

RADIO DRAMA

RIVISTA DI SCIENZA E CULTURA
IN COLLABORAZIONE CON LA SCUOLA RADIO ELETTRA
E CON I LABORATORI DI ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI
DELL'UNIVERSITÀ DI TRIESTE

ANNO V - N. 8
AGOSTO 1960

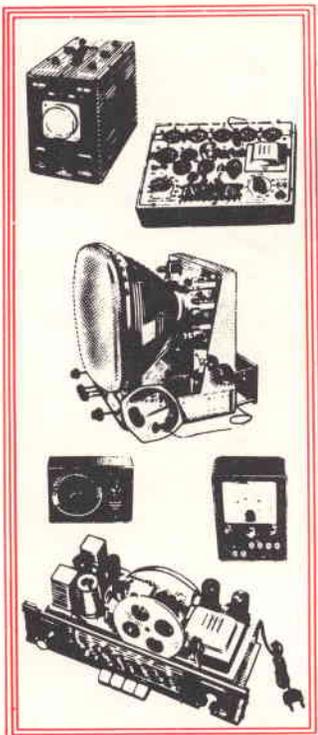
150 lire

**SATELLITI
PER
TELECOMUNICAZIONI**

•
**6 APPARECCHI
ELETTRONICI
CHE SI COSTRUISCONO
IN UNA SERA**

•
**ENERGIA ATOMICA
PER
USI CIVILI**

**Molti hanno
cominciato
per passione
altri
per passare
le serate
e tutti
sono diventati
tecnici
qualificati
e competenti**



Avere un hobby è bello, avere un hobby è giusto, avere un hobby è segno di equilibrio. Tanto meglio, poi, se si tratta di un hobby intelligente, di qualcosa che prima o poi dia un risultato. Ecco un hobby poco costoso: **rate da 1.150 lire soltanto.**

Ecco un hobby che è veramente affascinante: **costruire una radio, un televisore che rimangono di vostra proprietà.** Ecco un hobby che può cambiare il corso, magari monotono, della vostra vita perchè è un hobby pratico, grazie al quale potete diventare dei tecnici in **Radio Elettronica TV.**

Perchè non cominciare subito? Basta inviare una cartolina alla **Scuola Radio Elettra** di Torino e riceverete l'opuscolo gratuito.

La Scuola invia gratis e di proprietà dell'allievo:

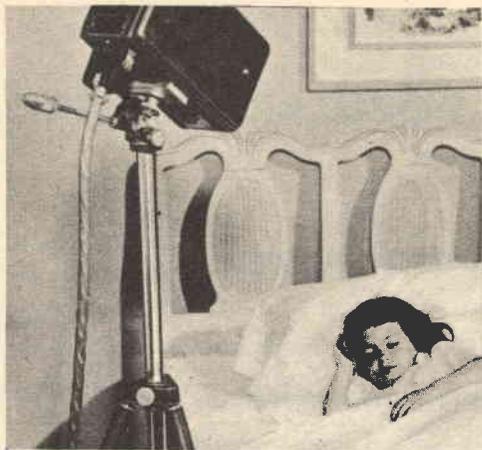
per il corso radio: radio a 7 valvole con M.F., tester, provavalvole, oscillatore, circuiti stampati e radio a transistori. Costruirete trasmettitori sperimentali.

per il corso TV: televisore da 17" o da 21" oscilloscopio ecc. Alla fine dei corsi possederete una completa attrezzatura professionale.

gratis

richiedete
il bellissimo
opuscolo
a colori
scrivendo
alla scuola

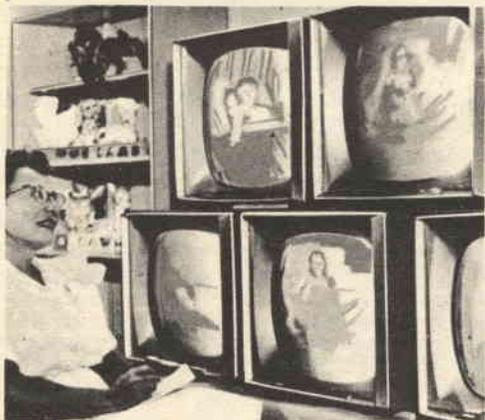

Scuola Radio Elettra
TORINO - Via Stellone 5|33



BAMBINAIA ELETTRONICA

La bambinaia è diventata elettronica nel motel Beau Rivage costato 10 milioni di dollari e costruito a Bal Harbour (Florida) a nord di Miami Beach. Cinquanta delle trecento stanze del motel sono collegate in un sistema di televisione a circuito chiuso comprendente cinque camere; un pannello di comandi consente di vedere contemporaneamente quel che succede in ognuna di queste cinque stanze.

Quando il cliente desidera il servizio della bambinaia si punta una camera da ripresa sul bambino che dorme, che viene così controllato a distanza dall'assistente che sta nella stanza dei controlli. Se un bambino si sveglia il sorvegliante manda qualcuno a vederlo, perciò una sola persona può sorvegliare cinque bambini per volta.



*in 4" salderai
i vostri radiomontaggi*

110 125 160 220

Pol. w. 90
Peso gr. 630
Mod. 3003

L'elettrosaldatore
PER 4 TENSIONI
MAGNETICO

C. ORBASSANO 400/6
TEL. 393704 - 393725

UNIVERSALDA
TORINO (ITALIA)

RAMASINTESI

REATTORE AD AUTOALIMENTAZIONE

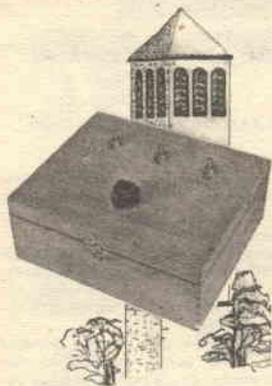
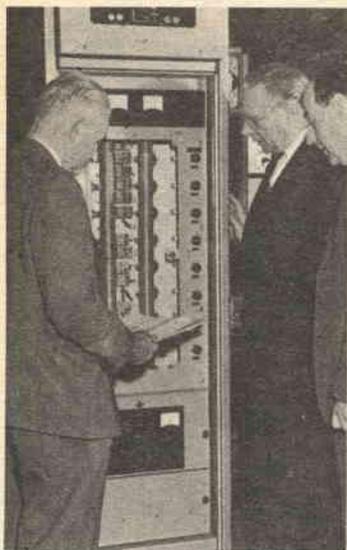
Il reattore veloce ad autoalimentazione sperimentale da 15 MW di Douneay (Gran Bretagna), l'impianto nucleare più perfezionato che sia stato completato nel mondo, è entrato recentemente in funzione.

La fornace del reattore non solo produrrà 60 MW di calore per far funzionare l'equipaggiamento generatore di elettricità da 15 MW dell'impianto, ma contemporaneamente produrrà più combustibile nucleare di quanto ne consuma.

La reazione nucleare nel cuore del reattore produce neutroni e calore; una certa parte dei neutroni produce plutonio; il plutonio è un combustibile nucleare e può essere usato nel reattore stesso per produrre più calore e più plutonio. Gli esperimenti hanno dimostrato che l'ammontare di materiale fissile prodotto durante il funzionamento supererà l'ammontare bruciato: il reattore è così ad autoalimentazione. In questo tipo di reattore i neutroni non sono deliberatamente rallentati come in un reattore termico, cioè non viene usato alcun moderatore.

Il reattore con i circuiti primari dello scambiatore di calore è installato in una camera in cemento entro una sfera di acciaio del diametro di 40 metri circa. Nelle prime fasi il reattore sperimentale di Douneay verrà fatto funzionare per fornire informazioni sulle caratteristiche fisiche e di controllo di questo tipo di sistema, e a ciò farà seguito una fase di intenso sviluppo e di prove di diversi tipi di elementi combustibili. Centrali su scala commerciale di questo tipo si prevede saranno in funzione negli anni intorno al 1970.

AGOSTO, 1960



L'ELETTRONICA NEL MONDO

La bambinaia elettronica	3
Satelliti per telecomunicazioni	7

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come aggiungere un indicatore di sintonia ad un ricevitore per MF	13
Note tecnologiche: il nuvistore	15
Strumenti per il radiotecnico (parte 12a)	26
Saldando... senza lacrime	29
Energia atomica per usi civili	33
Consigli utili	38
Dentro i pick-up stereofonici	55

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Amplificatore a RF	12
Sei apparecchi elettronici che si costruiscono in una sera (parte 1a)	17
Un tester per transistori a doppia misura	39
Costruitevi un carillon elettronico	45
Antenna a fascio di facile costruzione	52

LE NOSTRE RUBRICHE

Piccolo dizionario elettronico di Radiorama	43
Salvatore l'inventore	49

DIRETTORE RESPONSABILE

Vittorio Veglia

CONDIRETTORE

Fulvio Angiolini

REDAZIONE

Tomasz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Ottavio Carrone
Mauro Amoretti
Franco Telli
Segretaria di redazione:
Rinalba Gamba

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

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO :

Leo Procine	Carlo Martini
Erigero Burgendi	Gian Gaspare Berri
Gianni Petrovini	Simon Verdi
Franco Baldi	Antonio Canale
Piero Mariani	Adriano Loveri
Arturo Tanni	Alfredo Degliortti
Gianni Franchi	N. J. Day

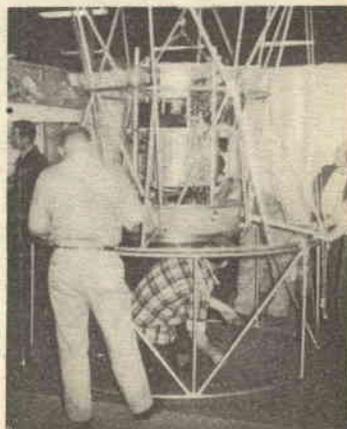


Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
c/c postale N. 2-12930



Esce il 15 di ogni mese

I nostri progetti	60
Tubi elettronici e semiconduttori	62
Buone occasioni!	63



LE NOVITÀ DEL MESE

Una grande innovazione nel campo delle radio- comunicazioni	6
La prima foto radar da 30.000 m di altezza	50
Telefoni del futuro	61

INCONTRI	65
--------------------	----

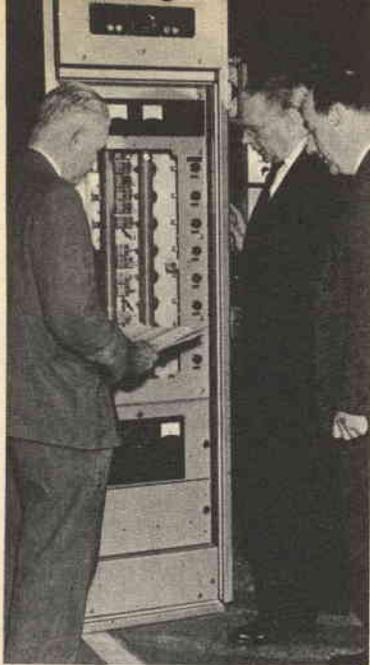


LA COPERTINA

La società moderna richiede, ogni giorno di più, l'intervento di mezzi tecnici per semplificare la vita quotidiana. Prima fra tutte, è la necessità di rapide comunicazioni: vediamo così i radiotelefoni intervenire nel disbrigo del traffico, nei servizi di recapito, nei messaggi alle pattuglie dell'ordine pubblico. La nostra copertina presenta un radiotelefono mobile che lavora ad onde metriche modulate in frequenza e permette ricetrasmisioni perfettamente comprensibili fino ad una distanza massima di una quindicina di km.

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla **SCUOLA RADIO ELETTRA** di **TORINO** in collaborazione con **POPULAR ELECTRONICS**. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1960 della **ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO.**, One Park Avenue, New York 16, N. Y. — E' 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. — Pubblicaz. autorizz. con n. 1096 del Tribunale di Torino. — Spediz. in abb. post. gruppo 3°. — Stampa: **STIG - Torino** - Composizione: **Tiposervizio - Torino** — Distrib. naz. **Diemme Dif-**

fusione Milanese, via **Soperga 57**, tel. **243.204**, Milano — Radiorama is published in Italy ★ Prezzo del fascicolo: **L. 150** ★ Abb. semestrale (6 num.): **L. 850** ★ Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia **L. 1.600**, all'Estero **L. 3200** (§ 5) ★ Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: **L. 3.000** ★ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli Allievi della Scuola Radio Elettra: **L. 1.500** cadauno ★ 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**.



Un grande passo avanti nelle radiotrasmissioni è stato fatto dagli ingegneri della Marconi Wireless Telegraph Company di Chelmsford (Essex, Inghilterra), con la costruzione di un amplificatore a larga banda. Qui tre ingegneri della Compagnia osservano la nuova apparecchiatura.

di J. Stubbs Walker

UNA GRANDE INNOVAZIONE NEL CAMPO DELLE RADIOCOMUNICAZIONI

Alcuni tecnici inglesi hanno progettato un trasmettitore di tipo del tutto nuovo, che può irradiare contemporaneamente due o più trasmissioni di tipi differenti e su differenti lunghezze d'onda. Mentre su una lunghezza d'onda viene trasmesso il parlato, altre lunghezze d'onda possono essere utilizzate per il traffico telegrafico o telescrivente o per una diversa trasmissione di parlato.

