elettrica (o tubo elettronico) una capacità del tutto nuova: quella di non soltanto rivelare i deboli segnali elettrici, ma anche di amplificarli. Egli inventò il triodo e con tale scoperta pose le basi della grande industria radio, televisiva ed elettronica.

**Tre funzioni fondamentali** - È facile capire il funzionamento del tubo elettronico dopo aver compreso il fenomeno dell'emissione elettronica.

Elettroni liberi vengono emessi dal filamento incandescente; poiché sono negative, queste particelle elementari sono attratte dalla placca positiva superando il vuoto tra i due elettrodi. Fu questa proprietà che consentì alla vecchia valvola di Fleming di funzionare come rivelatore. Il filamento, servendo come fonte di elettroni, fu denominato *catodo*. Più tardi questo termine si usò generalmente per qualsiasi fonte di elettroni in un tubo (od altro dispositivo) con filamento o senza.

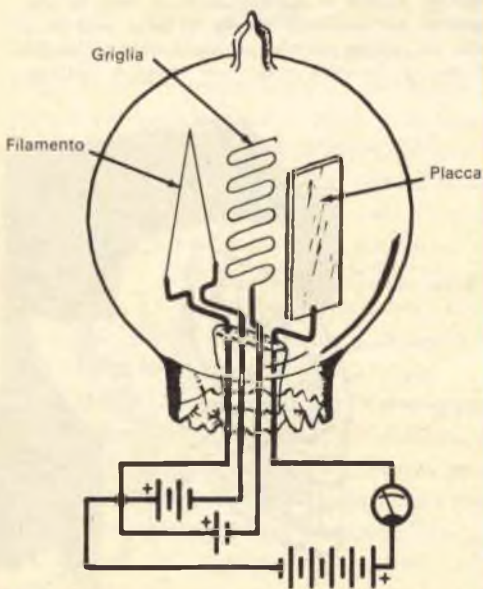
Quando DeForest aggiunse la griglia tra il filamento e la placca della valvola di Fleming, riscontrò che una piccola tensione applicata alla griglia poteva influire sulla corrente di placca. Anche questo concetto è abbastanza semplice: una tensione negativa applicata alla griglia respinge elettroni negativi e riduce la corrente di placca; una tensione positiva applicata alla griglia attira più elettroni e li accelera verso la placca, aumentando così la corrente di placca. La griglia, avendo struttura aperta, intercetta pochi elettroni o non ne intercetta affatto: in tal modo richiede soltanto una piccolissima potenza ma può controllare una corrente di placca abbastanza grande. Una piccola tensione applicata alla griglia può con-





Tutto ebbe inizio quando Edison notò che una corrente elettrica tornava indietro alla batteria in questa lampada sperimentale ad incandescenza.

Venti anni dopo, Lee DeForest scoprì che la corrente poteva essere controllata inserendo una griglia tra la placca ed il filamento della lampada.



trollare la corrente di placca e quindi si ha amplificazione.

La possibilità di amplificare rese possibile anche un'altra prestazione. Se un dispositivo può amplificare, una piccola parte del segnale amplificato può essere rimandata indietro nel circuito d'ingresso (griglia) dell'unità. Il dispositivo allora sfrutta i segnali da esso stesso amplificati e può generare correnti alternate diventando un oscillatore. Con l'aggiunta della griglia il tubo elettronico fu in grado di svolgere le tre importanti funzioni che ha svolto dal primo decennio di questo secolo fino ad oggi: *rivelazione, amplificazione ed oscillazione.*



### Evoluzione del tubo elettronico

- La valvola di Fleming era un tubo a due elementi, o diodo, composto da un catodo a filamento e da una placca. Se, come si

constatò, il filamento veniva acceso con la rete a 60 Hz anziché con corrente continua, appariva nel circuito di placca una certa quantità di ronzio. Per eliminare tale inconveniente si procedette all'aggiunta di un catodo separato, consistente in un tubicino metallico ricoperto di elementi chimici che, se riscaldati, emettevano elettroni. Il tubo però era sempre un diodo, con catodo riscaldato indirettamente e placca come elementi principali. Il filamento serviva soltanto a riscaldare il catodo.



Quando DeForest aggiunse una griglia di controllo il tubo diventò un dispositivo a tre elementi, o *triode*. In pratica poi si rilevò che il triodo presentava gravi

svantaggi se usato come amplificatore RF accordato. Poiché tra griglia e placca vi era una discreta capacità, ciò consentiva ad una percentuale del segnale del circuito di placca di tornare indietro sulla griglia, stabilendo così le condizioni di oscillazione. Per tale motivo i primi amplificatori RF tendevano ad essere alquanto instabili, per cui furono in seguito progettati parecchi schemi per neutralizzare gli effetti della capacità griglia/placca.

In genere si introduceva una controreazione del circuito accordato di placca alla griglia per controbilanciare la reazione nell'interno del tubo, evitando così oscillazioni indesiderate.



Il passo successivo fu compiuto con l'introduzione di una seconda griglia che fungeva da schermo tra la griglia di controllo e la placca. Riducendo la capacità griglia/placca il tubo a quattro elementi o *tetrodo* permise la costruzione di amplificatori RF senza speciali circuiti di neutralizzazione.

Si scoprì presto tuttavia che il tetrodo, come prima il triodo, presentava un difetto. Per ottenere una buona schermatura alla griglia schermo si forniva una carica positiva e questa accelerava gli elettroni facendoli urtare contro la placca con forza sufficiente a staccare dalla placca stessi altri elettroni. In un certo senso la placca diventava sede di un'emissione secondaria di elettroni.

Con certe tensioni di placca e schermo la placca emetteva più elettroni di quanti ne riceveva e gli elettroni emessi tornavano indietro sulla griglia schermo causando un curioso fenomeno. In certe condizioni un aumento della tensione di placca provocava una diminuzione della corrente di placca come se il tubo si comportasse come una *resistenza negativa*. Ancora una volta ne risultava un'instabilità e la tendenza alle oscillazioni quando il tetrodo era usato come amplificatore.

Allo scopo di sopprimere o ridurre l'emissione secondaria di placca, tra la griglia schermo e la placca fu introdotta una terza griglia collegata al catodo: nacque così il tubo a cinque elettrodi, o *pentodo*. La terza griglia, denominata *soppressore*, serviva a respingere gli elettroni indietro sulla placca senza influire in modo apprezzabile



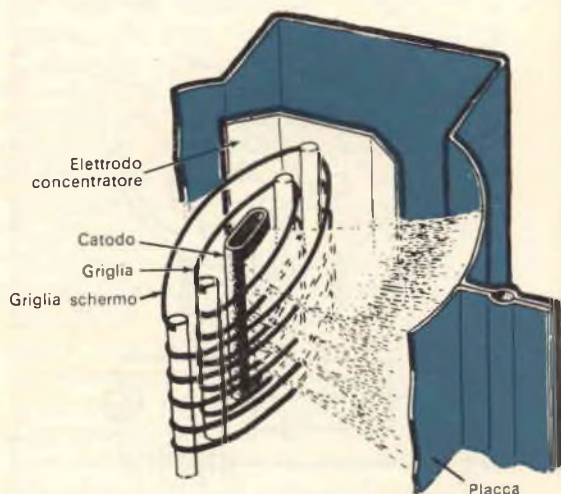
Allo scopo di sopprimere o ridurre l'emissione secondaria di placca, tra la griglia schermo e la placca fu introdotta una terza griglia collegata al catodo: nacque così il tubo a cinque elettrodi, o *pentodo*. La terza griglia, denominata *soppressore*, serviva a respingere gli elettroni indietro sulla placca senza influire in modo apprezzabile

sul normale flusso elettronico catodo/placca. Oggi il pentodo è forse il metodo più usato. In seguito si constatò che un catodo solo poteva essere usato per più di una funzione con l'aggiunta di elettrodi supplementari: nacquero in tal modo i tubi che possono svolgere più funzioni.

**Tubi di potenza a fascio** - Le griglie schermo normali, sia dei tetrodi sia dei pentodi, richiedono per l'alimentazione una discreta potenza che non contribuisce all'amplificazione dei segnali. Quando le potenze in gioco sono piccole, come negli amplificatori di tensione, la potenza così perduta è piccola e relativamente poco importante. Trattandosi invece di grandi potenze, come nel caso dei tubi di parecchi watt, la potenza perduta diventa significativa contribuendo ad abbassare il rendimento.

Ciò condusse alla costruzione dei *tubi di potenza a fascio*, nei quali le spire delle griglie di controllo e di schermo sono allineate sullo stesso piano in modo che il flusso elettronico si forma in strati paralleli, o fasci, tra il catodo e la placca. Furono aggiunti elettrodi *concentratori* per dare la forma voluta ai fasci elettronici e costringerli a passare soltanto attraverso le spire

Questo sistema di concentrazione in fasci fu progettato per utilizzare meglio il flusso elettronico che dal catodo va alla placca. I moderni amplificatori di potenza hanno una struttura analoga.





delle griglie, evitando che gli elettroni potessero colpire i supporti delle griglie stesse. Il tubo così composto aveva correnti di griglia schermo molto inferiori a quelle dei vecchi tetrodi (e pentodi) di pari potenza e perciò aveva un rendimento molto maggiore. Nello stesso tempo si appurò che il tubo di potenza a fascio aveva una sensibilità di potenza molto maggiore di quella dei vecchi tipi. Oggi i tubi di potenza a fascio sono molto usati sia in RF sia in BF in circuiti di discreta potenza.

**Tubi a gas** - La maggioranza dei tubi elettronici è costruita per funzionare nel vuoto in modo che non vi siano molecole di gas che possano ostacolare il libero movimento tra il catodo e gli altri elettrodi. Per ottenere ciò, durante il processo di fabbricazione nell'interno del tubo viene fatta evaporare una sostanza metallica che forma una pellicola nell'interno del bulbo ed assorbe le ultime tracce di gas; questo elemento viene detto *getter*.

Per alcune applicazioni, tuttavia, nell'interno del tubo possono essere introdotte limitate quantità di gas. In determinate condizioni gli atomi di gas possono ionizzarsi, cioè perdono i loro elettroni esterni e diventano ioni positivi. Gli ioni positivi si dirigono verso il catodo, mentre gli elettroni liberi vanno verso la placca.

I gas possono essere ionizzati mediante calore e moderate tensioni oppure mediante l'applicazione di tensioni relativamente alte. Quest'ultima prerogativa ha condotto alla costruzione di parecchi tipi di *tubi a catodo freddo*, che non hanno un filamento o un riscaldatore. Esempi tipici di tal genere di tubi sono i diodi raddrizzatori, come gli OZ4, i tubi stabilizzatori di tensione e le lampade al neon.

La presenza di gas dentro un tubo genera alcuni effetti importanti. Prima di tutto gli ioni positivi tendono a ridurre la resistenza effettiva placca/catodo del tubo, riducendo così la caduta interna di tensione. Per questa ragione le valvole raddrizzatrici a gas (generalmente vapori di mercurio) sono

molto usate per forti correnti. In secondo luogo un gas ionizzato conferisce al tubo una caratteristica particolare. Finché non avviene la ionizzazione scorre nel tubo soltanto una scarsa corrente, ma quando il gas è ionizzato la corrente raggiunge rapidamente il massimo (determinato dalle resistenze di carico e dalle tensioni di alimentazione) e rimane al massimo finché la tensione di placca non è ridotta ad un valore bassissimo o non è interrotta.