Inoltre, cosa forse ancora più importante, il nuovo trasmettitore elimina tutti i problemi concernenti lo accordo dell'amplificatore di potenza quando si deve cambiare lunghezza d'onda. In tal modo una stazione può essere servita e condotta da personale relativamente non specializzato.

Il trasmettitore funziona nella gamma delle comunicazioni ad alta frequenza da 2 MHz (150 metri) a 24 MHz (12,5 metri) con la potenza di 1 kW.

Amplificatore a larga banda - Il segreto di questa tecnica consiste nella perfezione di un amplificatore a larga banda che può fornire un'alta potenza su tutta la gamma. L'inconveniente principale dei trasmettitori convenzionali è costituito dalla necessità di complesse operazioni di accordo stadio per stadio, ogni volta che si deve variare frequenza; tutto ciò non è assolutamente necessario nel nuovo amplificatore, in quanto esso non richiede alcuna regolazione.

Un'altra caratteristica importante è che sono pressoché impossibili guasti meccanici, perché non esistono parti mobili come commutatori o condensatori variabili. Neppure il guasto a una valvola pone il trasmettitore momentaneamente fuori uso: infatti, invece di avere poche valvole di grande potenza, ciascuna dipendente dall'altra, l'amplificatore a larga banda ha una grande quantità di piccole valvole collegate in parallelo. Il guasto di una valvola provoca solo una piccola diminuzione della potenza d'uscita del trasmettitore.

In un amplificatore a larga banda non c'è nulla di veramente nuovo, ma fino a che gli ingegneri della Compagnia Marconi non applicarono le loro nuove tecniche, non fu possibile usare questo genere di amplificatore per ottenere grandi energie: prima gli

(Continua a pag. 66)

SATELLITI

per telecomunicazioni

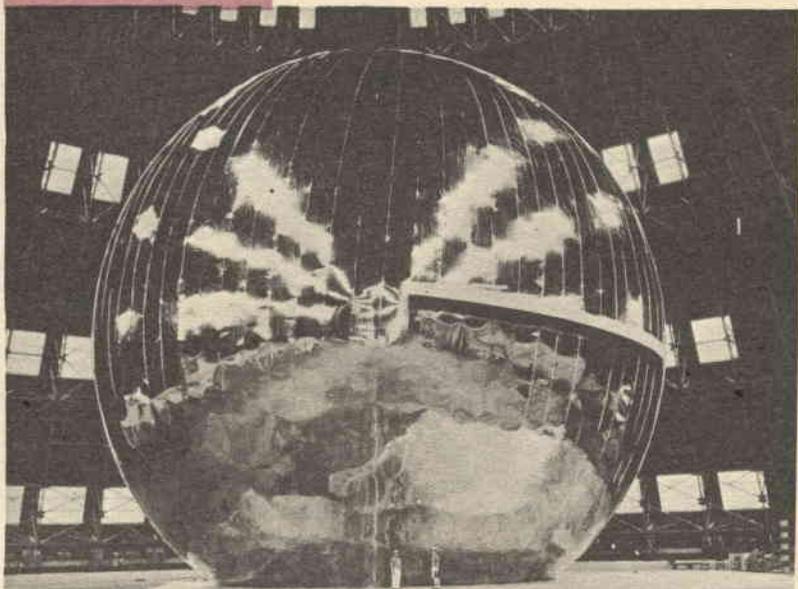


SONO LA CHIAVE PER LA TV DI PORTATA MONDIALE

Recentemente un potente razzo è stato lanciato nello spazio ed ha espulso uno strano oggetto: un pacco spiegazzato di materia plastica che in pochi minuti si è gonfiato formando una scintillante sfera del diametro di oltre 30 metri; non appena questo fantastico pallone spaziale ha cominciato a percorrere la sua orbita a quasi 2000 km di altezza, migliaia di segnali radio lanciati da terra verso il cielo, sono stati riflessi dalla lucente superficie del satellite e rinviati a terra per essere ricevuti alla distanza di migliaia di chilometri dal punto di partenza. L'esperimento compiuto dal NASA (National Aeronautics and Space Administration) degli Stati Uniti è stato denominato « Progetto Eco ».

Prossimamente un altro ente americano denominato ARPA (Advanced Research Pro-

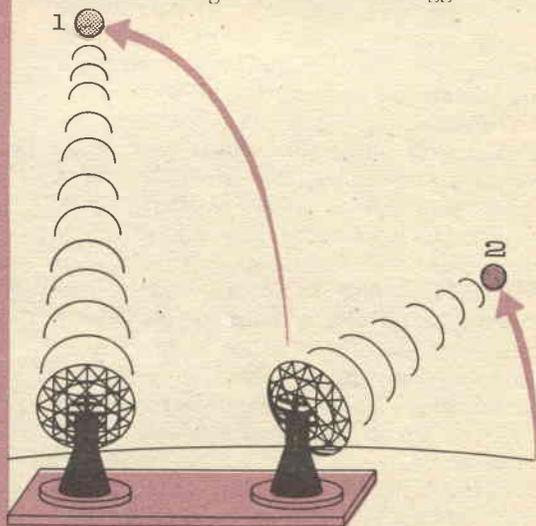
Prima di quanto si presuma, probabilmente entro i prossimi dieci anni, i satelliti renderanno possibile la ricezione dei programmi televisivi anche dai più lontani paesi



I satelliti sferici usati nel missile ECO sono fatti di un robusto foglio di plastica ricoperto da un sottile strato di alluminio. L'intero satellite, compreso lo involucro di lancio, pesa solo 90 kg. La sfera si gonfia quando i raggi del sole trasformano in vapore l'acqua contenuta in essa.

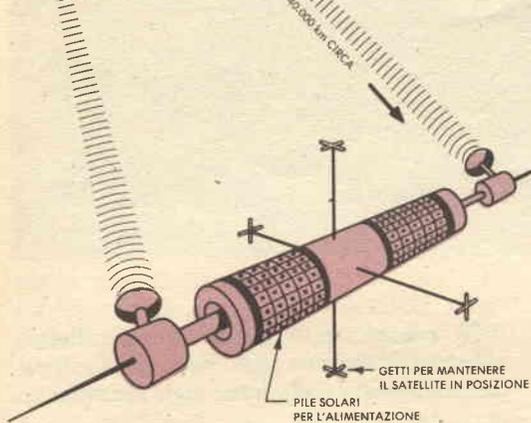
Il funzionamento di un sistema di satelliti ripetitori passivi come quello impiegato nel missile Eco è schematizzato qui sotto. Mentre i segnali vengono lanciati contro il satellite 1, la seconda antenna comincia a seguire il satellite 2 preparando la commutazione da 1 a 2. Gli scienziati calcolano che con 25 di questi « specchi spaziali » messi in orbita si possa servire tutta la superficie terrestre.

jects Agency) che dirige i progetti spaziali militari, metterà in orbita un'altra specie di « satellite parlante »: questo sarà molto più piccolo della sfera del NASA e sarà equipaggiato con complessi apparecchi elettronici. Quando esso passerà su un dato continente, da terra gli verranno lanciati segnali radio, che saranno registrati su un piccolo registratore magnetico; pochi minuti più tardi ed alla distanza di un mezzo giro esso ripeterà i segnali captati alle stazioni terrestri dell'altro emisfero; questa operazione sarà nota come « Progetto Messaggero ». Benché i Progetti Eco e Messaggero sia-





Un satellite ripetitore attivo a funzionamento continuo come quello qui riprodotto apparirà fermo nel cielo sempre nello stesso punto rispetto alla superficie della terra. Questo satellite è fondamentalmente simile a quello che sarà lanciato dall'ARPA all'inizio del 1962, ma è molto più piccolo: infatti misura solo da 2 a 3 metri di lunghezza con un peso di 250 kg circa. Le pile solari daranno la corrente necessaria a questo ripetitore transatlantico dei segnali televisivi, telefonici e telegrafici.



no i più comprensibili fra i progetti di comunicazione spaziale finora preparati, essi non sono tuttavia i soli. Almeno una « luna parlante » è già in orbita, ed un buon numero di altre invaderanno presto lo spazio con i loro segnali. Prestissimo, prima di quanto si possa immaginare, inizierà l'era delle comunicazioni spaziali per mezzo dei satelliti.

Programmi spaziali - Le comunicazioni per mezzo dei satelliti sono destinate ad introdurre profondi cambiamenti nella nostra vita quotidiana. Queste sono le realizzazioni pionieristiche che verranno presto messe in atto:

- Prima che trascorra un anno i segnali televisivi attraverseranno l'Atlantico.
- Per il 1961 vi sarà in orbita un numero di satelliti tipo « Messaggero » sufficiente per formare un sistema regolare di comunicazioni tra i vari centri di avvistamento avanzati americani dislocati in tutto il globo. Questo sistema diverrà effettivamente funzionante entro il 1961.
- Per l'inizio del 1962 l'ARPA avrà in orbita, all'altezza di circa 40.000 km, un satellite ripetitore elettronico, munito di un ripetitore a funzionamento continuo; esso ruoterà con la stessa velocità

di rotazione della terra, per cui sembrerà immobile in un dato punto del cielo che, rispetto alla terra, si troverà probabilmente in mezzo all'Atlantico. Il razzo destinato a mettere in orbita questa luna di 5 tonnellate è già in costruzione.

- Per il 1962 o il 1963 i programmi televisivi europei giungeranno in America.
- Per il 1970 — tra dieci anni circa — saremo in grado di girare la manopola di sintonia dei nostri apparecchi TV e captare centinaia di stazioni da ogni parte del mondo: vedremo le corride spagnole, il carnevale di Rio, le danze esotiche dei mari del Sud e gli spettacoli dei cabaret parigini. Tutto ciò entrerà in casa nostra grazie alla magia dei satelliti televisivi.

Questi non sono soltanto sogni: noi possediamo tutte le nozioni tecniche e le risorse per realizzare fin d'ora ciascuno di questi progetti.

Prima del 1980 vi saranno in aria super-satelliti azionati da tecnici che verranno dalla terra e torneranno a terra per mezzo di razzi.

Le comunicazioni con i satelliti stessi non sono certamente una novità: ogni satellite lanciato sia dalla Russia sia dagli Stati Uniti ha sempre avuto un certo collegamento radio con la terra; questo contatto radio, però, è stato solamente utilizzato per controllare il satellite o per trasmettere le sue operazioni alle stazioni terrestri. Ora stiamo per cominciare ad usare i satelliti come un altro ponte nella nostra regolare rete di comunicazioni: impiegati come stazioni-relè poste a migliaia di chilometri sopra la faccia della terra, essi ci permetteranno di trasmettere segnali radio, TV, ecc., tutto intorno al mondo in modo di gran lunga migliore di quanto non possiamo farlo con altri mezzi.

Primi esperimenti - L'era delle comunicazioni spaziali nacque per caso nell'ottobre del 1958, a Cape Canaveral. Quando

NECESSITÀ DI UN SISTEMA DI COMUNICAZIONI RIFLESSE DA SATELLITI

I segnali ad altissima frequenza (UHF), del tipo usato in televisione, si propagano solo in linea retta. Essi non seguono la curvatura terrestre e perciò non possono essere captati che a poche decine di chilometri di distanza dalla trasmittente. Anche le torri delle antenne alte più di 300 metri attualmente usate da alcune stazioni non hanno aumentato il raggio di azione che di poche centinaia di chilometri. Un satellite invece, essendo in condizione di «vedere» una vastissima porzione della terra, avrà un campo di azione vastissimo anche con i segnali UHF. Perché allora si usano le UHF e non, ad esempio, le onde corte del tipo impiegato per le trasmissioni radio? La risposta è che non c'è abbastanza posto in queste gamme. I segnali radiofonici richiedono un canale di frequenza molto stretto che ha una larghezza di poche migliaia di Hz, mentre la televisione ha bisogno di almeno 5 milioni di Hz. Anche lasciando da parte la televisione, il problema non diventa meno serio: il volume delle comunicazioni transoceaniche è aumentato così rapidamente che tutti i normali canali sono sovraccarichi. È probabile che nel 1970 il numero dei messaggi sia 7 volte quello che si aveva nel '50; però, già nel 1963 tutti i canali attualmente disponibili saranno completamente saturati. L'unica soluzione è quella di trovare nuovi canali ed i soli ancora liberi si possono trovare nella gamma UHF. Ciò significa che il sistema di comunicazioni per mezzo dei satelliti deve essere messo in opera il più presto possibile.

il Pioneer I si lanciò verso il cielo, la stazione terrestre diede l'impulso al razzo per l'accensione dello stadio successivo, ma qualcosa non funzionò. Per qualche ignoto motivo i ripetuti segnali dell'accensione furono incanalati nella trasmittente del missile e quindi ritrasmessi a mezzo mondo prima che il veicolo spaziale andasse distrutto.

Pochi mesi più tardi, comunicazioni spaziali di tipo più perfezionato vennero realizzate con il lancio del *Project Score*. La impresa dello Score che ha avuto maggior divulgazione è stata la trasmissione del messaggio di Natale del Presidente Eisenhower a tutto il mondo, ma oltre a ciò, tale satellite compì in modo soddisfacente tutta una serie di esperimenti.

Quando lo Score fu in orbita, gli esperti americani lanciarono verso l'alto messaggi radio e in codice, che furono ricevuti dal satellite e poi ritrasmessi al comando di una stazione posta a migliaia di chilometri di distanza.

Quando le stazioni terrestri distavano solo 3000 ÷ 5000 chilometri una dall'altra, il satellite ripeteva istantaneamente il messaggio senza prima registrarlo: sono stati anche provati, con esito soddisfacente, sistemi di comunicazioni nei quali il satellite è un elemento passivo ed agisce come uno specchio piuttosto che come stazione ripetitrice: il razzo vettore che mise in orbita lo Score fu usato con successo dalla

RCA per prove di comunicazioni riflesse; oltre a ciò, segnali radio sono stati riflessi parecchie volte dalla luna negli ultimi anni.

Progetti civili - Benché vari sistemi possano essere usati in una rete di comunicazioni mondiali, la maggior parte degli esperti spaziali ritiene che i cosiddetti satelliti ripetitori attivi ad azione continua (dello stesso tipo cioè di quelli che saranno lanciati dall'ARPA all'inizio del '62) offrano le migliori prestazioni; questo tipo sarà probabilmente il primo ad essere usato per trasmissioni TV civili. Vi sono tuttavia molte possibilità che un satellite ripetitore attivo di costruzione privata sia messo in orbita prima della versione militare dell'ARPA. Alcuni esperti hanno calcolato che il costo di un tale satellite varierà tra i 25 ed i 40 milioni di dollari od anche più. Una cifra come 40 o 50 milioni di dollari potrà sembrare esorbitante, bisogna però tener presente che il cavo atlantico recentemente completato costa 40 milioni di dollari, consente solo 50 conversazioni telefoniche per volta e non può assolutamente trasmettere segnali televisivi. Un satellite ripetitore invece potrebbe portare contemporaneamente 250 conversazioni telefoniche (cioè 5 volte quelle portate dal cavo) oppure 125 canali telefonici ed uno televisivo. Tuttavia, benché le industrie che appoggiano entusiasticamente questo nuovo tipo di telecomunicazioni siano parecchie e siano

anche disposte a stanziare i fondi necessari, vi sono altri che ritengono più prudente attendere il lancio del ripetitore continuo del NASA, previsto per il 1962, ed approfittare dell'esperienza che si acquisterà con questo esperimento: di conseguenza, il programma per i lanci di satelliti civili per trasmissioni TV è ancora incerto.

Guardando il futuro - Che influenza avranno i satelliti sulla nostra vita quotidiana? Immaginiamo di essere nel 1970: centinaia di satelliti di ogni nazionalità solcano il cielo riversando torrenti di informazioni, di spettacoli e di propaganda; voi azionate il televisore e ricevete la BBC o Mosca con la stessa chiarezza con cui ora si ricevono le stazioni locali. Anche l'Asia e l'Africa sono state invase da televisori economici.

La posta viene recapitata in qualsiasi luogo della terra in meno di un giorno. Noi scriviamo le lettere su un modulo speciale; all'ufficio postale le parole vengono trasformate in segnali elettronici che vengono trasmessi ad un satellite ripetitore entro pochi milionesimi di secondo. Una telescrivente ad alta velocità, posta nel luogo di destinazione, ritraduce i segnali in parole e la lettera viene quindi consegnata. Il tempo maggiore richiesto è quello del recapito della lettera dall'ufficio postale al destinatario.

Per il 1980 le possibilità saranno ancor più impressionanti: i giornali verranno stampati a richiesta a domicilio: la sola cosa che dovrete fare sarà quella di premere un tasto di una macchina simile alla attuale macchina da scrivere e vi salterà fuori la pagina dello sport, o delle novelle, o della politica, o qualsiasi altra combinazione voi preferiate. Avrete il vostro radiotelefono personale e sarete in grado di chiamare, in un istante, qualsiasi località della terra. La maggior parte degli affari che nel 1960 furono trattati personalmente nel 1980 si svolgeranno sul video o su canali simili; inutile dire che il telefono sarà già stato equipaggiato da molti anni con uno schermo televisivo.

Tutte queste meraviglie cominceranno ad apparire molto prima di quanto la maggior parte di noi immagina: *ognuno degli apparecchi descritti è già in uso e non occorre nessuna nuova invenzione per mettere*

in funzione ogni parte di questo sistema. Nel campo degli affari, per esempio, esiste attualmente in America un sistema simile che trasmette lettere, fotografie e disegni istantaneamente da una fabbrica od ufficio ad un'altra; un completo piano costruttivo, studiato nei minimi dettagli, è stato tracciato per un sistema intercontinentale di trasmissione della posta che impiegherà apparecchi già fin d'ora realizzati.

L'unico nuovo elemento, che ci occorre per realizzare tutti questi miracoli e che ancora non possediamo, è un satellite per comunicazioni a grandi distanze, ma anche questo quanto prima sarà fatto.

Profonde conseguenze - L'incremento delle trasmissioni radio e televisive sarà grandissimo e ciò non significa che si avranno maggiori mezzi di svago, ma che vi sarà un mutamento nella nostra civiltà. Arthur C. Clarke — un esperto spaziale di riconosciuta fama internazionale — così si esprime in un articolo apparso recentemente sulla rivista americana *Holiday*: « Presto la grande strada dell'etere sarà aperta a tutto il mondo e tutti gli uomini diverranno vicini di casa. Qualsiasi forma di censura diverrà impossibile; infatti, bloccare i segnali radio che pioveranno dal cielo sarà cosa impossibile quasi come bloccare la luce proveniente dalle stelle. I russi non potranno far nulla per impedire che i loro popoli vedano come vive l'America; e, d'altra parte, anche i signori di Madison Avenue e i comitati moralisti ad oltranza saranno ugualmente impossibilitati — sia pure su un altro piano — ad impedire la ricezione di programmi televisivi, da... Montmartre.

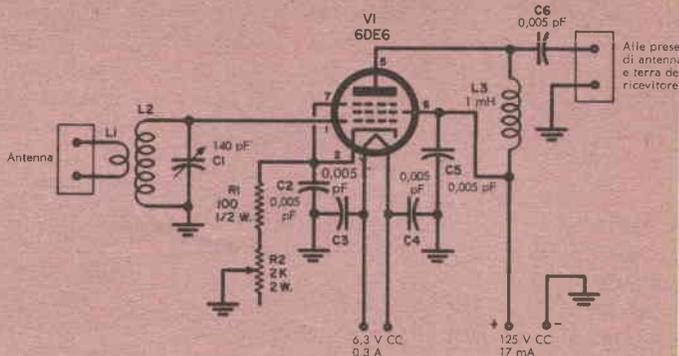
« Nessuno può mai anticipare il pieno significato di ogni grande invenzione; forse che Henry Ford poté immaginare che il vero fondamento del commercio, della guerra, dello svago — ed anche, perché no?, della moralità — sarebbe stata l'automobile? E ciò che la radio e la TV hanno dato alla nostra vita attuale nell'ultimo decennio può appena indicarci quella che sarà la reale rivoluzione delle telecomunicazioni nei prossimi venti o trenta anni.

« In qual modo la mente dell'uomo potrà ripararsi dal diluvio di informazioni o spettacoli che le cadrà addosso dal cielo, solo il futuro lo potrà dire ». ★

Amplificatore a RF

MATERIALE OCCORRENTE

- C1 = Condensatore variabile ad aria da 140 pF
 C2, C3, C4, C5, C6 = Condensatori ceramici a disco da 5000 pF - 600 V
 L1 = 2 1/2 spire di filo \varnothing 0,8 mm; \varnothing bobina 25 mm; distanza da L2 3 mm circa
 L2 = 6 1/2 spire dello stesso filo avvolto sullo stesso diametro
 L3 = Induttanza RF da 1 mH
 R1 = Resistore da 100 Ω - 1/2 W
 R2 = Potenziometro per controllo della sensibilità 2000 Ω - 1 W
 V1 = Valvola 6DE6
 Scatola o telaio e minuterie varie.



Alle prese di antenna e terra del ricevitore

Questo amplificatore a RF si accorda tra i 14 MHz e i 29 MHz, con le bobine descritte nel testo. L'alimentazione viene prelevata dal ricevitore o da un piccolo alimentatore. Il potenziometro R2 controlla il guadagno a RF.

Il piccolo stadio amplificatore a RF qui illustrato attirerà certamente l'attenzione di ogni dilettante: esso aumenterà la sensibilità oltre i 14 MHz di approssimativamente 5 unità S in molti ricevitori. L'unità illustrata è stata costruita in una scatola metallica per caramelle, perché questo era il recipiente più a portata di mano: ciò non toglie che la si possa installare in una normale scatola-telaio di circa 10 x 13 x 7 cm. Tutti i componenti sono montati sul coperchio della scatola, come si vede chiaramente dalla fotografia.

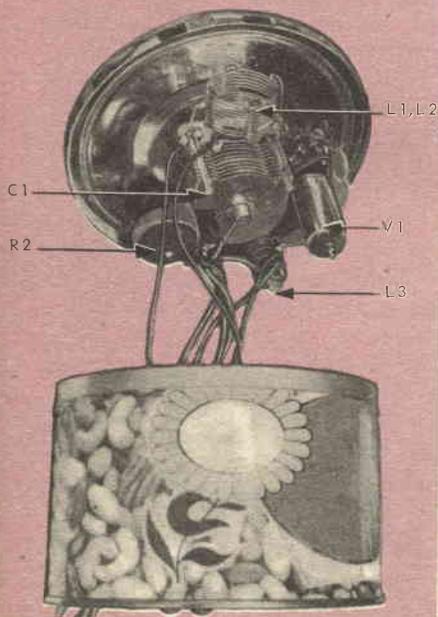
Le bobine L1 e L2 si costruiscono utilizzando una sola bobina su supporto di materiale termoplastico, avente dieci spire e mezza: da un estremo della bobina contate tre spire e tagliate il filo (ma non l'isolante) alla terza spira, quindi srotolate un quarto di spira da ogni estremo della risultante bobina di tre spire, che resterà così solo costituita da due spire e mezza e sarà L1. Svolgete poi mezza spira da ogni estremo della rimanente bobina, che sarà L2 e risulterà costituita da sei spire e mezza. L'isolante del sostegno deve essere lasciato intatto, in modo che L1 e L2 restino fisse.

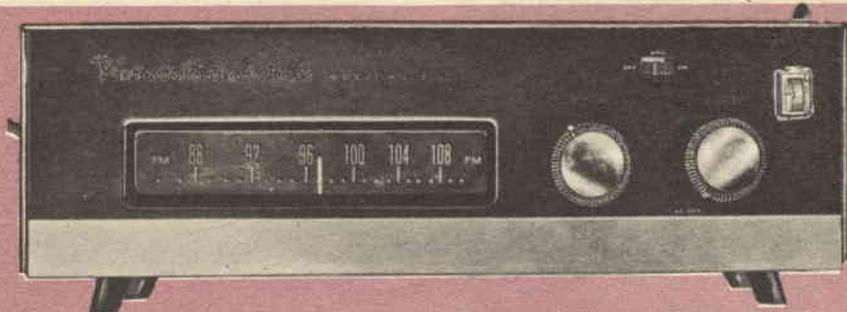
Saldate poi al terminale del rotore di C1 l'estremo di L2 più vicino a L1, mentre l'altro estremo di L2 sarà saldato allo statore di C1. Collegate gli estremi di L1 ai due morsetti di una basetta isolata posta sul fondo della scatola, usando un paio di fili flessibili ed isolati, lunghi 10-12 cm; collegate con un identico filo il condensatore C6 ad una delle due boccole isolate di uscita, che sono esse pure montate sul fondo della scatola (l'altra boccola è collegata a massa). Tenete ben separati i fili di entrata e di uscita, onde evitare che si inneschino possibili oscillazioni.

I 6,3 V con 0,3 A e i 125 V c.c. a 17 mA necessari per alimentare l'amplificatore possono essere direttamente prelevati dal ricevitore o forniti per mezzo di un piccolo alimentatore ausiliario.

Per mettere in funzione l'amplificatore, collegate l'antenna alle due boccole di ingresso e collegate poi le due boccole di uscita alle prese di antenna e terra del ricevitore per mezzo di uno spezzone di cavo coassiale (la massima lunghezza del cavo coassiale sperimentata fu di circa 1,5 m). Portate l'indice di sintonia del ricevitore al centro della banda desiderata e regolate C1 in modo da avere il massimo rumore di fondo nell'altoparlante, quindi sintonizzate il ricevitore su una stazione e ritoccate C1 in modo da ottenere il massimo segnale in uscita. Con C1 regolato per la massima capacità si è sintonizzati sui 29 MHz, ad 1/3 della capacità si è sui 21 MHz, e con 3/4 della capacità si è sui 14 MHz.