I triodi a gas, o *thyatron*, hanno la stessa caratteristica dei diodi a gas. L'unica differenza consiste nel fatto che nel thyatron la griglia di controllo, essendo vicina



al catodo, può essere usata per eccitare la ionizzazione anche quando la tensione di placca è al di sotto del valore normalmente richiesto per ionizzare il gas. Così una piccola tensione di segnale applicata alla griglia può far passare molto rapidamente il tubo dall'interdizione alla conduzione. I thyatron sono molto usati come oscillatori a rilassamento, o per applicazioni di controllo e di commutazione.

Per speciali applicazioni sono stati costruiti alcuni tipi di triodi a gas a catodo freddo, il cui funzionamento è simile a quello del normale thyatron eccetto per il fatto che non vi è filamento. Il più comune tubo di questo tipo è quello usato nei flash elettronici per generare luce.

**Tubi riceventi** - Sono questi i tubi di gran lunga più comuni, costruiti per l'uso in ricevitori radio e in televisori, di bassa e media potenza. Questa classe generale comprende tutti i tipi di tubi: diodi, triodi, tetrodi, pentodi, tetrodi di potenza a fascio e tubi multipli.

Nei primi tempi la necessità di dare un contrassegno ai tubi oltre a quello del nome del fabbricante era poco sentita, in quanto la maggior parte delle unità aveva essenzialmente le stesse caratteristiche.

In seguito, con la costruzione di un maggior

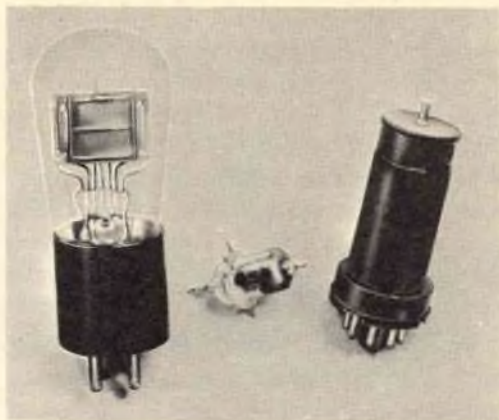
numero di tipi, si adottarono varie sigle. Queste servivano ad identificare un particolare tipo di tubo in rapporto alle sue caratteristiche, permettendo così l'intercambiabilità di tubi aventi la stessa sigla, anche se prodotti da fabbricanti diversi. Le prime sigle furono semplicemente numeriche, come ad esempio 15, 19, 20, 42, 45, 76 e 80.

**Il sistema di siglatura** - Con la costruzione di una quantità sempre maggiore di tipi sorse la necessità di un differente sistema di siglatura. I fabbricanti di tubi elettronici decisero di adottare un sistema di numeri e lettere tale che la sigla stessa desse l'indicazione della funzione della valvola.

Con questo sistema il primo numero indicava la tensione nominale di filamento del tubo, una lettera intermedia indicava la funzione (amplificatrice o raddrizzatrice, ad esempio) e l'ultima cifra indicava il numero degli elettrodi attivi. Le valvole amplificatrici erano contrassegnate con le prime lettere dell'alfabeto e le raddrizzatrici con le ultime.

Il tipo 6A3, ad esempio, era un tubo con tensione nominale di filamento di 6 V (in

Più triodi montati in un'unica bulbina non rappresentano una novità come si potrebbe credere. Il tubo 6A3 del 1930 (a destra) aveva due sezioni triodo; esse però erano collegate internamente. Il compactron (a sinistra), tubo a più funzioni, ha dentro il bulbo tre triodi e ciascuna griglia, placca e catodo è collegata ad un piedino separato.



Questi sono i pionieri degli attuali tubi elettronici. La 200A (a sinistra) fu una delle prime valvole costruite in grandi quantità. La valvola a ghiaia 954 contribuì alla diffusione delle trasmissioni VHF nei servizi di comunicazione. A destra si vede una valvola 1851, ad altissimo guadagno, antecedente alla seconda guerra mondiale.

realtà 6,3 V) ed era un amplificatore (A) con tre elementi attivi: catodo, griglia e placca. La 2A3 era un tipo simile ma con 2 V (in realtà 2,5 V) di filamento.

Allo stesso modo la 6D6 era un tubo con 6 V di filamento, di tipo amplificatore (D), con sei elementi attivi: filamento, catodo, griglia di controllo, griglia schermo, soppressore e placca.

La 5Y3 era un tubo con 5 V di filamento, di tipo raddrizzatore (Y) e con tre elementi: filamento e due placche; la 5Z4 era simile, ma con un elemento in più: un catodo riscaldato indirettamente.

Purtroppo questo sistema apparentemente ideale diventò inadeguato, in quanto l'introduzione di nuovi tipi fece ben presto esaurire le sigle. Oggi nelle sigle vengono usate ancora combinazioni di numeri e lettere e spesso il primo numero indica la tensione nominale di accensione. La parte restante della sigla non sempre ha un significato.

**Bulbi delle valvole** - Anche le tecniche costruttive dei tubi hanno subito con il passar del tempo molti cambiamenti. Originariamente i tubi erano montati in bulbi di vetro quasi identici a quelli usati per le lampade ad incandescenza. Più tardi ven-



nero adottati sistemi più perfezionati, con piedini che permettevano di innestare i tubi nei loro zoccoli anziché avvitarli come le lampade.

I bulbi metallici divennero popolari perché offrivano il doppio vantaggio di avere uno schermo incorporato e di non essere tanto soggetti a rompersi quanto i bulbi di vetro. Furono progettate speciali forme per i tubi ad alta frequenza allo scopo di ridurre al minimo la lunghezza dei fili di collegamento agli elettrodi, come nelle famose valvole a *ghianda*. Più tardi comparvero i tubi *miniatura* in vetro a sette e nove piedini.

Oggi i tipi miniatura di tubo sono i più comuni, sebbene negli ultimi anni siano stati presentati anche tubi di altri tipi.

**Pentagriglia convertitrice** - Con la complessità crescente dei circuiti radio divennero sempre più usati i tubi a più funzioni, i quali permettevano montaggi più compatti senza pregiudicare la precisione dei circuiti.

Alcune di queste unità a più funzioni erano, e sono, semplicemente gli elementi di due o più tubi montati in un unico bulbo; ma furono progettati anche tipi speciali, il più noto dei quali è la *pentagriglia convertitrice*.



La pentagriglia convertitrice ha, come dice la denominazione, cinque griglie e si usa soprattutto nei ricevitori supereterodina come oscillatrice e mescolatrice.

In funzionamento il catodo, la griglia di controllo e la griglia schermo sono usati come elementi essenziali di un triodo, con appropriati componenti circuitali, per formare un oscillatore. Il segnale RF in ingresso viene applicato alla seconda griglia di controllo, che è schermata dalla griglia schermo doppia. Il flusso elettronico catodo/placca è comune alle due griglie di controllo e perciò il segnale generato localmente ed il segnale RF in ingresso si combinano nel flusso e vengono elettricamente mescolati nel tempo in cui gli elettroni raggiungono la placca.



Con l'aumentare della complessità delle strutture interne dei tubi sorge la necessità di aumentare il numero dei piedini. Ecco alcuni esempi di tubi costruiti dal 1925 al 1963. Nella fila posteriore (da sinistra a destra) si vedono tubi a quattro e cinque piedini del 1925-1935 ed il tipo octal del 1935. Davanti si vedono un tipo loctal (a sinistra) ed il tubo noval a nove piedini usati ora.

**Il compactron** - Il *compactron* è stato costruito soprattutto per uso televisivo e rappresenta l'ultima novità in fatto di tubi a più funzioni: è un tubo tozzo, con dodici piedini e bulbo di vetro simile a quelli miniatura (ma più largo); può combinare in una sola unità le funzioni di tre o quattro tubi.

**Tubi ceramici** - I tubi *ceramici* sono ultraminiatura e sono stati costruiti per alte frequenze. Sono composti da elettrodi metallici distanziati da isolatori ceramici. Sono usati soprattutto in ricevitori UHF e VHF, in apparecchiature radar ed applicazioni simili, sebbene alcuni tipi siano stati anche costruiti per televisori e ricevitori MF.

**Il nuvistore** - Come il *compactron* rappresenta l'ultima novità nella costruzione di tubi a più funzioni, così il *nuvistore* è la più recente versione dei tubi metallici assai diffusi alcuni anni fa. I nuvistori sono fatti nei tipi normali (triodi, tetrodi, ecc.) e sono non molto più grandi di un transistor comune ed anche più piccoli di alcuni transistori di potenza. Sono specialmente adatti per il progetto di ricevitori compatti e sono usati in ricevitori TV, MF e VHF. ★

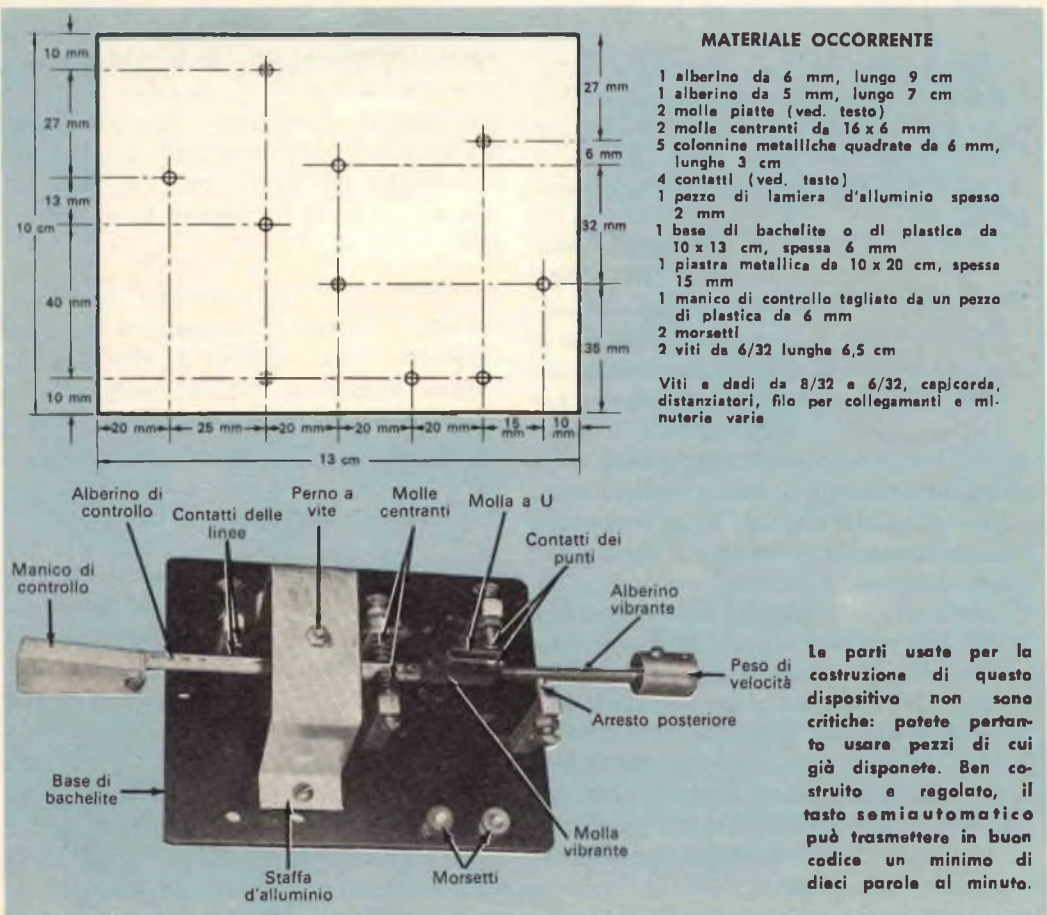
# Costruite un tasto semiautomatiko

**S**e vi interessa un tasto veloce semiautomatico, potete costruirne uno con una spesa modesta; il tipo che presentiamo si può fabbricare con molte parti di ricupero e permette la trasmissione in ottimo codice di un minimo di dieci parole al minuto. Come base si usa un rettangolo di bachelite o di plastica da 10 x 13 cm e dello spessore di 6 mm. La base si avvita ad una piastra metallica pesante da 10 x 20 cm e spessa circa 15 mm per evitare che il tasto scivoli sul tavolo. La fotografia illustra la costruzione generale del tasto ed il disegno riporta il piano di foratura.