★





COME AGGIUNGERE UN INDICATORE DI SINTONIA AD UN RICEVITORE PER MF

La maggior parte dei radioutenti pensa di essere in grado di sintonizzare esattamente un ricevitore per MF; ciò, tuttavia, non sempre succede. Molti credono che la stazione sia ben centrata quando si è in un qualsiasi punto nel quale il rumore « oltre » la stazione scompare; questo metodo però richiede un notevole sforzo all'udito dell'ascoltatore che voglia ottenere un'accurata sintonizzazione. Oltre a ciò, bisogna dire che anche un ascoltatore con udito perfetto non riesce a valutare la lieve distorsione che nasce quando la stazione non è esattamente centrata; in definitiva, il tutto si traduce in una notevole fatica di ascolto.

La soluzione di questo problema è semplicissima e consiste in un indicatore di sintonia. Esso vi consentirà di centrare esattamente ogni stazione; ciò è possibile perché quando la stazione è centrata esattamente, all'uscita del discriminatore la tensione continua rilevabile da uno strumento è zero, invece quando la stazione non è esattamente centrata all'uscita del discriminatore comparirà una tensione continua indicata dallo strumento; questa tensione potrà essere positiva o negativa a seconda del lato della stazione, ri-

spetto al suo centro, sul quale l'apparecchio è in quel momento sintonizzato.

L'installazione dell'indicatore di sintonia (che dovrà essere del tipo con zero a metà scala) su di un apparecchio non è un lavoro difficile e vi daremo qui alcuni utili suggerimenti per farlo.

Modifiche dell'apparecchio - Per prima cosa togliete il riparo posteriore del ricevitore e segnate sulla parte interna del piano frontale dell'apparecchio il posto in cui lo strumento può essere sistemato senza che vada a toccare altri componenti; togliete poi le manopole e le viti di fissaggio del telaio ed estraete quest'ultimo dal mobile. Con un trapano e una lima praticate nel piano frontale dell'apparecchio, nel posto prima segnato, un'apertura tale che l'indicatore di sintonia vi combaci esattamente (fig. 1). Per fissare l'indicatore al pannello, il modo più semplice è di incollarvelo sopra con collante alla cellulosa, avendo cura di lasciarlo ben asciugare prima di continuare il lavoro.

Quindi saldate un resistore da 100 kΩ tra un terminale dello strumento e l'uscita audio del rivelatore; l'altro terminale dello strumento andrà collegato al-

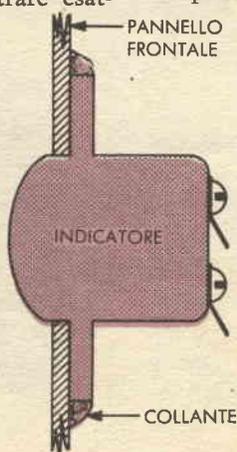


Fig. 1 - Lo strumento viene incollato all'apertura praticata sul pannello frontale dell'apparecchio.

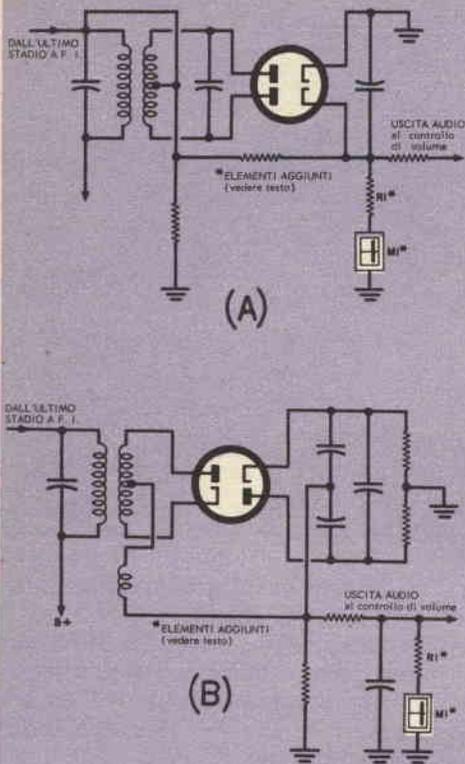


Fig. 2 - Due esempi di inserzione dell'indicatore di sintonia nei più noti rivelatori per MF: quello di Foster-Seeley (A) e quello a rapporto (B). Si noti la posizione dello strumento e della resistenza in ogni circuito.

la massa più vicina. Nei due schemi riportati in *fig. 2* abbiamo indicato il punto di inserzione dello strumento nei due tipici rivelatori per MF: quello di Foster-Seeley (A), e quello a rapporto (B).

Come si fa la sintonia - Rimontate l'apparecchio e, prima di accenderlo, notate la posizione di riposo dell'indice dello strumento; quindi date corrente ed aspettate qualche istante perché l'apparecchio si riscaldi. Ora lentamente sintonizzatevi su di una stazione potente: notate come l'indice dello strumento devia dalla posizione di zero, ritorna a zero quando la stazione è forte e chiara e poi devia in senso

opposto quando si oltrepassa il centro della stazione; al centro esatto di ogni stazione l'indice sarà sullo zero. Se l'apparecchio ha il comando del controllo automatico di frequenza, questo, durante la ricerca della stazione, deve essere escluso e riapplicato solo quando la stazione sarà stata esattamente centrata.

L'inserzione dell'indicatore di sintonia è possibile su qualsiasi tipo di apparecchio; nelle figure abbiamo indicato due soli schemi in quanto questi sono quelli dei rivelatori prevalentemente usati nei ricevitori per MF.

In ogni altro caso è però possibile fare la stessa cosa e lo strumento dovrà sempre essere inserito tra l'uscita del rivelatore e massa.

Gli unici componenti necessari saranno lo strumento e un resistore in serie che limiti la corrente che lo percorre; il valore di questo resistore dovrà essere tale da consentire una deflessione dell'indice su $3/4$ della scala. Nell'esempio precedente abbiamo indicato un resistore da 100 k Ω in quanto questo è il valore medio soddisfacente; in generale sarà però consigliabile cominciare con uno da 300 k Ω e poi diminuirlo gradatamente fino ad ottenere la desiderata escursione dell'indice dello strumento.

Un'eccessiva corsa dell'indice deve essere evitata, in quanto è segno di troppa corrente, il che può danneggiare lo strumento.

★



Pila "Z,"

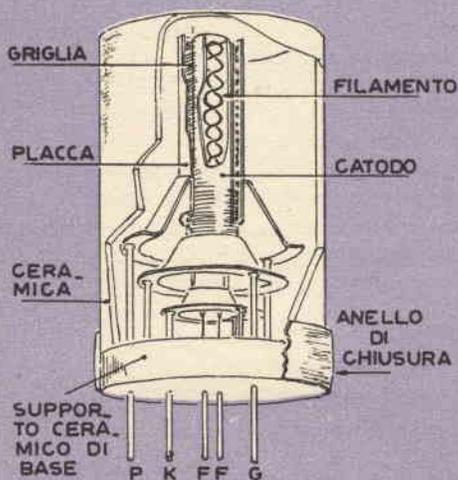
**per radio
giapponese
tipo R 87**

TORINO - Corso Moncalieri, 21
Tel. 62.296 - 68.30.24

IL NUVISTORE

Poiché molti Lettori ci hanno chiesto maggiori particolari sul nuvistore, il nuovo tubo costruito dalla RCA, a cui già abbiamo accennato in un precedente articolo (ved. *Radiorama* 1959, n. 11 pag. 6), riprendiamo ora l'argomento per dare più ampie notizie su questa recente realizzazione della tecnica elettronica.

Costruzione - Tale nuovo tipo di valvola differisce dai comuni tubi termoionici, in primo luogo per la particolare tecnica costruttiva, che permette di ridurre il tem-



po occorrente per la fabbricazione e consente di ottenere una maggior resistenza alle sollecitazioni di qualsiasi genere. Questi vantaggi sono dovuti all'impiego di ceramica quale materiale per il bulbo (invece del vetro usato per i normali tubi) ed inoltre al fatto che si è adottato un nuovo sistema per il fissaggio degli elettrodi, che permette di eliminare qualsiasi supporto di mica all'interno del tubo. Gli elettrodi, di forma cilindrica, sono infatti fissati a sostegni che, come si vede nella figura, sono supportati da sbarrette, una delle quali

passa attraverso la base in ceramica e costituisce il piedino per il collegamento del tubo al circuito di utilizzazione.

La costruzione del tubo resta così molto semplificata, bastando disporre i diversi elettrodi uno dentro l'altro senza dover effettuare saldature su supporti metallici né interporre distanziatori di mica.

Nel caso del triodo, per esempio, la costruzione viene iniziata dal cilindretto che costituisce la placca, sul quale viene infilata una flangia di forma particolare (ad imbuto); dentro il primo cilindro se ne infila un secondo spiralizzato che costituisce la griglia, mantenuto alla dovuta distanza dalla placca mediante un'altra flangia che sostiene la sua estremità inferiore; un terzo cilindretto, con relativa flangia, costituirà il catodo, ed infine verrà disposto il filamento. Ciascuna flangia ad imbuto viene a sua volta fissata alla base, costituita da un dischetto di ceramica, mediante tre sbarrette disposte a 120° tra loro; due di queste sbarrette sono fissate alla base, mentre la terza è passante e costituisce il piedino di collegamento dall'elettrodo al circuito esterno.

Il tubo così preparato viene posto in un involucro di ceramica la cui superficie di contatto con la base, pure in ceramica, è metallizzata per assicurare una perfetta tenuta durante l'operazione di bloccaggio. Questa operazione viene compiuta in atmosfera di idrogeno in un forno la cui temperatura fa fondere il metallo: in tal modo esso dà luogo ad una perfetta saldatura delle parti ceramiche tra loro. Per la stessa ragione anche i fori in cui passano i terminali collegati alle varie flange sono metallizzati.

L'unione tra l'involucro e la base in ceramica viene inoltre rinforzata mediante un anello metallico posto in corrispondenza della base, anello che viene riscaldato fino alla sua saldatura con la ceramica in una

camera ad alto vuoto nella quale si procede anche alla vuotatura del tubo. Siccome quest'ultima operazione viene effettuata ad alta temperatura, è possibile eliminare completamente i gas occlusi e quindi la valvola non richiede il getter per perfezionare il vuoto dopo la chiusura. Nelle valvole normali non è possibile raggiungere temperature molto elevate a causa della presenza di supporti e distanziatori in mica, mentre nel nuvistore mancano queste parti e si può perciò operare a temperature più elevate. Nel caso di tubo amplificatore con più griglie, la costruzione è eseguita come per il triodo visto in precedenza, con una differenza: la placca risulterà formata dalla superficie interna metallizzata dell'involucro ceramico, che sarà collegata ad un cappuccio metallico opportunamente fissato alla ceramica nella parte superiore.

Usi e caratteristiche - Dobbiamo considerare il nuvistore come un comune tubo elettronico che, avendo un filamento, richiederà una alimentazione come i tipi normali. La tensione di accensione che i costruttori hanno adottato è quella di 6,3 V, comune a gran parte delle valvole attuali; soltanto le tensioni continue agli altri elettrodi risultano diverse, e precisamente diminuite di 4,5 volte rispetto a quelle delle attuali valvole corrispondenti.

Le tensioni anodiche risultano così molto limitate, dato che le massime sono comprese tra 40 V e 70 V; in molti tipi, poi, risultano costanti o migliorate la pendenza e l'amplificazione, mentre le capacità inter-elettrodeiche restano pressoché dell'ordine di

grandezza di quelle dei tubi a vetro corrispondenti. Il nuvistore è risultato ottimo come oscillatore, con un campo di frequenza esteso sino a 450 MHz e con una tensione anodica che va da 7 V a 40 V.

Vengono costruiti con questa nuova tecnica triodi, tetrodi e pentodi, che trovano applicazione in svariati casi, dagli amplificatori a radiofrequenza agli stadi d'uscita orizzontale dei televisori a colori, agli amplificatori di alta fedeltà, dissipando potenze che arrivano sino a 100 W in classe C. Il problema maggiore, per i nuvistori, consiste nella dispersione del calore quando si hanno dissipazioni anodiche elevate, a causa delle piccole dimensioni degli elettrodi e dello spazio ristretto loro assegnato; questa difficoltà è stata superata mettendo la placca a contatto metallico con la ceramica, in modo che quest'ultima trasmetta il calore sia all'aria circostante sia al telaio su cui appoggia.

Dalle caratteristiche che vi abbiamo descritto, risulta che questi nuovi tubi elettronici possono trovare le più svariate applicazioni, e che in particolare sono adatti per l'impiego in apparecchiature mobili, dato il loro basso consumo e le loro dimensioni ridotte (in media 25 x 37 mm).

Questo nuovo tubo risulta inoltre più economico dei comuni tubi elettronici, sia dal punto di vista costruttivo sia per quanto riguarda il suo esercizio, che richiede una alimentazione meno onerosa. Nei confronti dei transistori, presenta il vantaggio di consentire una maggior potenza d'uscita e di poter sopportare sovraccarichi senza danneggiarsi immediatamente. ★

Dott. Ing. PAOLO AITA

**Fabbrica materiali e apparecchi
per l'elettricità**

**Corso S. Maurizio 65
TORINO**

**GRATIS
LISTINI E CATALOGHI
A RICHIESTA**



**SALDATORI
ISTANTANEI**

Iparrapido

Finalmente!..

Leggeri...

Perfetti!

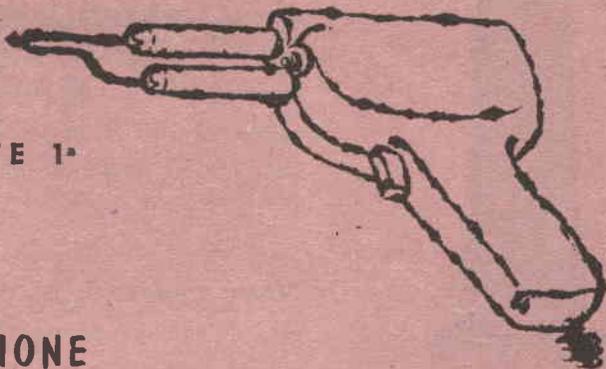


APPARECCHI ELETTRONICI CHE SI COSTRUISCONO IN UNA SERA

1. Ricevitore a cristallo	pag. 18
2. Regolatore di tensione per CC	» 20
3. Provacircuiti	» 22
4. Filtro separatore per altoparlanti per alta fedeltà	» 24

NEL PROSSIMO NUMERO:

5. Salvafusibili
6. Filtro per RF
- Corredo di attrezzi per il principiante



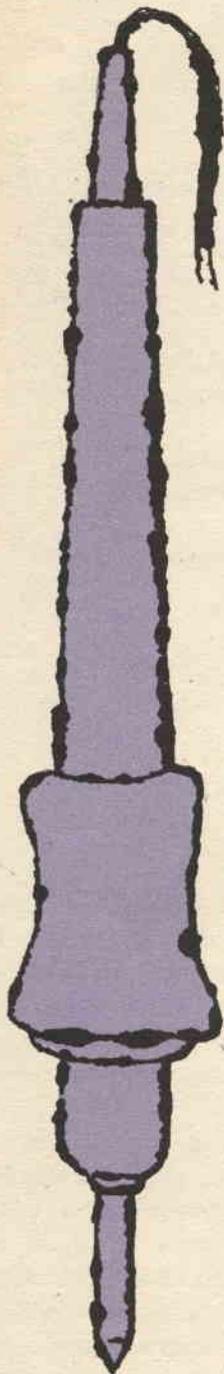
PARTE 1

INTRODUZIONE

La costruzione di apparecchi elettronici è un hobby fra i più avvincenti e soddisfacenti. A differenza di altri, quale il far la raccolta di francobolli o di scatole di fiammiferi, l'hobby dell'elettronica ha un aspetto decisamente creativo: partendo da una manciata di componenti senza vita, voi potete costruire un apparecchio completo che effettivamente « fa qualche cosa ».

Ogni nuovo progetto è una diversa possibilità e ciascuno di essi è una doppia fonte di soddisfazione per chi lo esegue: infatti, in primo luogo il montaggio dell'apparecchio è cosa piacevolissima e in secondo luogo, quando sarà finito, ci si potrà divertire ad usarlo. Inoltre ogni progetto che voi realizzate porta con sé il vantaggio implicito di aumentare la vostra esperienza e la vostra cultura tecnica, cosa importantissima in questo mondo di complessità scientifica sempre crescente.

① RICEVITORE A CRISTALLO



Un semplice ricevitore a cristallo di formato tascabile composto di comuni componenti può essere realizzato usando la stessa tecnica costruttiva adottata nella costruzione di ricevitori a valvole ed a transistori. Il suo montaggio non solo vi darà molte soddisfazioni, ma costituirà anche il primo passo verso la costruzione di apparecchi più complessi.

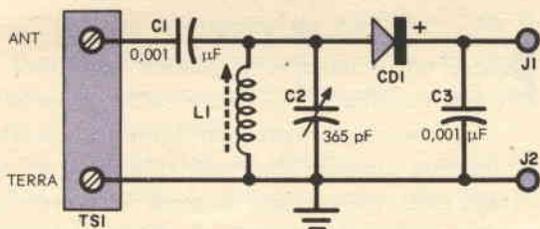
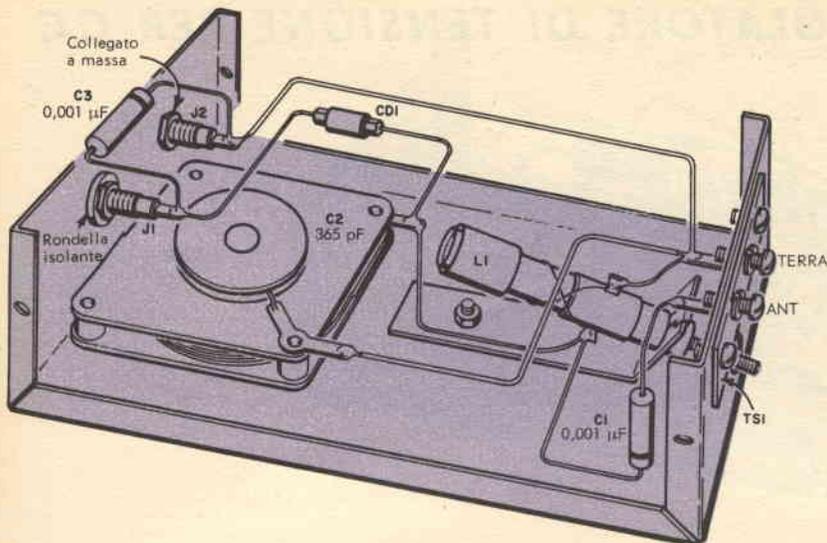
Per una maggiore economia, si possono fare diverse sostituzioni di componenti. I condensatori C1 e C3 sono a carta, a mica o ceramici di valore compreso tra 500 e 2000 pF; la loro tensione di lavoro non è importante; qualsiasi valore da 100 V in sù sarà soddisfacente. Si può usare un qualsiasi diodo di tipo corrente quali 1N34, 1N34A, 1N58, CK705, ecc.

Messa a punto - Una volta terminato il cablaggio, collegate un'antenna esterna (lunga da 15 a 60 metri) al terminale relativo contrassegnato ANT; si può poi ancora collegare un filo di terra al terminale relativo, ma ciò non sempre è necessario. La cuffia di tipo magnetico (con impedenza da 500 Ω a 5000 Ω) viene innestata nelle due boccole J1 e J2.

Il condensatore variabile C2 serve per regolare la sintonia di una data stazione. Regolate poi l'induttanza di L1

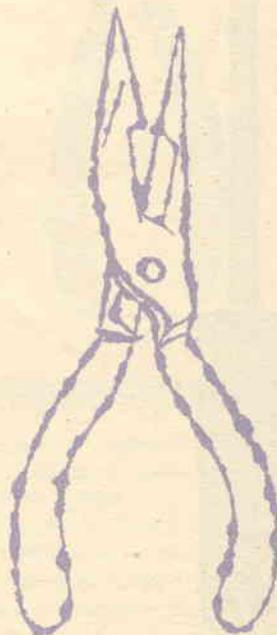
MATERIALE OCCORRENTE

- C1, C3 = Condensatori da 1000 pF
- C2 = Condensatore variabile a dielettrico solido da 365 μ F
- CD1 = Diodo (1N34, 1N58, ecc.)
- J1, J2 = Boccole
- L1 = Bobina d'antenna con nucleo di ferrite
- TS1 = Morsettiera isolata a due morsetti per antenna e terra
- Telaio di alluminio da 8 x 6 x 3 cm, minuterie.

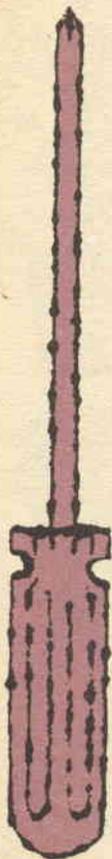
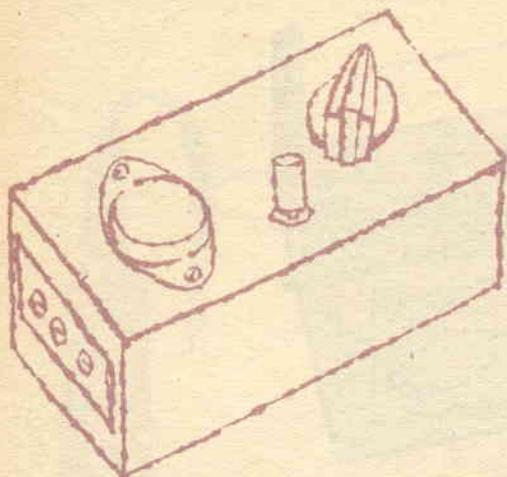


in modo da accordare l'apparecchio sulla emittente locale. Generalmente L1 viene regolata con l'antenna inserita, in modo che la stazione locale di frequenza più elevata cada entro il campo di regolazione di C2. La regolazione di L1, infine, compensa l'effetto dissintonizzante del filo dell'antenna.

Come funziona - Durante il funzionamento, i segnali a radiofrequenza presenti nel circuito d'antenna vengono applicati attraverso C1 ad un circuito accordato composto da L1 e C2. Qui avviene la selezione di una data stazione ed il segnale risultante viene applicato al diodo CD1 il quale provvede a raddrizzare il segnale a RF. Il condensatore C3 serve a livellare gli impulsi a RF raddrizzati fornendo così il segnale audio rivelato. La corrente che percorre la cuffia varia in proporzione con la modulazione del segnale a RF.



② REGOLATORE DI TENSIONE PER C C



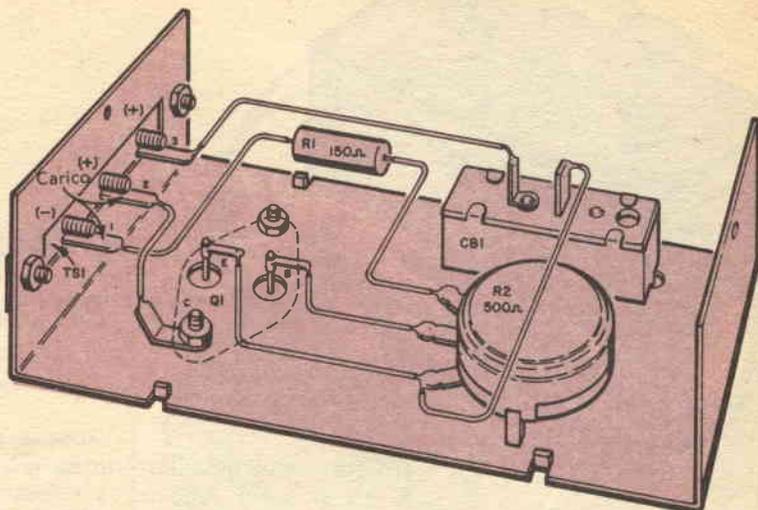
Eccovi un economico e pratico regolatore di tensione per c.c. che potrà esservi utile in molte circostanze.

Se voi vi divertite con i trenini elettrici, troverete in esso un comodo controllo riduttore; se invece vi diletdate nella costruzione di modelli, potrete usarlo come regolatore di velocità per piccoli motori e per una più realistica attenuazione delle luci dei modelli stessi. Esso può anche servire come ottimo controllo in piccoli impianti elettro galvanici mentre, per chi si occupa di microscopia, esso costituirà un utile comando per regolare l'intensità delle luci del proiettore che illumina il campo del microscopio.

Costruzione - Costituito da parti di uso comune, l'apparecchio non costa più di un potenziometro per forti carichi, è più efficiente e più maneggevole di quest'ultimo e dà un controllo più dolce della corrente. Potrete comodamente montarlo in una sola sera, anche se non siete un virtuoso di elettronica.

Munitevi dei componenti indicati e montateli secondo il piano di cablaggio illustrato; controllate attentamente il tutto prima di mettere in funzione l'apparecchio.