**Costruzione** - Tagliate un'asticciola da 6 mm (l'albero di un potenziometro o qualcosa di simile) e lunga 9 cm e praticate in essa un foro da 3 mm alla distanza di 3,5 cm circa da una estremità. Parallelamente al

foro, ad entrambe le estremità, limate due superfici piane da 6 mm. Praticate un altro foro da 3 mm attraverso la superficie piana più lontana dal primo foro per fissare all'albero il manico di controllo; filettate entrambi i fori per viti da 6/32.

Tagliate un pezzo di molla d'acciaio lungo 32 mm e largo 10 mm circa e poi un altro pezzo lungo 38 mm e largo 3 mm. Se è necessario potete limare una molla più larga dopo averla arroventata sul fornello a gas e fatta raffreddare lentamente. Nello stesso tempo piegate a U il pezzo da 38 mm con le due parti distanti circa 3 mm. Dopo averla piegata e limata, arroventate nuovamente la molla e ritemperatela immergendola in acqua fredda. Dopo aver pulito accuratamente le due molle stagnatene le estremità usando stagno e acido. Per eseguire le altre saldature usate invece soltanto stagno preparato.





Saldate ora un'estremità della molla piatta da 32 mm (la molla vibrante) all'alberino da 6 mm e l'altra estremità della molla ad un altro alberino lungo 7 cm e del diametro di 5 mm; montate i tre pezzi ben allineati. Saldate un contatto ad un'estremità della molla a U e quindi saldiate l'altra estremità di questa molla al lato dell'alberino da 7 cm opposto a quello al quale è saldata la molla vibrante.

**Montaggio delle parti** - Piegare un pezzo di lamiera di alluminio spessa 2 mm per formare una staffa a U da 5 x 4,5 cm da fissare con distanziatori da 15 mm, come è illustrato nella fotografia. Inserite una vite da 6/32 lunga 6,5 cm nel foro centrale della staffa, quindi avvitatela nel foro filettato dell'alberino da 6 mm e attraverso esso nel foro della base di bachelite. Questa vite serve da perno per l'alberino di controllo. Ruotatela finché l'albero di controllo è ben centrato e poi fissatela definitivamente con un dado.

Per sostenere le varie viti di regolazione del tasto sono state usate colonnine metalliche quadrate da 6 mm e lunghe 3 cm, forate e filettate per il montaggio e per le viti di regolazione.

I quattro contatti (due per i punti e due per le linee) possono essere recuperati da vecchi relé. Saldate i contatti al tasto nel punto indicato in fotografia, allineandoli accuratamente.

Collegate i due contatti fissi sulle colonnine ad un morsetto e per ultimo collegate il perno centrale all'altro morsetto.

Infine avvitate il manico in plastica all'alberino di controllo e come peso di velocità fissate un adattatore per prolunghe all'alberino vibrante. Le molle centranti, montate come è illustrato nella fotografia, sono lunghe 16 mm ed hanno un diametro di 6 mm.

**Regolazione** - Regolate l'arresto posteriore in modo che tocchi appena la leva vibrante e variate le altre viti di regolazione finché si formi una serie di otto o dieci punti quando il manico di controllo è spinto verso destra e in modo che le linee possano essere fermate manualmente spingendo il manico a sinistra.

Se lo desiderate potete provare differenti molle di centratura fino a quando otterrete il funzionamento che vi sembrerà migliore.

## RISPOSTE AL QUIZ SULLE CURVE ELETTRICHE

(di pag. 12)

- 1 - I Curve di caratteristica anodica del triodo.
- 2 - F Curva di salita della corrente in un circuito RL.
- 3 - G Curva cardioide polare di un microfono direzionale.
- 4 - J Curva caratteristica tensione/corrente di un diodo a tunnel.
- 5 - D Curva di discesa della corrente in un circuito RC.
- 6 - A Curve caratteristiche di un transistoro con emettitore a massa.
- 7 - C Curva caratteristica corrente/tensione di un diodo zener.
- 8 - H Curva di risonanza di un circuito LC in parallelo.
- 9 - B Curva di risonanza di un circuito LC in serie.
- 10 - E Ciclo di isteresi del nucleo di un trasformatore.

**ORDINE** **SPAZIO**

PIÙ ORDINE  
MENO SPAZIO

LE CASSETTIERE MARCUCCI sono utilissime per minuteria metalliche, radioelettriche, elettromedicali, ecc. Sono a vostra disposizione in più formati. Richiedere prospetti illustrati.

la formula magica della  
**CASSETTIERA MULTIPLA MARCUCCI**

OFFERTA SPECIALE di propaganda: UNA CASSETTIERA con 9 cassette equivalenti a 1GB ricompari al prezzo di L. 5.000 Inviamo richiesta contrassegno (con anticipo) o a mezzo vaglia sul:

VIA E. BRONZETTI, 27 MILANO - TEL. 723.774/5 C. C. POSTALE N. 2/76428



## CONSIGLI

### UTILI



### CHIUSURA POSTERIORE PER RADIORICEVITORI



La chiusura posteriore dei piccoli apparecchi radio spesso si deforma e non resta più a posto. È facile costruirla un'altra ritagliandola da un pezzo di linoaleum. Usando la vecchia parte posteriore come maschera, tracciatene i contorni su un foglio di linoaleum; quindi tagliate il linoaleum con un paio di robuste forbici o con un coltello appuntito. Infine togliete l'antenna a telaio dalla vecchia chiusura e fissatela a quella nuova.

### UNA MONETA DI RAME MIGLIORA LA RICEZIONE

Avete un ricevitore tascabile a transistori che riceve a fatica le stazioni lontane? Provate a sistemare una moneta od un dischetto di rame sul mobile del ricevitore esattamente sopra la sua antenna. Se otterrete risultati soddisfacenti, fissate la moneta od il dischetto alla custodia con nastro adesivo trasparente.



### INTERRUTTORE A PULSANTE PER AZZERAMENTI

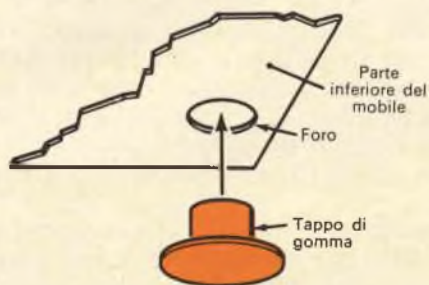
potete semplificare l'azzeramento dell'ohmmetro installando un interruttore a pulsante a contatto momentaneo in derivazione al suo jack. In questo modo non dovrete rimuovere i puntali dello strumento dal circuito che state controllando per cortocircuitarli fra loro. Se lo strumento è anche voltmetro e milliamperometro ed i suoi puntali sono usati per prove di tensione, assicuratevi che l'interruttore abbia un isolamento sufficiente a non provocare archi sulla portata di tensione più elevata dello strumento. Accertatevi inoltre che la boccola dell'interruttore sia lunga a sufficienza per passare attraverso il pannello frontale dello strumento.



### CONTAGIRI PER REGOLAZIONI CON CACCIAVITE

Per calcolare il numero di giri compiuti regolando i controlli con il cacciavite, fissate un indice (allineato con la lama del cacciavite) in cima al cacciavite che usate per la regolazione; e, per una migliore visibilità, verniciatelo. Per effettuare con precisione un quarto di giro, fate un punto di riferimento sistemando un indice analogo (verniciato in colore diverso) ad angolo retto con il primo.

### PIEDINI DI GOMMA PER GLI APPARECCHI



I piccoli tappi di gomma a testa piana delle bottiglie di medicinali e prodotti chimici si prestano assai bene per evitare ai mobili le rigature prodotte dagli apparecchi contenuti in scatole metalliche. Per installare questi piedini non sono necessarie viti: basta praticare agli angoli del telaio o del mobile quattro fori di diametro leggermente più piccolo dei tappi e quindi inserirvi i tappi stessi a forza.



# Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

<b>c</b>	in fine di parola suona dolce come in cena;	<b>sh</b>	suona, davanti a qualsiasi vocale, come <b>SC</b> in scena;
<b>g</b>	in fine di parola suona dolce come in gelo;	<b>th</b>	ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la <b>t</b> spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.
<b>k</b>	ha suono duro come <b>ch</b> in chimica;		
<b>ö</b>	suona come <b>OU</b> in francese;		

FOGLIO N. 117

## S

**SAW** (so), sega.

**SAWTOOTH** (sótuth), dente di sega.

**SAWTOOTH CURRENT** (sótuth kárent), corrente a dente di sega.

**SAWTOOTH DEFLECTION WAVE** (sótuth deflékshon uéiv), onda di deflessione a dente di sega.

**SAWTOOTH GENERATOR** (sótuth generéitar), generatore a dente di sega.

**SAWTOOTH OSCILLATION** (sótuth osiléshon), oscillazione a dente di sega.

**SAWTOOTH OSCILLATOR** (sótuth osilétar), oscillatore a dente di sega.

**SAWTOOTH VOLTAGE** (sótuth vólteig), tensione a dente di sega.

**SAWTOOTH WAVE** (sótuth uéiv), onda a dente di sega.

**S. B. (SIMULTANEOUS BROADCASTING)** (es bi, simalténias brodkástin), trasmissione simultanea.

**SCALE** (skéil), scala.

**SCALE (To)** (tu skéil), graduare.

**SCALENE TRIANGLE** (skéilen tráienl), triangolo scaleno.

**SCALER** (skéilar), demoltiplicatore elettronico d'impulsi.

**SCALING CIRCUIT** (skéilin sórkít), circuito demoltiplicatore.

**SCALING FACTOR** (skéilin féktar), coefficiente scalare.

**SCAN** (skan), traccia luminosa (TV).

**SCAN (To)** (tu skan), esplorare, analizzare.

**SCAN AREA** (skan éria), superficie di esplorazione.

**SCANNED** (skand), esplorato, analizzato.

**SCANNED SURFACE** (skand sórfeis), superficie esplorata.

**SCANNER** (skáner), dispositivo di esplorazione, analizzatore.

**SCANNING** (skánin), analisi, scansione (TV).

**SCANNING BEAM** (skánin bim), fascio esploratore.

**SCANNING BEAM FOCUS** (skánin bim fóukös), fuoco del raggio esploratore.

**SCANNING CIRCUIT** (skánin sórkit), circuito di scansione.

**SCANNING CURRENT** (skánin kárent), corrente di scansione.

**SCANNING DISK** (skánin disk), disco analizzatore (Nipkow).

**SCANNING DISTORTION** (skánin distórshon), distorsione di scansione.

**SCANNING FIELD** (skánin fild), campo di esplorazione o di analisi.

**SCANNING GENERATOR** (skánin generé-tar), generatore di scansione.

**SCANNING LIGHT FLUX** (skánin láit flacs), flusso luminoso analizzatore.

**SCANNING LINE** (skánin lán), linea di scansione.

**SCANNING LINEARITY** (skánin lineáriti), linearità di scansione.

**SCANNING OF THE MOSAIC** (skánin ov the móseik), esplorazione del mosaico.

**SCANNING PATTERN** (skánin pétern), disegno di scansione.

**SCANNING PITCH** (skánin pitc), passo di scansione.

**SCANNING SEQUENCE** (skánin síquens), sequenza di scansione.

**SCANNING SPEED** (skánin spíid), velocità di scansione.

**SCANNING SPOT** (skánin spot), punto analizzatore.

**SCANNING STAGE** (skánin stéig), circuito di analisi.

**SCANNING SYSTEM** (skánin sístem), sistema di scansione.

**SCANNING VOLTAGE** (skánin vólteig), tensione di scansione.

**SCATTER** (skátar), dispersione.

**SCATTER (To)** (tu skátar), disperdere.

**SCATTERING** (skáterin), dissipazione.

**SCATTERING OF RADIO WAVES** (skáterin ov réidiou uéivs), dispersione di radioonde.

**SCAVENGE** (skáving), deossidazione.

**SCENE** (scíin), scena, scenario.

**SCHEDULE** (skédiul), distinta, tabella, programma.

**SCHEDULING** (skédiulin), programmazione.

**SCHEMATIC DIAGRAM** (skemátik dáiegram), diagramma schematico.

**SCHEME** (skíim), schema, progetto.

**SCINTILLATION** (sintiléishon), scintillamento.

**SCOPE** (skóup), indicatore, schermo fluorescente.

**SCORE** (skor), tacca, segno, scanalatura.

**SCORING MACHINE** (skórin mashín), sincronizzatore (cinematografico).

**SCOUR** (skáur), pulizia, detersivo.

**SCOUR (To)** (tu skáur), sgrassare, lavare.

**SCRAP** (skrep), rottame, scarto di lavorazione.

**SCRAP (To)** (tu skrep), demolire, scartare.



# Costruite un COLORIMETRO ELETTRONICO



**Questo piccolo apparecchio, di facile realizzazione, vi indicherà per ogni combinazione di colori la sfumatura esatta da usare.**

**U**n colorimetro vi sarà certamente assai utile, se vi trovate spesso nella necessità di dover scegliere un colore per adattarlo ad un altro di tonalità perfettamente identica.

Questi dispositivi raramente si trovano fuori dai laboratori e sono inoltre abbastanza costosi: il colorimetro che presentiamo invece può essere costruito con una spesa modesta ed è adatto per la maggior parte degli scopi. Misura 10 x 4 x 5,5 cm, pesa 350 g circa e non necessita di alcun genere di alimentazione.

**Come funzionano i colorimetri** - Il funzionamento del circuito di un colorimetro è analogo a quello dei semplici strumenti per la misura dell'intensità della luce, eccetto per il fatto che nei colorimetri la luce deve passare attraverso un filtro rosso, verde o blu per raggiungere la fotocellula o le fotocellule. I colori si confrontano illuminando il primo campione con luce bianca (luce del sole, ad esempio), commutando il colorimetro in posizione rosso e quindi regolando il potenziometro di

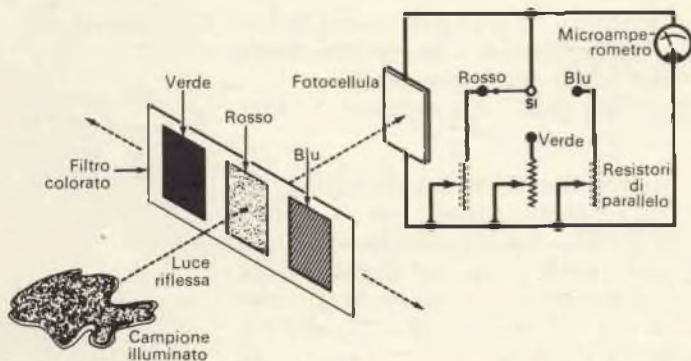


Le dimensioni del colorimetro sono assai ridotte come si rileva paragonandolo alla scatola di fiammiferi posata accanto ad esso. Nella fotografia in basso è visibile la disposizione delle parti usate.

parallelo per una data deflessione dello strumento. Le stesse regolazioni si fanno per il verde e per il blu. Quando si controlla un altro campione le rispettive letture saranno le stesse se il colore è identico, altrimenti verranno indicate differenze in difetto o in eccesso dei colori rosso, verde e blu. I tre colori possono anche essere regolati mediante un campione bianco a superficie liscia; in tal modo saranno poi ottenute, con campioni colorati, letture relative dei colori rosso, verde e blu.

**Progetto del colorimetro** - Sebbene in alcuni modelli commerciali sia usata una sola fotocellula con filtri colorati scorrevoli, il colorimetro che presentiamo è stato costruito con tre fotocellule. Sono stati usati anche tre potenziometri subminiatura da 50 k $\Omega$ ,

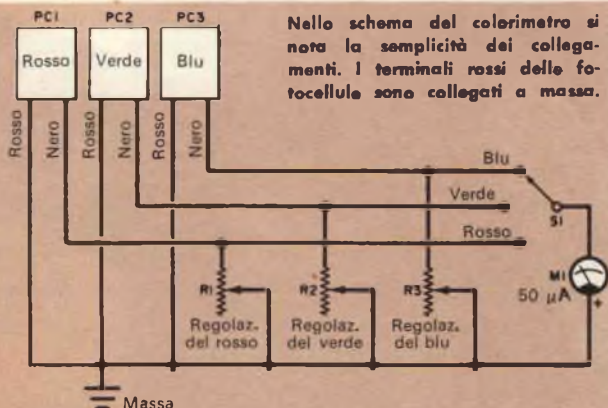
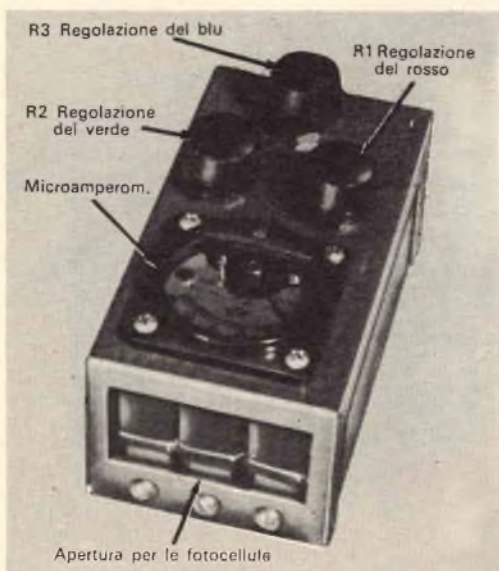
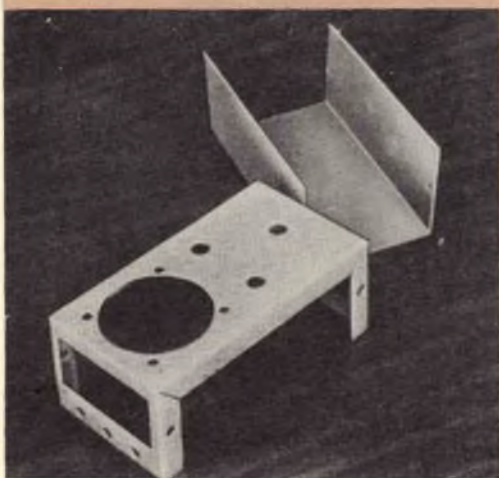
un commutatore ad una via e tre posizioni ed un microamperometro da 50  $\mu$ A. Praticate il foro per lo strumento nella parte superiore della scatola e lateralmente praticate un'apertura per le fotocellule. Per fare questi lavori potete usare un seghetto da traforo. Praticate poi i fori per il montaggio dello strumento ed i fori da 6 mm per i potenziometri ed il commutatore. Per rendere le fotocellule sensibili ai colori, acquistate presso un negozio di articoli fotografici alcuni filtri in gelatina; se trovate filtri Kodak, acquistate il rosso N. 25A, il verde N. 58 ed il blu N. 47. Tagliate per ogni colore sottili strisce di nastro adesivo trasparente da 13 x 19 mm e fissatele alle tre fotocellule, cercando di coprire quanto meno possibile il filtro e la superficie della fotocellula.



Nel disegno a sinistra è illustrato il funzionamento base dei colorimetri. Il modello che presentiamo differisce in qualche dettaglio dai colorimetri comuni: sono usate infatti tre fotocellule con filtri fissi per evitare l'ingombrante oltre che costoso sistema di commutazione dei filtri.



Le foto qui sotto mostrano l'esterno dell'unità. Per le fotocellule si pratica nella scatola una apertura da 44 x 22 mm. Non si vede il commutatore montato sul lato non visibile nella foto.



Nello schema del colorimetro si nota la semplicità dei collegamenti. I terminali rossi delle fotocellule sono collegati a massa.

#### MATERIALE OCCORRENTE

- M1 = strumento miniatura da 50  $\mu$ A c.c.
- PC1, PC2, PC3 = fotocellule miniatura al selenio
- R1, R2, R3 = potenziometri subminiatura da 50 k $\Omega$
- S1 = commutatore miniatura ad una via e tre posizioni
- 3 filtri in gelatina: uno rosso, uno verde, uno blu
- 1 scatola di alluminio da 10 x 4 x 5,5 cm
- 3 manopole miniatura per i potenziometri
- 1 manopola per il commutatore S1
- Viti, filo per collegamenti, nastro adesivo, laminato plastico trasparente e minuteria varia

Il filtro deve risultare aderente e senza pieghe contro la superficie delle fotocellule. Evitate di toccare con le dita i filtri e le parti frontali delle fotocellule usando un paio di apposite pinzette.

**Montaggio** - I collegamenti sono diretti: occorre soltanto fare attenzione alle polarità delle fotocellule e collegarne a massa il terminale rosso positivo. Ciò è necessario in quanto in genere i fili rossi positivi sono internamente collegati alle staffette di montaggio delle fotocellule stesse. Montate le fotocellule usando viti da 4 mm e per proteggerle incollate un pezzo di laminato plastico trasparente da 26 x 50 mm sull'apertura laterale. L'ultima operazione consiste nel dipingere con tratti di vernice rossa, verde e blu rispettivamente le manopole dei potenziometri R1, R2 e R3 nonché le posizioni del commutatore S1, per indicare quale fotocellula è collegata allo strumento. Sebbene non sia uno strumento di alta precisione, il colorimetro assicura prestazioni soddisfacenti se la sorgente luminosa (ottima quella del sole) è uniforme, se la distanza tra lo strumento ed i campioni è sempre la stessa e se i campioni hanno una struttura simile. ★

# novità in **ELETRONICA**

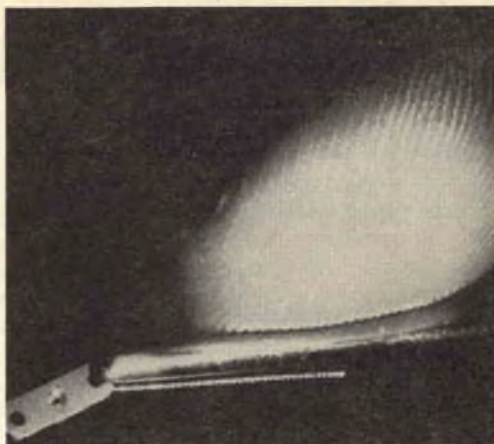
**N**otevoli sono gli allenamenti ed i preparativi a cui si assoggettano i nuotatori che si accingono ad attraversare il canale della Manica. La nuotatrice che si vede in fotografia ha deciso di tentare la traversata della Manica, andata e ritorno, senza fermarsi; questa impresa richiede l'uso di speciali apparecchiature, come megafoni di potenza ed altoparlanti, costruiti in modo da poter funzionare continuamente sia sopra sia sotto l'acqua. Una ditta americana, la University Loudspeakers, ha fornito gli altoparlanti che trasmetteranno dalle barche tutte le necessarie informazioni e che aiuteranno la nuotatrice a stare sveglia. Gli altoparlanti riproducono sia la parola sia la musica con assoluta intelligibilità, vincendo i rumori prodotti dalle onde e dall'acqua.