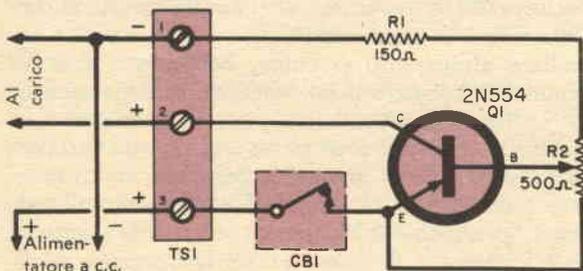
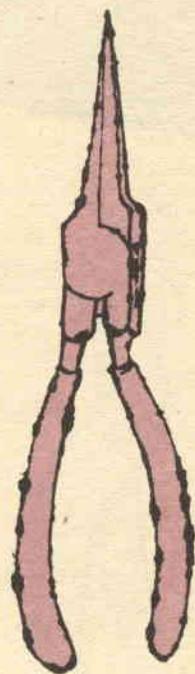
In funzionamento, una normale sorgente di corrente continua (come un alimentatore per trenino elettrico, una batteria, ecc.) è collegata ai terminali 1 e 3 con le polarità illustrate, e precisamente con il polo negativo al terminale 1 e quello positivo al terminale 3. Se usate



un raddrizzatore alimentato dalla rete luce, sarà bene inserire un condensatore elettronico da $1000 \mu\text{F} - 50 \text{V}$ tra i due fili di uscita del raddrizzatore, in modo da eliminare la componente alternata; fate attenzione a non applicare più di 16V continui.

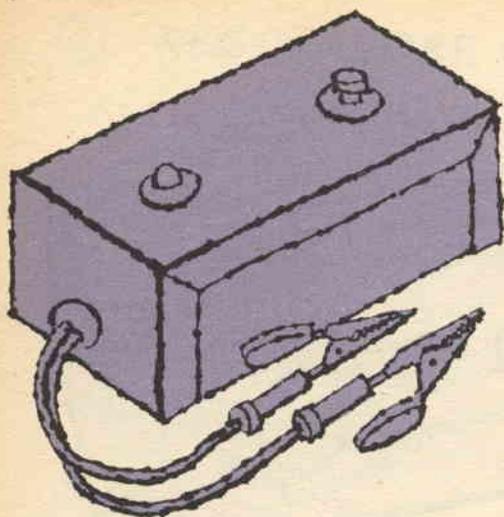
Collegate infine il carico tra il terminale 1 (negativo) ed il terminale 2 (positivo), quindi regolate R2 per la corrente di uscita richiesta; la massima corrente di uscita è determinata dal piccolo relè di massima tarato su $1,35 \text{A}$. Se un cortocircuito vi fa scattare il relè, trovate il guasto e ristabilite la corrente reinserendo il relè.

Come funziona - Un transistor di potenza viene usato come controllo di corrente in serie; esso agisce come una resistenza variabile posta in serie al carico. Il potenziometro R2 consente all'operatore di variare l'effetto resistivo del transistor. Quando il transistor si comporta come una resistenza di valore elevato, la tensione continua in uscita sarà bassa.



MATERIALE OCCORRENTE

- CB1 = Relè di massima corrente
- Q1 = Transistore di potenza 2N554 o 2N307 o 2N256
- R1 = Resistore da $150 \Omega - 2 \text{W}$
- R2 = Potenziometro da 500Ω
- TS1 = Morsettiaria isolata a tre viti
- 1 Telaio di alluminio da $10 \times 6 \times 5 \text{ cm}$
- Minuterie



③ PROVACIRCUITI

Lo strumento qui illustrato ha più applicazioni di quante ne possiate supporre a prima vista. Se siete principianti lo troverete molto utile per controllare interruzioni o cortocircuiti in piccoli motori, trasformatori, altoparlanti, ecc.; esso è anche ideale per prove « in circuito » di raddrizzatori al selenio od al silicio.

L'apparecchio è contenuto in una piccola scatola di alluminio. La lampada spia PL1 usata come elemento indicatore è montata in un passante di gomma ed ha i fili direttamente saldati al suo zoccolo; in questo modo si risparmieranno il portalampade e la gemma.

Quando il cablaggio è ultimato, verificate tutti i collegamenti ed accertatevi che non vi siano cortocircuiti, fili interrotti o saldature fredde. Controllate il lavoro eseguito collegando insieme le due pinze a becco di cocodrillo e schiacciando l'interruttore a pulsante S1: la lampadina dovrà accendersi normalmente.

Prove - Per usare lo strumento, collegate i morsetti ai due terminali dell'apparecchio in prova (ad esempio un piccolo motore) e schiacciate il pulsante. Se la lampadina si accende vuol dire che il circuito non è interrotto e la luminosità della lampadina sarà proporzionale alla resistenza del circuito; se la lampada non si accende, vuol dire che il circuito è interrotto oppure ha una resistenza molto elevata.

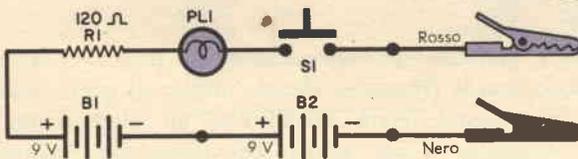
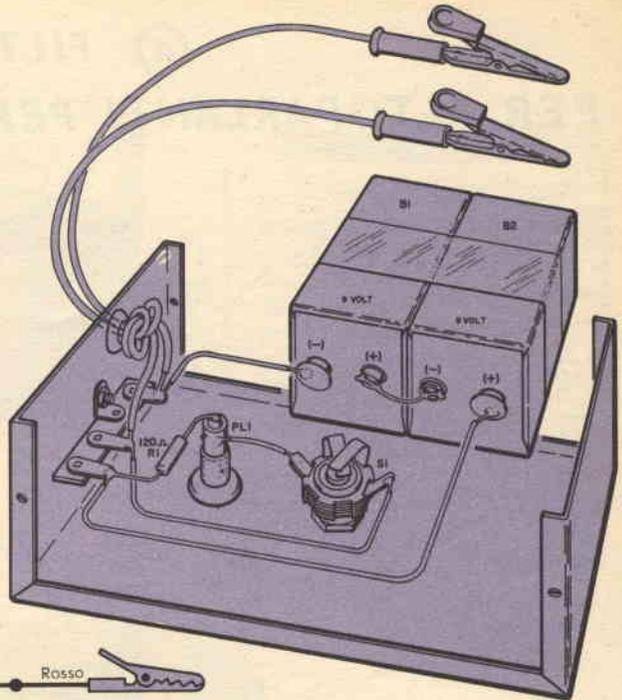
Per controllare la continuità dell'avvolgimento di un trasformatore, collegate i morsetti ai terminali dell'avvolgimento e schiacciate il pulsante: se l'avvolgimento è continuo la lampadina si accenderà.

Per controllare altoparlanti o cuffie, collegate i due fili ai loro terminali e premete il bottone: la lampada qualche volta può anche non accendersi, però se l'elemento in prova è buono si deve udire un netto « klik », od un altro rumore, ogni volta che si preme il pulsante.

Per provare raddrizzatori al silicio od al selenio, collegate il filo rosso all'anodo dell'elemento e il filo nero al catodo, e poi premete il pulsante: se la lampada si accende invertite i collegamenti e schiacciate nuovamente

MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2 = Batterie da 9 V
PL1 = Lampada spia da 6 V
R1 = Resistore da 120Ω - 1/2 W
S1 = Interruttore a pulsante
 2 passanti di gomma
 2 pinze isolate a becco di coccodrillo
 (una rossa e una nera)
 Scatola di alluminio di $13 \times 7 \times 5$ mm,
 due fili lunghi 40 cm (uno rosso e
 uno nero), capicorda e minuterie.



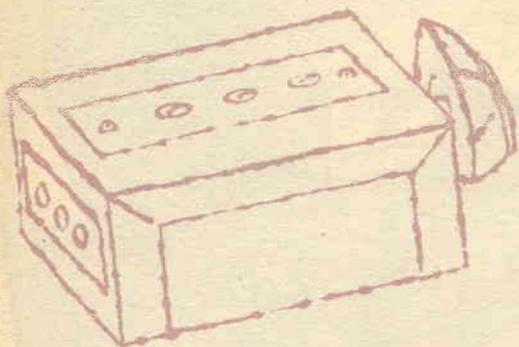
il bottone; se la lampada si accende di nuovo, significa che il raddrizzatore è in corto e deve essere eliminato. Se la lampada non si accende in entrambe le prove, il raddrizzatore è interrotto e deve essere scartato. Se infine la lampadina si accende nella prima prova e rimane spenta nella seconda, il raddrizzatore è buono. Questa prova può essere anche fatta con il raddrizzatore montato nel proprio circuito, a condizione che la tensione di alimentazione sia tolta ed i condensatori di filtro siano scarichi.

Come funziona - Lo strumento è fondamentalmente un circuito serie composto da una o più batterie, da una resistenza limitatrice di corrente (R1), da una lampadina spia, da un interruttore di controllo e dall'elemento in prova collegato ai terminali dello strumento. La continuità del circuito è provata dal passaggio di corrente che si verifica quando si preme S1 e che farà perciò accendere la lampadina.

Le prove dei raddrizzatori sono effettuate controllando la resistenza diretta ed inversa dell'elemento: siccome la corrente in gioco è relativamente elevata (almeno al confronto di quella applicata da un normale ohmmetro), le prove riproducono approssimativamente le condizioni normali di funzionamento del raddrizzatore e perciò danno una indicazione delle condizioni del raddrizzatore più attendibile di quella fornita da un ohmmetro.



④ FILTRO SEPARATORE PER ALTOPARLANTI PER ALTA FEDELITÀ



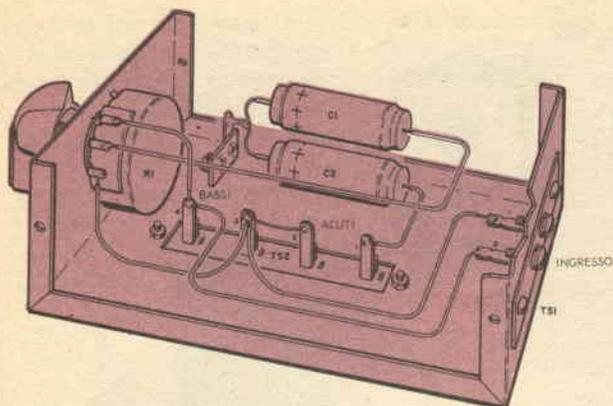
In linea generale gli altoparlanti di piccolo diametro riproducono le frequenze elevate meglio di quelli grandi; di conseguenza, resta inteso che un altoparlante di grande diametro è più adatto per riprodurre frequenze o suoni « bassi ». I complessi per alta fedeltà di tipo professionale sfruttano questa circostanza installando due o più altoparlanti: uno piccolo per gli acuti ed uno grande per i bassi, aggiungendone talvolta un terzo di dimensioni intermedie per la gamma delle frequenze acustiche intermedie.

Potete approfittare anche voi di questo fatto aggiungendo un secondo altoparlante alla vostra radio od al vostro fonografo, se non avete ancora un complesso ad alta fedeltà.

Montate l'adattatore secondo lo schema illustrato; notate che i due condensatori elettrolitici sono collegati in « opposizione », cioè il terminale positivo di uno con il terminale positivo dell'altro.

Come si aggiunge l'altoparlante - Se il vostro apparecchio impiega già un altoparlante con un diametro di 20 o 30 cm, aggiungete un piccolo altoparlante per gli « acuti »: questo sarà un altoparlante con un cono del diametro compreso tra 7 e 12 cm, facilmente reperibile in commercio; un altoparlante da 8 Ω di impedenza andrà bene con qualsiasi impedenza dell'altoparlante grande.

Se invece il vostro apparecchio ha un altoparlante di 7 ÷ 12 cm, lo userete per gli acuti ed aggiungerete un altoparlante di grande diametro per i bassi: prendete un



MATERIALE OCCORRENTE

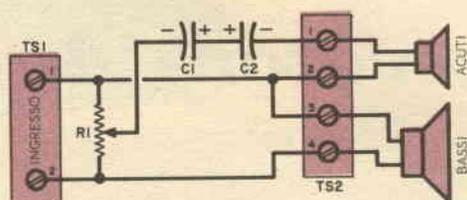
C1, C2 = Condensatore elettrolitico da 25 V (ved. tabella dei valori)

R1 = Potenziometro a filo da 4 W (ved. tabella)

TS1 = Morsettiera a due viti

TS2 = Morsettiera a 4 viti

Telaio di alluminio da 8 x 6 x 5 cm, minuterie.



Altoparlante	3-4Ω	6-8Ω	16Ω
R1	15Ω	30Ω	75Ω
C1, C2	50μF	20μF	10μF

altoparlante a magnete permanente da 25 o 30 cm della migliore qualità possibile e montatelo in una custodia adatta.

Distaccate i fili che vanno alla bobina mobile dell'altoparlante dell'apparecchio e collegateli ai terminali di « Ingresso » del filtro costruito; collegate quindi l'altoparlante piccolo ai terminali 1 e 2 (acuti) e l'altoparlante grande ai terminali 3 e 4 (bassi). Ascoltate poi la musica con un giusto equilibrio tra le frequenze alte e quelle basse, regolando il controllo R1 fino ad ottenere la più soddisfacente ripartizione dei suoni dati dai due altoparlanti.