**U**n gigantesco complesso di sospensioni elastiche proteggerà uno dei sistemi di contrattacco americano, in caso di un attacco atomico o term nucleare. Migliaia di molle, usate in un sistema di isolamento dalle vibrazioni, sono sistemate sotto terra nei punti in cui si trova il missile balistico intercontinentale Titan II. Le molle, costruite dalla Alco Products di Chicago, tengono praticamente sospeso il complesso del Titan II entro i centri di tiro e di controllo del missile situati in calle sotterranee di calcestruzzo. La sospensione di ogni elemento, a cominciare dalle lampade di illuminazione all'intero pavimento, isolerà le apparecchiature dalle onde di urto e da vibrazioni provenienti da attacchi diretti al punto di installazione del missile.



La fotografia riproduce l'ingrandimento di un nuovo diodo all'arseniuro di gallio in grado di trasmettere contemporaneamente venti immagini televisive su un singolo raggio di intensa luce infrarossa. Prodotto dal M.I.T. Lincoln Laboratory con il contributo delle Forze Armate Americane, il diodo converte un segnale elettrico di ingresso in un raggio concentrato entro una ristretta banda spettrale, ampia soltanto 100 ångstrom, su una lunghezza d'onda di circa 8.600 ångstrom (vi sono 100 milioni di ångstrom in un centimetro). Come si può vedere dalla fotografia, il diodo è assai più piccolo del dito che lo indica e della pinzetta e bocca di coccodrillo che lo sostiene. Il dispositivo è situato dietro il foro praticato nella listella di materiale che lo sostiene, ed il raggio di luce infrarossa è emesso da questo foro.



Lo sguardo fisso di un gufo è un fattore di grande importanza per gli studi che l'Istituto di Tecnologia del Massachusetts sta conducendo sul sistema nervoso. Il sistema di pupille del gufo viene attentamente osservato mediante una calcolatrice (General Electric GE-225) nel corso di studi sul comportamento del sistema nervoso umano e delle malattie nervose e cerebrali, quale, ad esempio, il morbo di Parkinson. La calcolatrice aiuta i neurologi ad osservare le contrazioni della pupilla e serve anche per gli altri studi che riguardano i servomeccanismi. I neurologi si sono soffermati sullo studio del comportamento degli occhi perché sono gli organi più rappresentativi degli altri sistemi nervosi del corpo ed anche perché la loro posizione esterna facilita l'osservazione.

Quando un aereo è in fase di atterraggio, il pilota non può essere sicuro dell'indicazione del normale altimetro barometrico poiché questo non indica esattamente l'altezza dal suolo, ma soltanto l'altezza rispetto al livello del mare. La Sperry Gyroscope Company ha ideato un altimetro radar di precisione funzionante a basso livello, che è in grado di indicare l'altitudine dell'aereo anche sopra la pista di volo, prima che esso si sollevi. Progettato dall'Aviazione Americana, l'altimetro (denominato APN-150) può essere facilmente installato nell'ala di un aereo senza introdurre alcuna resistenza al volo. Lo strumento, che dà indicazioni con un'approssimazione di  $\pm 60$  cm su livelli di altezza molto bassi, consentirà agli aerei dell'Aviazione Americana di manovrare con sicurezza ad altezze finora proibite a causa delle limitate possibilità offerte dai sistemi di misurazione convenzionali.



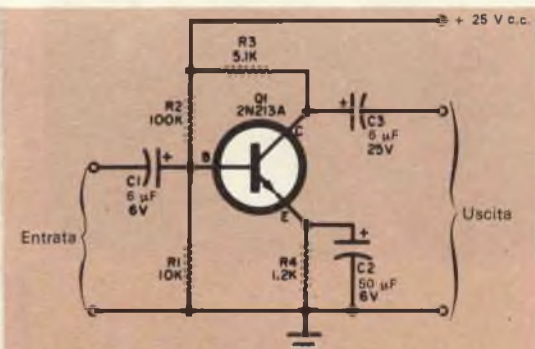
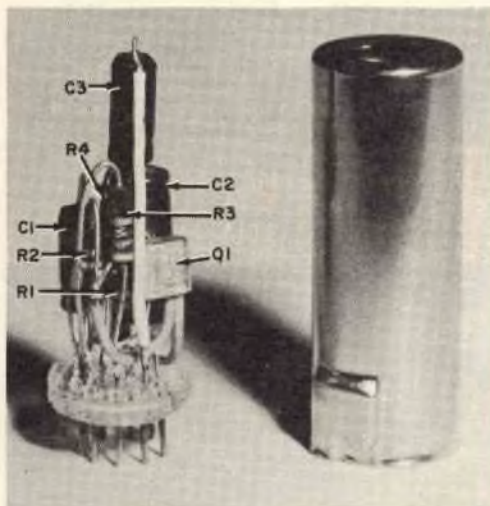
# Preamplificatore ad alto guadagno e basso rumore

Come si può facilmente rilevare osservando lo schema, il circuito presentato non è eccezionale: si tratta di un comunissimo preamplificatore a transistor. In esso però è usato un transistor ad alto guadagno in luogo di un transistor costruito appositamente per preamplificatori a basso livello. Inoltre, per ottenere il massimo guadagno con la minima distorsione, le tensioni nel circuito sono state accuratamente regolate. Quando si è stabilito di usare il transistor 2N213A per questo circuito si riteneva che il rapporto segnale/rumore sarebbe stato molto forte e invece si è constatato che è abbastanza basso. Con un segnale in ingresso di 5 mV e 3,5 V in uscita il rumore misurato è solo di 1 mV: 70 dB sotto il segnale in uscita di 3,5 V.

schermo di una valvola miniatura a sette piedini.

Nell'esemplare che presentiamo il bulbo di vetro di una valvola non più efficiente di tipo noval (ad esempio, una 12AX7) è stato rotto lasciando intatta solo la base (è facile eseguire tale operazione se si taglia il vetro con una mola). Sono stati poi tolti tutti gli elettrodi del tubo lasciando però i fili di collegamento ai piedini; questi fili servono per collegare gli elementi dell'amplificatore e per effettuare le connessioni esterne per mezzo dei piedini.

La base di vetro a nove piedini si adatta comodamente in uno schermo per valvole miniatura a sette piedini e può essere incollata allo schermo dopo che tutte le parti sono state montate. Con tale sistemazione



Nell'unità preamplificatrice riprodotta nella fotografia i componenti sono collegati ai piedini di una valvola noval non più efficiente. Per questo circuito è richiesta una tensione di 25 V, che si può prelevare da quasi tutti gli amplificatori.

Anche le altre caratteristiche rilevate sono state eccezionali, nonostante il transistor 2N213A impiegato non fosse stato selezionato. La distorsione è di 0,5% a 50 Hz, di 0,55% a 1.000 Hz e di 1,5% a 20 kHz. Il responso alla frequenza è piatto entro  $\pm 0,9$  dB tra 50 Hz e 20 kHz e solo più basso di 2 dB a 40 kHz.

La fotografia mostra come l'amplificatore possa essere costruito sulla base di una valvola a nove piedini e racchiuso dentro lo

si ottiene un'unità che può essere inserita in uno zoccolo portavalvole a nove contatti. I condensatori d'ingresso e di uscita sono montati in fila e non a fianco a fianco, per ridurre qualsiasi possibilità di accoppiamento.

Poiché non è il caso di preoccuparsi di eventuali rumori generati nell'interno del circuito stesso, la sistemazione delle parti non è critica e l'amplificatore può essere usato in qualsiasi adatto circuito esterno.



# Importanza degli ultrasuoni nei più svariati campi

di J. Stubbs Walker

In questi ultimi anni lo studio degli ultrasuoni, che già tante applicazioni trova nel campo delle ricerche tecniche e scientifiche, è andato acquisendo un'importanza sempre maggiore.

Gli apparecchi ultrasonici sono ora diventati strumenti validissimi nei campi più vari, dalla cura dei tumori alla pulizia delle parti più delicate degli orologi.

Uno dei pregi fondamentali di questi apparecchi consiste nel rivelare i difetti senza danneggiare l'oggetto in esame.

In sostanza la scienza degli ultrasuoni riguarda la formazione di oscillazioni elettriche da 20 kHz a 100 kHz; queste oscillazioni sono trasformate in vibrazioni meccaniche da un trasduttore, generalmente piezoelettrico o magnetostriativo.

**Vaporizzatore di nafta** - La Mullard Equipment Ltd. ha recentemente progettato un dispositivo destinato a sostituire i polverizzatori a pressione ed ugello usati per iniettare il carburante nei bruciatori di nafta. Con questo nuovo apparecchio la nafta viene condotta fino all'apice di un vibratore ultrasonico, dove è vaporizzata in modo che la grandezza delle goccioline sia sempre costante.

La grandezza costante delle goccioline offre il vantaggio di consentire il controllo continuo della fiamma regolando l'alimentazione della nafta e dell'aria al bruciatore. Un altro vantaggio di questo sistema è che si ottiene una fiamma più silenziosa dato che la nafta arriva all'ugello vibrante per gravità e non a pressione; questo particolare è specialmente interessante per gli impianti domestici di riscaldamento.

Per quanto la Mullard non abbia menzionato altri usi di questo ugello ad ultrasuoni, esso

sembra offrire promettenti possibilità di ulteriori applicazioni a qualsiasi macchina per la quale sia utile avere a disposizione goccioline di un liquido aventi grandezza costante; a questo proposito si può intravedere la possibilità che si trovi un qualche sistema di carburazione ad ultrasuoni per i motori a combustione interna.

La Mullard ha inoltre realizzato un altro interessante strumento, sullo stesso principio del trapano vibrante; grazie a tale dispositivo è possibile saldare le nuove materie plastiche, come il Melinex od i propilene la cui saldatura è notoriamente difficile. È probabile che questo strumento, il quale però si trova ancora in fase sperimentale, venga applicato anche nella manifattura di indumenti di nailon: avremo così una specie di macchina da cucire ad ultrasuoni.

Un metodo analogo può essere adottato per la saldatura dei fogli d'alluminio, largamente impiegata nell'industria delle conserve alimentari.

In fotografia è visibile una saldatrice ad ultrasuoni; a differenza delle saldatrici di tipo comune, essa non genera calore e viene quindi impiegata per saldare metalli come ad esempio l'alluminio che verrebbero danneggiati dalla alta temperatura.



**Rilevamento subacqueo** - La divisione Kelvin Hughes della S. Smith & Sons Ltd. ha costruito un altro importante apparecchio, adatto per effettuare operazioni di rilevamento subacqueo. Si tratta di un trasmettitore a valvole, di alta potenza, che fornisce un impulso di 48 kHz al secondo, alla potenza massima di 8 V, ad un trasduttore magnetostrittivo contenuto in un involucro di fibra di vetro, di forma aerodinamica. Questo trasduttore viene rimorchiato dalla nave idrografica ed emette un fascio di impulsi ultrasonici; l'angolo del trasduttore, e di conseguenza quello del fascio, può essere predisposto fra 0 °C e 90 °C.

Gli echi di ritorno sono ricevuti da un registratore a nastro. Quando il fondo marino è piatto, il fascio trasmesso, a forma di ventaglio, provoca una serie continua di echi; invece la presenza di formazioni rocciose o di relitti sporgenti dal fondo causa



Apparecchi ad ultrasuoni vengono anche impiegati per controllare nei bovini vivi la quantità di carne e di grasso in essi contenuta.

interruzione od ombre acustiche che costruiscono contorni diversi per mezzo dei quali si possono identificare con certezza gli oggetti. La carta acustica così prodotta offre un quadro molto chiaro del fondo marino mostrandone tutti i rilievi ed indicando perfino le ondulazioni di un fondo sabbioso.

**Misurazione degli spessori** - La Dawe Instruments Ltd. ha escogitato, mediante l'impiego di ultrasuoni, il metodo di misurazione

degli spessori. La difficoltà nella misurazione continua di parti in movimento è stata superata inserendo un giunto a colonna d'acqua fra l'oggetto in movimento ed il cristallo. La misurazione continua può essere così effettuata con un altissimo grado di precisione; questo sistema è stato impiegato per risolvere problemi molto difficili quali la misurazione dell'eccentricità della parete, dello spessore di 0,25 mm, di un tubo di 3,1 mm di diametro.

L'impiego di nuovi materiali piezoelettrici e l'accresciuta potenza hanno migliorato la sensibilità e la definizione del rivelatore di difetti prodotto dalla Dawe. La penetrazione di soggetti "difficili" e la definizione alle frequenze più basse sono state migliorate, rendendo possibile la presentazione esatta della sezione trasversale di tessuti animali e permettendo di classificare animali vivi a seconda del contenuto di grasso.

**Sonde ad alta intensità** - Un nuovo strumento che troverà larga applicazione nella biologia chimica, nella farmacologia e nella metallurgia è il Soniprobe (sonda a risonanza) tipo 1130 della Dawe, il quale contiene una sonda ad alta intensità che funziona a 20 kHz al secondo, con 75 W di potenza all'apice (di 1,22 cm di diametro) della sonda stessa.

La Friston Electronics Ltd. ha compiuto progressi considerevoli nel campo degli apparecchi ultrasonici, particolarmente con la progettazione di apparecchi per operazioni chirurgiche molto delicate, quali interventi sui canali semicircolari dell'orecchio interno. Con l'impiego di cristalli di ceramica allo zirconato-titanato di piombo tale ditta ha prodotto trasduttori in grado di sopportare le alte temperature necessarie per la sterilizzazione chirurgica. Molti degli strumenti chirurgici sono di disegno simile agli apparecchi per l'identificazione dei difetti.

La Brush Chrystals Company Ltd. ha prodotto varie ceramiche piezoelettriche sperimentali per usi particolari, fra le quali una « ciotola di cristallo » da 10 cm, con un profilo estremamente accurato, che permette la proiezione di un fascio ultrasonico messo a fuoco con precisione. Una delle tante possibili applicazioni per cui questa ciotola è stata sviluppata è la diagnosi sperimentale dei tumori del cervello. ★



# UNA LAMPADA D'EMERGENZA



**Questo dispositivo fornisce istantaneamente la luce quando manca la corrente elettrica**

**S**i tratta di una versione aggiornata ed in scala ridotta delle luci d'emergenza che probabilmente avete già notato nei locali pubblici, nelle stazioni ferroviarie ed in genere nei luoghi normalmente affollati. Si accende automaticamente quando manca l'energia eliminando l'inconveniente di restare al buio completo.

La lampada d'emergenza che presentiamo, a differenza delle versioni commerciali, è un'unità miniatura di tipo economico. Si può anche lasciare sempre inserita in una presa rete ed è provvista di una piccola lampadina al neon che non assorbe quasi corrente e rimane sempre accesa. Questa lampadina è stata inclusa nel progetto perché spesso una lampada d'emergenza è necessaria dove occorre anche una luce per la notte.

La scatoletta metallica ha, montata nella parte posteriore, una spina che s'adatta direttamente in qualsiasi presa di rete. L'a-

pertura nella parte anteriore è coperta di plastica per proteggere le due piccole lampadine con il riflettore. Una lampada si accende quando vi è energia di rete, l'altra quando l'energia manca.

Nello schema si vede qual è la parte più importante della lampada d'emergenza: una piccola batteria ricaricabile al nichel-cadmio da 6 V, la quale viene caricata per mezzo del raddrizzatore D2 attraverso la resistenza limitatrice R3. La corrente di carica, appena superiore a 3 mA, mantiene indefinitamente e pienamente carica la batteria senza pericolo di sovraccarica.

**Relé a transistor** - La lampadina di emergenza viene collegata alla batteria attraverso il circuito emettitore/collettore di un transistor di potenza il quale funziona da infallibile relé. Per mantenere il transistor all'interdizione, il resistore di caduta R2 ed il raddrizzatore D1 mantengono carico

il condensatore ad una tensione appena superiore a 6 V; ciò rende la base del transistor leggermente positiva rispetto all'emettitore e perciò tra emettitore e collettore non circola corrente. Il resistore R4 funge da carico per il condensatore.

Quando manca l'energia elettrica il condensatore si scarica su R4, che diventa limitatore di corrente nel circuito di base del transistor. Quando la base diventa negativa il transistor conduce accendendo la lampada d'emergenza I2, la quale pertanto illumina l'ambiente.

Il resto del circuito, relativo alla luce per la notte, è semplice. La lampadina al neon I1 con la resistenza limitatrice R1 in serie è collegata direttamente alla rete ed emette una debole luce che può servire quando tutte le altre lampade sono spente.

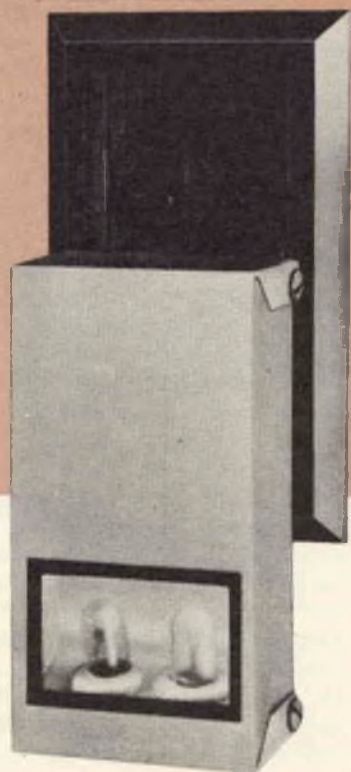
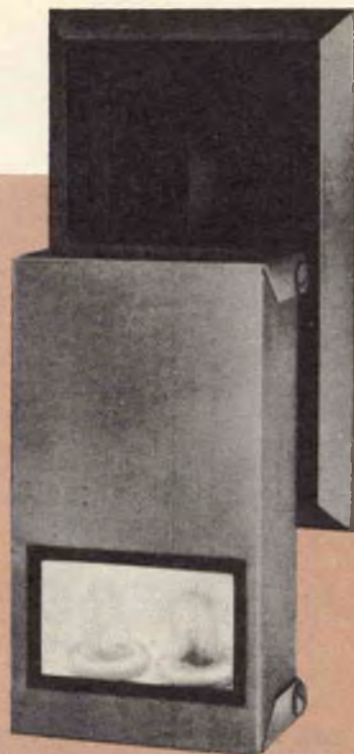
**Componenti e prestazioni** - I valori dei componenti sono stati scelti in modo da

Questa unità è provvista di una lampadina al neon sempre accesa (foto in alto) e di una lampadina normale che si accende se manca energia elettrica (foto in basso).

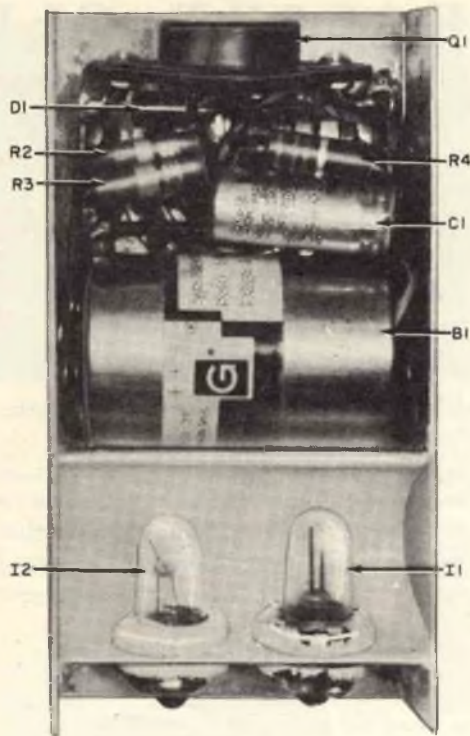
conciliare le piccole dimensioni con adeguate prestazioni. Nella versione che presentiamo sono state usate una batteria da 180 mA/ora ed una lampadina che assorbe 120 mA circa. In tal modo la batteria completamente carica fornisce, in caso di mancanza d'energia elettrica, luce per più di un'ora, considerando anche la scarsa corrente necessaria per mantenere il transistor in stato di conduzione. È possibile, naturalmente, usare una batteria più grande od anche due piccole batterie in parallelo per avere luce per un tempo maggiore.

Poiché questa unità è stata progettata per un lungo servizio senza guasti, tutti i componenti sono più robusti di quanto sia strettamente necessario. Soltanto una corrente leggermente superiore a 3 mA scorre nel circuito di carica della batteria e circa la stessa corrente è necessaria per mantenere carico il condensatore.

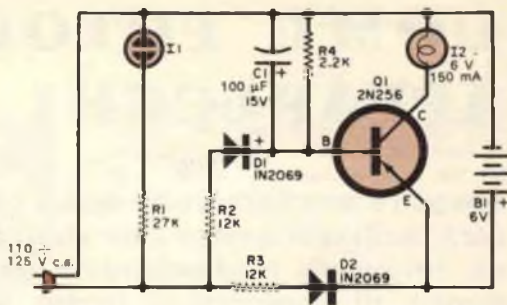
In realtà sarebbero sufficienti resistori da 0,5 W, ma quelli da 1 W hanno potenzial-







La lampada d'emergenza è costruita in modo compatto in una piccola scatola. Occorre una scatola più grande se s'impiega un trasformatore ad un autotrasformatore, per tensioni superiori a 125 V. La disposizione delle parti non è critica.



Quando è carica, C1 mantiene Q1 all'interdizione. Se manca energia di rete Q1 conduce e quindi la lampadina d'emergenza I2 si accende.

#### MATERIALE OCCORRENTE

- B1 = batteria ricaricabile al nichel-cadmio da 6 V 180 mA/ora
- C1 = condensatore elettrolitico da 100 µF - 15 V
- D1, D2 = raddrizzatori al silicio da 350 mA 200 Vp
- I1 = lampadina al neon
- I2 = lampadina da 6 V 150 mA
- Q1 = transistore di potenza (2N256 o equivalente)
- R1 = resistore da 27 kΩ - 1 W
- R2, R3 = resistori da 12 kΩ - 1 W
- R4 = resistore da 2.200 Ω - 1 W

1 scatola da 10 x 5,5 x 4 cm

Latta sottile, colla, due gommini per reggere le lampadine, spina rete per montaggio a pannello, basette d'ancoraggio, filo per collegamenti, viti, dadi e minuterie varie

mente una durata maggiore. Allo stesso modo il condensatore, il transistore ed i raddrizzatori hanno caratteristiche superiori a quelle strettamente richieste per il lavoro che devono compiere.