Come funziona - Durante il funzionamento i due condensatori elettrolitici in serie formano un condensatore per corrente alternata non polarizzato, presentando una impedenza relativamente alta ai segnali di bassa frequenza, ma permettendo nello stesso tempo di applicare con minima perdita le frequenze elevate all'altoparlante piccolo. Il potenziometro R1 da 4 W serve come partitore di tensione variabile che controlla la tensione di ingresso dell'altoparlante degli acuti.

(continua)



Il Generatore Audio

2

IL CIRCUITO A PONTE DI SULZER

Come si può facilmente intuire dal numero dei nomi degli ideatori che sono legati agli oscillatori (Wien, Clapp, Hartley, Colpitts, ecc.), esiste più di una via per generare un segnale. Alcuni di questi circuiti oscillanti sono adatti per l'uso nei generatori di segnali ad audiofrequenza, mentre la maggior parte, per molte ragioni, non lo è.

Per essere idoneo all'uso in un generatore audio, il dispositivo di selezione della frequenza dell'oscillatore deve essere relativamente semplice e facilmente variabile, mentre il suo segnale di uscita deve essere relativamente privo di distorsione e costante per ogni frequenza della gamma desiderata. Queste pretese sono piuttosto considerevoli, e non deve quindi stupire che solo alcuni tipi di oscillatori siano in grado di soddisfarle.

Prima di esaminare qualche nuovo tipo di oscillatore, torniamo a dare un'occhiata al ponte di Wien.

Nell'articolo precedente abbiamo visto come la comprensione dei principi delle reazioni negativa e positiva fosse essenziale per

comprendere il funzionamento dei circuiti degli oscillatori in generale.

Il ponte di Wien, come ricorderete, si basava su una rete accordabile serie-parallelo a reazione positiva (R_1 , C_2 e R_5 , C_3 di *fig. 1*) che determina la frequenza di oscillazione. Oltre a ciò il circuito di Wien ha un elemento (R_9 , B_1) che introduce una reazione negativa che serve a stabilizzare la uscita dell'oscillatore. Questo sistema dà ottimi risultati come attesta il numero di oscillatori di Wien ora in uso.

Circuito di Sulzer - Il solo circuito che possa considerarsi un serio contendente alla supremazia del ponte di Wien nel campo dei generatori audio è stato messo a punto da Peter Sulzer dei laboratori della National Bureau of Standards americana. Benché sia una delle ultime arrivate nel campo dei circuiti standard, la creazione di Sulzer sta trovando rapida diffusione in un gran numero di strumenti di uso comune per i tecnici e gli amatori.

Un chiaro esempio di specifico adattamento del circuito di Sulzer ad uno strumento di

costruzione americana è quello del generatore audio di cui vi diamo lo schema completo in *fig. 2*. Essenzialmente, il circuito di Sulzer è composto di un amplificatore a due stadi, che usa un pentodo amplificatore di tensione ad alto guadagno (V1), il quale alimenta un pentodo amplificatore di potenza (V2).

Benché il circuito Sulzer possa apparire, a prima vista, simile al circuito di Wien so-

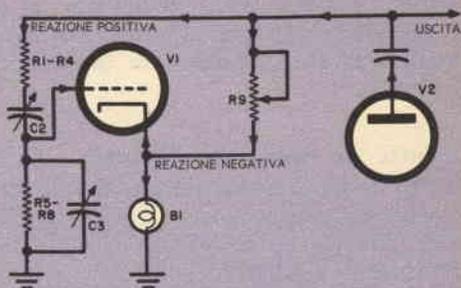
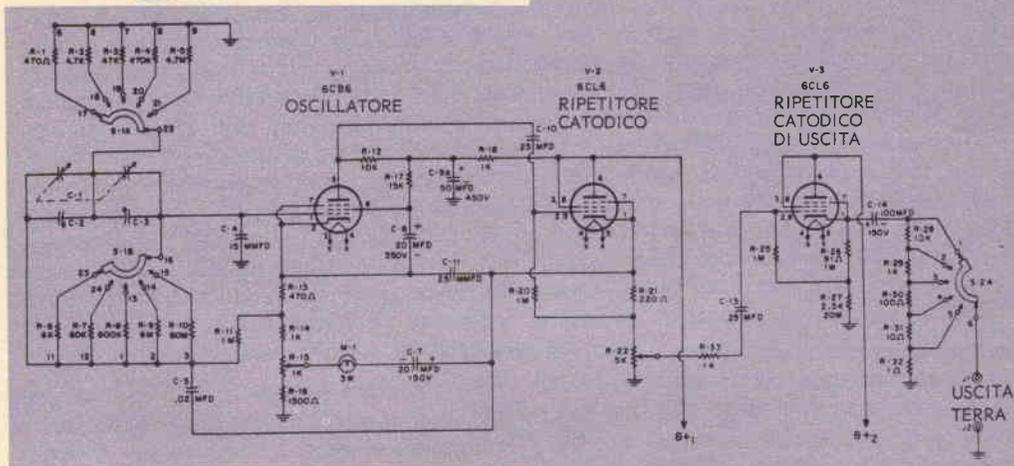


Fig. 1 - Il circuito fondamentale del ponte di Wien comprende un lato a reazione negativa ed un lato a reazione positiva, che determina la frequenza.

Fig. 2 - Ecco un esempio di generatore audio di tipo commerciale che realizza una bassissima distorsione su una gamma di frequenze eccezionalmente larga.



prattutto per quanto riguarda le reazioni positiva e negativa, i due circuiti risolvono in modo diverso il problema della selezione della frequenza.

Il ponte di Wien ha il circuito di reazione negativa non sintonizzabile (cioè non determinante la frequenza di oscillazione), mentre ha il circuito della reazione positiva sintonizzabile, cioè determinante la frequenza; l'effetto del circuito di reazione positiva sintonizzato per una data frequenza, prevale su quello della reazione negativa a quella frequenza, ed il circuito oscilla. Il funzionamento del circuito di Sulzer invece dipende da un circuito a

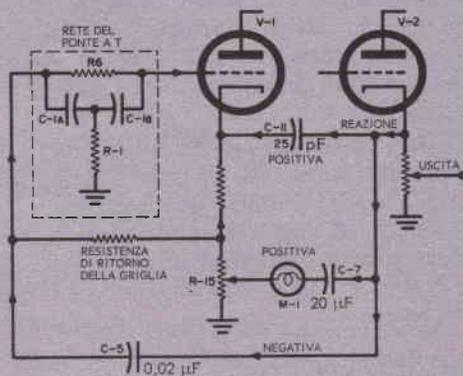


Fig. 3 - Il circuito di Sulzer usa la reazione positiva ed un circuito di reazione negativa che risulta annullato per una data frequenza.

reazione positiva non sintonizzata e da un circuito a reazione negativa che viene sintonizzato alla frequenza di oscillazione desiderata.

Circuiti di reazione distinti - Se il circuito di *fig. 2* viene ridotto ai soli suoi elementi di reazione, esso diviene quello di *fig. 3*. Ora che noi abbiamo tolto tutti gli elementi ausiliari del circuito, saltano fuori non meno di *tre* circuiti di reazione distinti (e precisamente uno negativo e due positivi, tutti aventi origine dal catodo di V2 (il tubo di potenza 6CL6). I due circuiti di reazione positiva distinti (che sono gli unici responsabili dell'oscillazione) terminano entrambi sul catodo di V1 (la valvola 6CB6) percorrendo due vie distinte.

Un condensatore elettrolitico da 20 μ F (C7) ed una lampada ad incandescenza da 3 W (M1) costituiscono il percorso principale; la lampadina qui assolve le stesse funzioni che aveva nel ponte di Wien. Poiché la resistenza del suo filamento varia proporzionalmente all'intensità della corrente che la percorre, la lampadina contrasta qualsiasi tendenza delle oscillazioni ad esaltarsi indefinitamente provvedendo un controllo automatico del guadagno; il potenziometro R15 regola l'entità totale dell'effetto di reazione positiva.

Un percorso secondario di reazione positiva è costituito dal condensatore C11 da 52 pF, collegato tra i catodi dei due tubi; questa piccola capacità fornisce una reazione positiva solamente ad altissime frequenze e perciò incrementa il guadagno a quelle frequenze alle quali le costanti del normale circuito causerebbero perdite in uscita.

Il circuito a reazione negativa (che parte pure dal catodo di V2) va a finire sulla griglia di V1 tramite un condensatore da 0,02 μ F ed una rete a RC determinante la frequenza delle oscillazioni; questa rete è il segreto del funzionamento del circuito di Sulzer.

Il ponte a T - Noto con il nome di rete o ponte « a T » (a causa della sua configurazione), questo circuito fa passare tutte le frequenze ad eccezione di quella

sulla quale è sintonizzato: a quella frequenza il circuito a T presenta un'altissima impedenza. Siccome il segnale di reazione negativa applicato alla griglia di V1 deve passare attraverso l'elemento a T, succederanno alcuni fatti particolari.

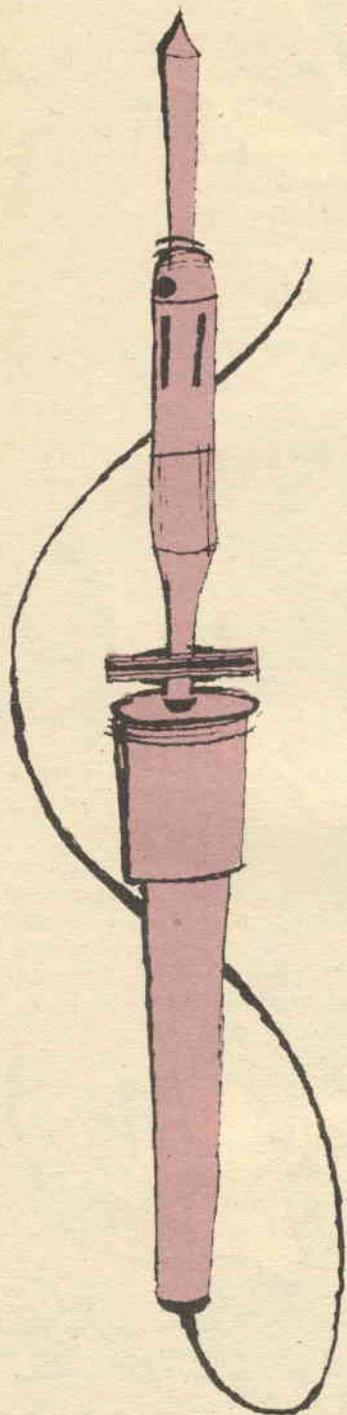
Prima di tutto, si ricordi che le costanti del circuito nel generatore Sulzer sono scelte in modo che l'effetto di reazione negativa generalmente prevale su quella positiva e quindi previene le oscillazioni. Tuttavia quando il complesso dei segnali della reazione negativa si riduce ad una sola frequenza, l'amplificatore a due stadi composto da V1 e V2 non resta più controreazionato e diviene improvvisamente libero di oscillare. L'amplificatore ridiventa un oscillatore, ma esclusivamente a quella frequenza alla quale la reazione negativa non può più esercitare la propria azione frenante.

Nel circuito di *fig. 2* i componenti del ponte a T C1A e C1B sono le due sezioni di un condensatore variabile doppio; le resistenze R1 e R6 di *fig. 3* sono diventate ora, nell'apparecchio completo, due gruppi di resistenze. Come nel ponte di Wien, le coppie di resistenze sono commutate da un commutatore a due sezioni (S1) e vengono usate per stabilire ogni gamma di frequenze (generalmente multiple di 20 o 200), mentre la regolazione del condensatore variabile permette di selezionare la particolare frequenza di funzionamento.

Non v'è alcun motivo di principio per cui l'elemento variabile non possa essere la resistenza e siano i condensatori a venire commutati, tuttavia è facile intuire quali difficoltà si possono incontrare nel costruire un potenziometro doppio con le caratteristiche di precisione richieste: entrambe le sezioni dovrebbero avere una perfetta variazione simultanea ed una sezione dovrebbe avere una variazione lineare esattamente calibrata da 6000 Ω a 60 M Ω .

Un'attenta osservazione dei vari modelli di generatori rivela un gran numero di speciali dispositivi accessori come misuratori, uscite di onde quadre, attenuazioni diverse, scelta di diverse impedenze di uscita, ecc. Esamineremo tali fattori la prossima volta, e vedremo come funzionano questi circuiti « accessori » e quali servizi possono rendere quando sono usati sul banco da lavoro. ★

Saldando... senza lacrime!



Giovanni armeggiò disperatamente intorno alla connessione dello zoccolo di un tubo con il suo saldatore, la cui punta era nera e piena di corrosioni ed aveva un po' di stagno che riluceva sfacciatamente in uno o due punti. Giusto in quel momento la porta si aprì, ed entrò Pietro. Girandosi sullo sgabello, Giovanni si rivolse con voce piagnucolosa: «Pietro, perché non mi riesce mai di fare una saldatura decente? È da due ore che faccio questo lavoro e non ho ancora combinato nulla!». Pietro venne avanti ed esaminò il montaggio: la saldatura appena eseguita era opaca e cristallizzata, e un grosso saldatore nero e pieno di intaccature e bitorzoli... ammiccava dal banco di lavoro, di fianco ad una scatola la cui etichetta diceva: «Pasta Salda». Sorrise, scuotendo la testa, diede uno sguardo alla faccia scoraggiata di Giovanni e gli domandò: «Hai una lima?».