**Costruzione** - Il modello illustrato è stato costruito in una scatoletta delle misure di 10 x 5,5 x 4 cm ed il riflettore è stato fatto di latta sottile incollata nell'interno della scatola stessa. Nella parte inferiore del riflettore sono stati praticati due fori per i gommini nei quali sono inserite le due lampadine. Prima di montare le lampadine verniciate di bianco la parte che serve da riflettore. Per il montaggio delle altre parti usate basette d'ancoraggio fissate ai lati della scatola, ed ai loro capicorda saldate i terminali del condensatore, dei resistori

e del transistore. La batteria viene saldata al suo posto tra questi componenti.

L'apparecchio è stato progettato per l'uso su reti con tensioni comprese tra 110 V e 125 V; per tensioni superiori si dovrà naturalmente adottare un trasformatore o un autotrasformatore, usando di conseguenza una scatola di dimensioni maggiori. In ogni caso tutte le parti, compreso il corpo del transistore, dovranno essere accuratamente isolate dalla scatola.

**Carica** - La batteria usata nella lampada d'emergenza sarà completamente scarica prima che il lavoro di montaggio sia finito. Data la bassa corrente, la ricarica richiederà alcuni giorni, ma l'unità potrà essere provata anche con carica parziale: la lampada resterà accesa semplicemente per un tempo inferiore a quello normale. ★

# COME FOTOGRAFARE GLI APPARECCHI ELETTRONICI

**Eeguire una fotografia senza ombre sarà facilissimo dopo aver visto come un fotografo professionista usa un tempo di esposizione molto lungo**

**Q**ualsiasi macchina fotografica è in grado di eseguire ottime fotografie di apparecchiature elettroniche, se usata in modo adeguato. Ponete la macchina su un treppiede ad una distanza di circa 3 m dal telaio in modo da avere sufficiente spazio per girare intorno ad essa. Usate una lente (possibilmente per teleobiettivo) con una lunga distanza focale. Generalmente è bene raddoppiare la normale distanza focale della macchina: 100 mm per lastre da 35 mm, 150 mm per lastre di formato 6 x 6; ciò vi darà un'immagine più definita sul negativo.

Qualsiasi pellicola normale a media velocità servirà a questo scopo; il valore di 22-25 Din è il più comune. Evitate le

pellicole eccessivamente lente poiché generalmente danno un negativo troppo contrastato in bianco e nero, ed i dettagli del circuito si possono facilmente perdere in aree stipate e scure. Naturalmente chiudete l'apertura delle lenti per quanto è possibile: almeno  $f/22$  e preferibilmente, se è possibile,  $f/32$  o  $f/45$ .

*Disponete la macchina fotografica in modo che sia all'altezza del centro del telaio che desiderate fotografare. Controllate il fuoco e la profondità del campo; quindi, restando dietro la macchina, preparatevi a manovrare opportunamente la lampada che cancellerà ogni traccia d'ombra.*

**Un fotografo professionista illustra la tecnica da usare per evitare le ombre.**

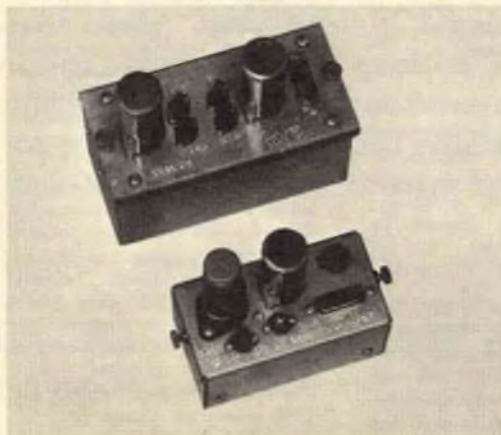






Anche se avete in ogni istante ampie zone d'ombra, esse scompariranno nella fotografia finale. Manovrate la lampada da diversi angoli e direzioni in modo da illuminare tutti i componenti montati sul telaio.

Eseguite una misura dell'illuminazione del soggetto misurando l'intensità di luce riflessa dal telaio. Probabilmente il miglior modo per scegliere il tempo di esposizione vi verrà suggerito dall'esperienza, poiché il tempo necessario può talvolta essere doppio di quello indicato dall'esposimetro.



Questo è il tipo di fotografia che otterrete con un tempo di esposizione lungo e dopo che avrete cancellato tutte le ombre possibili.

Provate con un tempo di esposizione di 30 secondi, poiché è meglio sovraesporre (e sottosviluppare in seguito) il negativo. Se il vostro esposimetro vi dà il tempo di un minuto adottate due minuti, se vi dà due minuti provate con tre minuti o tre minuti e mezzo.

La lampada per l'illuminazione dovrà essere di tipo Photoflood, di circa 700 W. Dopo aver disposto la macchina ed averla focalizzata sarete pronti per eseguire la fotografia. Mettetevi dietro la macchina, aprite l'otturatore ed incominciate a muovere la luce prima dall'alto al basso (da un lato del telaio all'altro) quindi avanti ed

indietro lungo tutto il telaio. Per cancellare ogni traccia d'ombra dovrete imparare a lavorare velocemente ed in modo continuo. Fate attenzione ai componenti che riflettono la luce, usate un qualsiasi mezzo per appannarli, ed impiegate almeno metà del tempo di esposizione per girare con la luce intorno agli oggetti che producono le ombre peggiori.

Sviluppate i vostri negativi in una soluzione debole e fredda (60 °C); se li fate sviluppare dal fotografo raccomandategli di usare uno sviluppatore lento. Cercate di ottenere immagini sottili e grigie, che sono le migliori per fotografie senza ombra. ★



## BUONE OCCASIONI!

**VENDO** tester 20.000  $\Omega$  x V I.C.E. L. 7.000; 2 condensatori variabili 500 pF doppi L. 300 ciascuno; 4 telai per apparecchi radio L. 800; altoparlante 20 cm lire 800; circa 2.000 francobolli mondiali buoni (val. L. 60.000) L. 15.000; 10 trasformatori (uscita, al.) L. 2.000 e altro materiale radio; oppure cambio con registratore, o amplificatore, o chitarra elettrica. Scrivere a Ivan Miccichè, Via dei Fontanili 43, Milano.

**RADIOTECNICO** per cessata attività dà in cambio di francobolli italiani o Vaticano o S. Marino timbrati, oppure in cambio di radiotransistor portatile, 50 valvole varie octal raddrizzatrici BF trasmissione e doppi triodi americani per usi speciali serie miniatura e noval (come 5814, 3223, 6A56, OB2, 57, 51, 12AU7, 12AT7, JG6072, 12SG7, 12SA7), condens. variabili micro a 2 sezioni, 6 altoparlanti per transistori a forte flusso,  $\emptyset$  cono mm 55, 70, 80, 100. Chiedere lista materiale a Eugenio Felici, Via Augusto Dulceri 176/7, Roma - 0507.

**CAMBIO** valvole EBC3, EF9, ECH3, ECH41, UAF42; transistore 2G207; diodo OAB1; trasformatore alim. prim. univ., second. 2 x 350 - 6,3 V - 5 V; trasformatore d'uscita per 6U6; autotrasformatore 20 W per serie UB1; con ricevitore 6-7 transistori in perfette condizioni e di marca oppure con valvole ECH81, EABC80, ECC85, 2ECL82, gruppo AF per OM/OC nuovo, variabile 500 pF; oppure cedo il tutto per L. 10.000 nette per pagamento anticipato. Franco Fait, Via Magazol 4T170, Rovereto (Trento).

**VENDO** mobiletto per radio transistor con altoparlante 10 cm, trasformatore uscita per lo stesso, condensatore variabile 130 + 130 con demoltiplica. Scrivere a Trs. Francesco De Rosa, V Btg. Trasmissioni C. d'A. Comp. Esercizio, Padova.

**VENDO** radiorecettore 3 valvole (1U5, DAF91, 3S4), di straordinario rendimento sulla gamma 29 MHz, leggerissimo (100 grammi), dimensioni 75 x 55 x 75 mm, alimentabile con 1,4 V e 45 V, adattissimo a qualsiasi tipo di modellino radiocomandato, munito di relay inglese di 4.500  $\Omega$ , sensibilissimo, ideale per funzionamento con Kinematic (non compreso) con il quale è possibile ottenere marcia, retromarcia, fermata, comando a sinistra e comando a destra, con un solo canale; ricevitore, valvole e relay nuovissimi, per il prezzo di L. 6.000. Picchi, Via Benaco 7, Roma - tel. 8.453.685.

**VENDO** ricetrasmittitore 4 tubi 144 MHz (2 metri), perfettamente funzionante, portata max km 100 circa, potenza 7/8 W, L. 15.000 trattabili. Indirizzare a Giorgio Giornetti, Via G. Mameli 48, Poggio Mirteto (Rieti).

**CAMBIO** radiolina a 7 transistori Highvox nuovissima, completa di astuccio vinilpelle e auricolare, tarata senza oscillatore, con oscillatore modulato, purché alimentazione interna. Ugo Narcisi, Via Nazionale 49, Roeto Chisone (Torino).

**CEDO** voltmetro miniatura a luminescenza 75-500 V nuovo, completo di terminali e istruzioni, valore L. 5.000, o cambio con Dinamotor (survoltage) con primario al massimo 12 V e secondario al minimo 220 V. Accetto offerte. Scrivere a Raul Querci, Via A. Doria 14, Pirri (Cagliari).

**VENDO** d'occasione per cessata attività radio videotecnica, laboratorio completo: banchi di lavoro, attrezzature varie e arnesi per laboratorio elettrico, valvole, condensatori, resistori, trasformatori, e tutto ciò che è di ricambio per radio e TV. Per informazioni rivolgersi a Giovanni Moggi, Via Vittorino da Feltrè 14, Mantova.

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A «RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO.

**CEDO** 60 resistenze e condensatori; semiconduttori 2N292, 2N1145, 2G271, OC71, OC72, OC71A, 1N34A, OA85; valvole EL34, EL84 Sylvania, 6X4, 6AU6, 6AQ5, EAA91; altoparlantino alta impedenza Hi-Fi 6.000/20.000 Hz; altoparlantino transistori 125  $\Omega$ ; cellula fotoelettrica; auricolare miniatura alta impedenza; testina Philips AG3016; motorino Philips per giradischi; trasformatorini transistori; contagiri; interruttori; potenziometri; ricevitore Sony TR620 con accessori, seminuovo. Cerco ricevitore transistori con buona resa, multigamma o anche altro materiale. Roberto Barbieri, Via Abbipazienza 8, Pistoia.

**VENDO** al miglior offerente un pacco di vario materiale radioelettrico recuperato da vecchie radio, tra cui due valvole, un cond. var., potenziometri, resistenze, condensatori, bobine e medie frequenze; tre fototransistori più tre fotodiodi; un multivibratore monotransistore tascabile. Inviare offerte a Francesco Musso, Via F. Cavallotti 23, Cuneo.

**VENDO** o cambio trasmettitore 30 W, gamme da 2 a 16 Mc, completo di modulatore e ricevitore originali Collins 18 M, con motoscooter; eventualmente aggiungo un registratore professionale seminuovo americano Vebcor a nastro con velocità da 7 1/2 a 3 3/4 (valore nuovo L. 220.000) in cambio di cinepresa e proiettore 8-16 mm. Luigi Micheli, Via Forni di Sotto 14, Udine.

**VENDO** oscilloscopio nuovo da 5 pollici Heathkit mod. OM3, lire 50.000; provavalvole Chinaglia mod. 560 L. 20.000; trapano Fimet a pistola 220 V con punta di 13 mm L. 20.000; tester ICE 20.000  $\Omega$ /V; saldatore istantaneo tensione universale L. 10.000. Carrado Martelli, Via Fondazzo 87, Bologna.



# l'elettricità



# è vita

Studio D'Alighieri 116

Lo sapevate che l'elettricità rappresenta la maggiore industria del nostro paese? E che in Italia il consumo di elettricità raddoppia ogni 10 anni? Nessuno degli oggetti che ci circondano è stato prodotto senza il suo ausilio: tutti, siano essi di legno, carta, metallo, gomma o materia plastica, sono stati in qualche modo impastati, tagliati, stampati o comunque lavorati da macchine e da utensili mossi da elettricità. Ecco perchè la carriera dell'esperto in elettricità ossia dell'Elettrotecnico rappresenta una delle carriere più ricche di prospettive e di possibilità di guadagni.

Diventare esperto elettrotecnico specializzato in impianti e motori elettrici, elettrauto, elettrodomestici, con il corso per corrispondenza della Scuola Radio Elettra, vuol dire mettere una seria ipoteca per un futuro ricco di guadagni e di carriera.

richiedete  
l'opuscolo  
gratuito a  
colori alla

  
**Scuola Radio Elettra**  
Torino Via Stellone 5/33

**COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE**

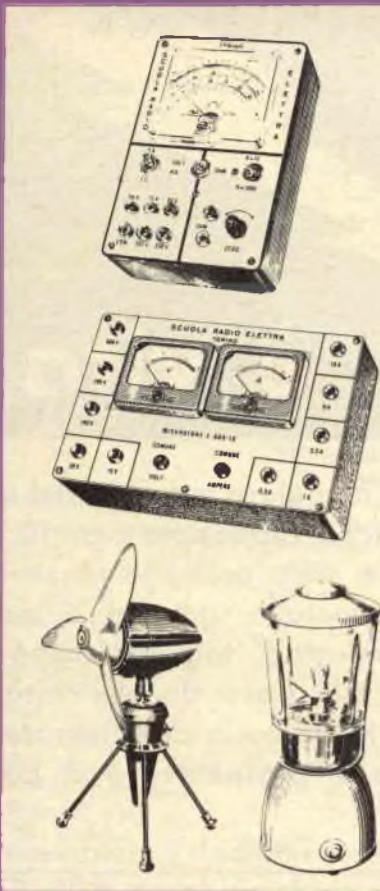
spedire senza busta e senza francobollo

**CORSO  
ELETTROTECNICA**

per corrispondenza

Franchigia a carico  
del destinatario da  
addebitarsi sul conto  
credito n. 126 presso  
l'Ufficio P.I. di Torino  
A.D. - Aut. Dir. Prov.  
P.I. di Torino n. 23616  
1048 del 23-3-1955

  
**Scuola Radio Elettra**  
Torino Via Stellone 5/33



Il CORSO ELETTEOTECNICA per corrispondenza della Scuola Radio Elettra è suddiviso in 35 gruppi di lezioni, con 8 pacchi di materiale, attraverso i quali sarete in grado di conoscere rapidamente il funzionamento di: impianti e motori elettrici, apparecchi industriali ed elettrodomestici.

Con le nozioni tecnico-pratiche acquisite potrete procedere a qualunque impianto e riparazione e intraprendere subito e con sicurezza la splendida carriera dell'ELETTEOTECNICO.

Ogni gruppo di lezioni costa soltanto L. 1.800.

In breve tempo la Scuola vi fornirà assolutamente gratis (tutti i materiali sono infatti gratuiti) una attrezzatura professionale completa di voltohmmetro, misuratore professionale, apparecchi elettrodomestici come frullatore, ventilatore, ecc.

Alla fine del corso potrete frequentare - gratis - un periodo di pratica presso i laboratori della Scuola ed ottenere un attestato veramente utile per il conseguimento di un ottimo posto di lavoro.

  
**Scuola Radio Elettra**  
 Torino via Stellone 5/33

116



Speditemi gratis il vostro opuscolo

**"CORSO ELETTEOTECNICA"**

MITTENTE

cognome e nome \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_

città \_\_\_\_\_ provincia \_\_\_\_\_

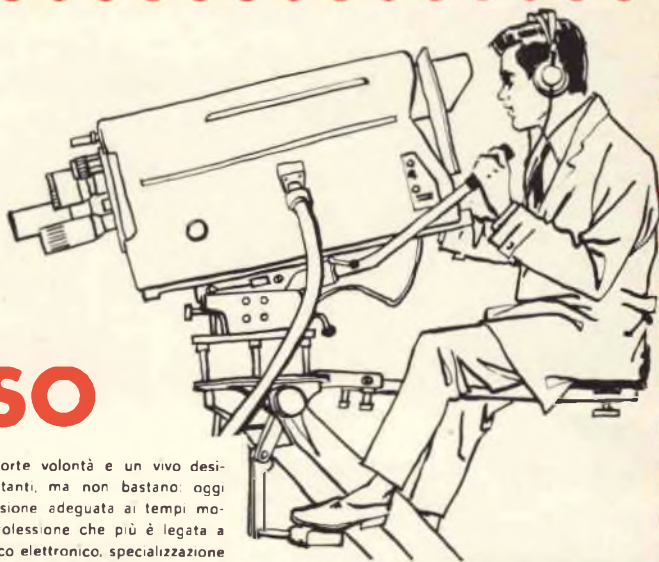


**SPEDITE SUBITO  
 QUESTA CARTOLINA  
 RICEVERETE GRATIS**

**IL BELLISSIMO  
 OPUSCOLO A COLORI**



# ALLA BASE DEL SUCCESSO



Alla base del successo c'è sempre una forte volontà e un vivo desiderio di migliorare; sono requisiti importanti, ma non bastano: oggi infatti bisogna saper scegliere una professione adeguata ai tempi moderni, che sono quelli della tecnica: la professione che più è legata a questo mondo moderno è quella del tecnico elettronico, specializzazione che verrà richiesta ogni giorno di più, che sarà retribuita sempre più altamente.

C'è una via per arrivare in breve tempo a questa specializzazione; è una via rapida, sicura: quella della **SCUOLA RADIO ELETTRA**. Questa Scuola per corrispondenza, che grazie alla sua serietà ed organizzazione, è oggi la più importante d'Europa, Vi darà una specializzazione tecnico-pratica in

## RADIO - TV - ELETTRONICA - ELETTROTECNICA

con cui potrete giungere in breve tempo ad una professione moderna, attraente, appassionante e altamente retribuita e avviarVi decisamente per la via del "Vostro" successo.

I corsi della Scuola sono svolti per corrispondenza. Si studia in casa propria e le lezioni si possono richiedere con il ritmo desiderato.

### diventerete **RADIOTECNICO**

con il **CORSO RADIO MF** con modulazione di ampiezza, di frequenza e transistori, composto di lezioni teoriche e pratiche, e con più di 700 accessori, valvole e transistori compresi. Costruirete durante il corso, guidati in modo chiaro e semplice dalle dispense, un tester per le misure, un generatore di segnali AF, un magnifico ricevitore radio superudina a 7 valvole MA-MF, un provavalvole, e molti radiomontaggi, anche su circuiti stampati e con transistori.

### diventerete **TECNICO TV**

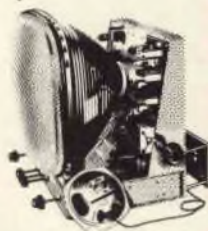
con il **CORSO TV**, le cui lezioni sono corredate da più di 1000 accessori, valvole, tubo a raggi catodici e cinescopio. Costruirete un oscilloscopio professionale a 3", un televisore 114" da 19" o 23" con il 2° programma.

diventerete esperto **ELETTROTECNICO** specializzato in impianti e motori elettrici, eletttrauto, elettrodomestici

con il **CORSO DI ELETTROTECNICA**, che assieme alle lezioni contiene 8 serie di materiali e più di 400 pezzi ed accessori: costruirete: un voltmetro, un misuratore professionale, un ventilatore, un frullatore, motori ed apparati elettrici. Tutti gli apparecchi e gli strumenti di ogni corso li riceverete assolutamente gratis, e Vi attrezzerete quindi un perfetto e completo laboratorio.

La **SCUOLA RADIO ELETTRA** Vi assiste gratuitamente in ogni fase del corso prescelto alla fine del quale potrete beneficiare di un periodo di perfezionamento gratuito presso i suoi laboratori e riceverete un attestato utilissimo per l'avviamento al lavoro. Diventerete in breve tempo dei tecnici richiesti, apprezzati e ben pagati.

Se avete quindi interesse ad una professione moderna con un alto guadagno, se cercate un lavoro migliore, se Vi attrae un hobby intelligente e pratico, richiedete subito l'opuscolo gratuito a colori alla **SCUOLA RADIO ELETTRA**.



Bentley 176

**Richiedete l'opuscolo  
gratuito a colori alla**



**Scuola Radio Elettra**  
Torino via Stellone 5/33

# RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA  
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS



il n. 12  
in tutte  
le  
edicole  
dal 15  
novembre

## SOMMARIO

- I robot sostituiscono l'opera dell'uomo
- Ricevitore con diodo a tunnel
- Novità in elettronica
- Quiz sulle conversioni d'energia
- Un fotoflash a comando ottico
- Argomenti sui transistori
- Energia elettrica, 6
- Nuovo interruttore automatico per giradischi
- Telecomando dei segnali stradali
- Limitatori di rumori con diodi Zener
- Piccolissimo contatore indicatore
- Nuovo strumento registratore
- Calcolatrice portatile
- Misuratore dell'intensità di campo
- Consigli utili
- Un metronomo elettronico
- Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
- Come elevare la tensione di rete
- Un controllo di fase elimina i fantasmi TV
- Come collegare più cuffie ad un ricevitore
- Nuova fonte di energia
- Buone occasioni!
- Indice analitico 1963

▪ I normali fotoflash possono non funzionare a causa di relé con contatti sporchi o per vari altri motivi, data la complessità di alcuni circuiti; il fotoflash ad interruttore ottico non ha relé i cui contatti si possano sporcare, non necessita di regolazione della sensibilità e non ha un circuito di ritardo, fatta eccezione per il ritardo normale di accensione della lampada.

- In quest'epoca in cui l'automazione ha invaso ogni settore, gli ultimi apparecchi comandati a mano sono rimasti i sistemi ad alta fedeltà: infatti anche nei moderni giradischi l'interruttore automatico ha semplicemente la funzione di arrestare il piatto girevole, ma l'amplificatore rimane acceso. L'interruttore per alta fedeltà che descriveremo spegne invece l'amplificatore dopo che l'ultimo disco è finito; a differenza di dispositivi analoghi, questo interruttore consente un intervallo di tempo di due minuti fra l'arresto del giradischi e l'esclusione dell'amplificatore.
- Se mentre ascoltate deboli segnali telegrafici od a banda laterale singola improvvisamente compaiono forti segnali, oppure se usando il ricevitore come monitor in trasmissioni telegrafiche dovete sempre regolare avanti e indietro il controllo di volume, ed in casi analoghi, vi saranno molto utili i limitatori di rumori con diodi Zener che illustreremo.

ANNO VIII - N. 11 - NOVEMBRE 1963  
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III