Bietro prese la lima e la guardò: era fissata male al manico e un po' troppo grossa. «Un attimo, e torno!» disse.

Ritornò portando una valigetta portautensili, da cui trasse un lima.

«Non hai un saldatore più piccolo di questo pachiderma?» domandò.

«Sì» disse Giovanni, «ma non si riesce a scaldare nulla con quello: è meglio lasciarlo perdere». Intanto aveva tratto dal cassetto del banco un saldatore di più piccole dimensioni e lo aveva porto a Pietro; anche questo ferro, benché fosse di wattaggio giusto, era pieno di tacche e di... cicatrici come un cavallo reduce da cento battaglie campali. Pietro lo serrò, con delicatezza ma con fermezza, fra le ganasce di una morsa da banco, e cominciò a limare la punta, dandole una netta forma di piramide.

«Che cos'è questa storia?» si informò Giovanni.

«Be', Giovanni, uno dei più importanti requisiti di un buon saldatore è la pulizia. Il secondo, forse, è la quantità di calore fornita al posto giusto. Ma facciamo un passo indietro».

«**Nella tecnica radio** abbiamo molte maniere di connettere i conduttori, ma generalmente il metodo fondamentale è ancora il collegamento, meccanicamente robusto, ottenuto con saldature a stagno. Questo è ancora uno dei più trascurati e bistrattati campi dell'elettronica.

« Innanzi tutto, come ho già detto, la pulizia è della massima importanza. Tutta la attrezzatura per saldare deve essere tenuta pulitissima. Consideriamo per primo il saldatore: la punta deve essere pulita limandola con una lima media, usando molta delicatezza e sollevando la lima dopo ogni passata, prima di tornare indietro con la mano ». Continuò a limare la punta, una faccia per volta, finché essa risultò pulita, brillante, ben liscia. A questo punto inserì sulla rete il saldatore.

Appena esso fu caldo, Pietro proseguì: « Vi sono molti modi di fornire calore per una saldatura a stagno: per comodità, noi usiamo un saldatore elettrico, con o senza controllo termostatico di vario tipo. Se il saldatore ha un termostato, bene; se non ce l'ha, è una buona idea comprare o montare un termostato da banco.

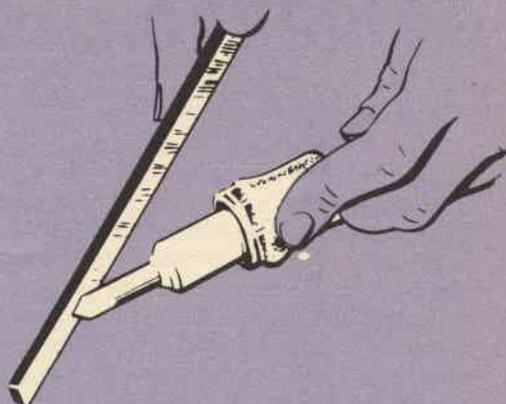
« Esso servirà per prevenire un eccesso di ossidazione alla punta dell'attrezzo, eccesso che provoca le corrosioni.

« Vi è poi il saldatore istantaneo; esso consta abitualmente di un trasformatore e di una punta che costituisce il carico per un secondario ad alta corrente che è realizzato con poche spire di grosso filo. La punta scalda in breve tempo e il saldatore è generalmente fornito di un interruttore "acceso-spento" sul primario. La punta si scalda solo quando occorre, in modo da preservarla dai danni e... risparmiare sulla bolletta della luce.

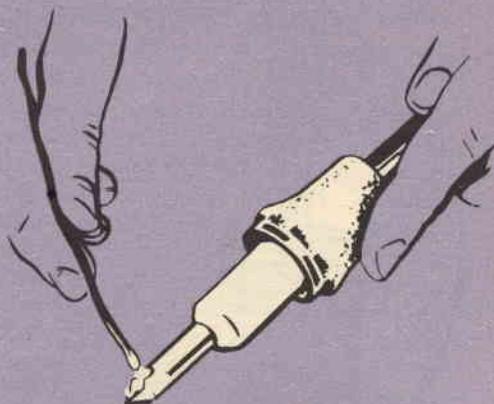
« E non trascuriamo il piccolo saldatore a "matita", che fornisce sufficiente calore per i lavori comuni. I saldatori di questo genere sono l'ideale per circuiti stampati, transistori e strumenti; con le punte adatte si possono usare per qualsiasi lavoro, compresa la saldatura diretta sul telaio. Alcuni saldatori a matita infatti sono forniti di diverse punte intercambiabili di vario tipo ».

Pietro prese una piccola scatola di latta dalla sua valigetta portautensili e l'aprì. « Resina disossidante » disse, rispondendo alla tacita domanda di Giovanni. Poi sollevò il saldatore, che era caldo al punto giusto, e ne immerse la punta nella resina; essa si aprì la via adagio nella pasta, fondendola, e venne fuori con un lucente rivestimento di fluido sul rame pulito.

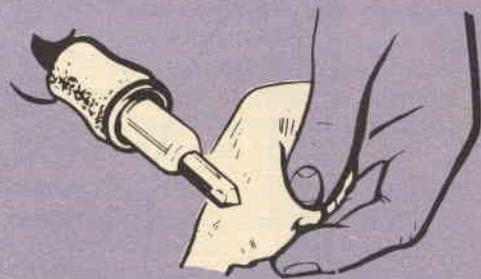
« Questo » disse Pietro, « previene l'ossidazione ».



Pulite la punta fino a scoprire il rame.



Scaldare la punta e applicare filo autosaldante.



Strofinare con uno straccio pulito per rimuovere lo stagno in eccesso.

zione del rame fino a quando la punta non è calda abbastanza per essere stagnata. I fluidi, in ogni tipo di saldatura, hanno tre scopi: prevenire l'eccessiva ossidazione dei materiali durante il processo di riscaldamento; contribuire a pulire le superfici che vanno unite; favorire lo scioglimento della lega di stagno sulle superfici stesse.

« I fluidi possono essere di due tipi base, cioè possono essere corrosivi e non corrosivi. Nella prima categoria troviamo l'acido cloridrico debole, meglio conosciuto con il nome di acido muriatico, il cloruro di borace e di ammonio, più comunemente chiamato sale di ammonio.

cuiti radio. Una cosa che rende il nostro lavoro più facile è la stagnatura preliminare di terminali e capicorda. Molte ditte stagnano già in precedenza i piedini degli zoccoli, le linguette, ecc. ».

Non appena la resina rimasta sulla punta del saldatore cominciò a fumare, Pietro tolse un rotolo di filo autosaldante dalla sua scatola degli attrezzi e cominciò ad applicarlo abbondantemente sulla punta stessa. Giovanni osservava con interesse.

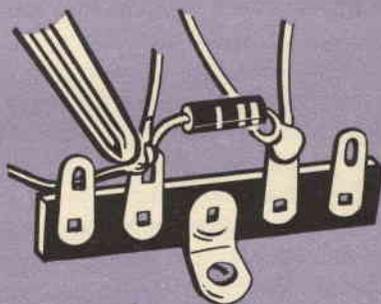
« Il mio vecchio saldatore non ha mai avuto un così bell'aspetto prima d'ora! » disse, « Che specie di stagno usi? ».

« Be'..., non è proprio stagno... » replicò



Imparate a riconoscere le saldature cattive.

Una buona saldatura è liscia e brillante.



« Usati per lo più nelle saldature a forte, essi hanno capacità detergente dovuta alle loro qualità corrosive e devono poi essere lavati via, altrimenti tendono a provocare ossidazione quando si combinano con l'umidità dell'aria. Questi fluidi non si dovrebbero usare in elettronica, per diverse ragioni: la più importante è che non si possono rimuovere in modo soddisfacente; i residui tendono a divenire conduttivi in presenza di vapore acqueo e formano percorsi di bassa resistenza sulla superficie dei materiali isolanti.

« I fluidi non corrosivi sono resine solide e resine miscelate con alcool o glicerina per ridurle in pasta. I fluidi non corrosivi hanno poca o nessuna capacità detergente e, fatta eccezione per quelle paste che sono fatte con glicerina, non hanno capacità di bagnare i conduttori. Essi servono semplicemente per prevenire una eccessiva ossidazione. Questa è una buona ragione per accentuare la pulizia nelle saldature dei cir-

Pietro osservando criticamente il ferro, poi strofinandolo leggermente con un pezzo di straccio umido, « ... ma è di molto aiuto. Questa lega è composta di un 60% di stagno e di un 40% di piombo con un'anima di resina ed è nota come filo autosaldante 60/40 con anima di resina.

La saldatura dolce è, per definizione, quella in cui la lega fonde a meno di 420° C. Nelle leghe per saldare a dolce abbiamo una miscela di stagno e piombo con l'aggiunta di antimonio, argento o bismuto. Di regola non si usa nessuno di questi ultimi materiali nelle leghe per saldatori elettrici. Antimonio e bismuto, benché abbassino il punto di fusione della lega, rendono più difficile lo scioglimento della lega stessa. L'argento alza il punto di fusione ed è normalmente usato per leghe di maggiore resistenza meccanica.

« Interessante, dal punto di vista tecnico, è il modo in cui le leghe fondono. Esse,

usualmente, diventano solide alla temperatura ambiente, sebbene alla stessa temperatura alcune leghe che impiegano mercurio o bismuto siano liquide. Ad una temperatura nota come *temperatura di solidificazione* le leghe passano dallo stato solido allo stato pastoso. Tu hai probabilmente notato ciò usando quella lega 40/60 che vedo sul banco. La lega non scorre, ma può essere spinta all'intorno e modellata come fosse creta. Questo è lo stato pastoso, tra la temperatura di solidificazione e quella di *liquefazione*. Alla temperatura di liquefazione, la lega scorrerà quasi come acqua. Per fare una buona saldatura *si deve* raggiungere quest'ultima temperatura.

« Nelle leghe per saldare che usiamo in elettronica, il punto di fusione della lega è più basso del punto di fusione di entrambi i metalli. Per esempio lo stagno puro fonde a 230° C; il piombo fonde a temperature un po' più alte, ma un composto del 62% di stagno e del 38% di piombo fonde a 180° C. Questo è noto come composto *eutectico*, perché fonde ad un punto più basso di qualsiasi altra combinazione di stagno e piombo.

« Una lega 60/40 ha una temperatura di liquefazione di 190° C, con una differenza di soli 10° C. Praticamente ciò significa che possiamo saldare con minor calore e detoriare meno componenti » disse Pietro. « Per inciso, le leghe a più basso punto di fusione sono molto migliori per circuiti stampati. La loro superiore capacità di fusione permette di applicare il calore per un tempo più breve, sì che diventa meno probabile far gonfiare la lamina o staccare il rame dalla piastra ».

Pietre impugnò di nuovo il saldatore e lo osservò. La punta era diventata leggermente più chiara; la strofinò nuovamente con un panno e vi applicò più stagno, poi l'accostò alla connessione che Giovanni stava saldando all'inizio e toccò la connessione stessa col filo autosaldante. La lega si ammorbidì e cominciò a scorrere sul collegamento.

« È necessario soltanto un po' di stagno, ma non si deve cessare la somministrazione del calore fino a che esso diventa liquido e scorre; e non si deve cercare di raffreddare la connessione in alcun modo. Qualsiasi metodo di raffreddamento artificiale fa cristallizzare la lega, il che può dare origine ad una saldatura fredda. Una buona saldatura apparirà alquanto brillante e molto liscia, una cattiva sarà opaca, senza lucentezza e rugosa.

« Nota che io applico prima un po' di stagno al saldatore: ciò dà alla punta la possibilità di venire a stretto contatto con il materiale, fornendo molto meglio il suo calore. » Perché è solo un problema di trasferimento di calore » direbbe un fisico..., il che sarebbe perfettamente giusto. Quanto migliore sarà la conduzione di calore che puoi ottenere, tanto migliore sarà la saldatura che eseguirai.

« Riscalda sempre la connessione o il filo fino a che essi fanno fondere la lega, e non portare mai lo stagno sul punto da saldare per mezzo del saldatore.

« Diciamo ancora qualcosa a proposito della stagnatura: stagnare un oggetto significa rivestirlo di una sottile copertura di stagno. Vi si deve utilizzare calore sufficiente per assicurarsi che lo stagno *si legghi* al metallo. Proprio come la colla abitualmente viene applicata ad entrambe le facce di ciò che si deve congiungere, così sarebbe cosa ideale applicare prima lo stagno ad entrambi gli oggetti da saldare, anche soltanto in sottilissimo strato. I terminali della maggior parte dei componenti elettronici sono pre-stagnati, con tecniche diverse.

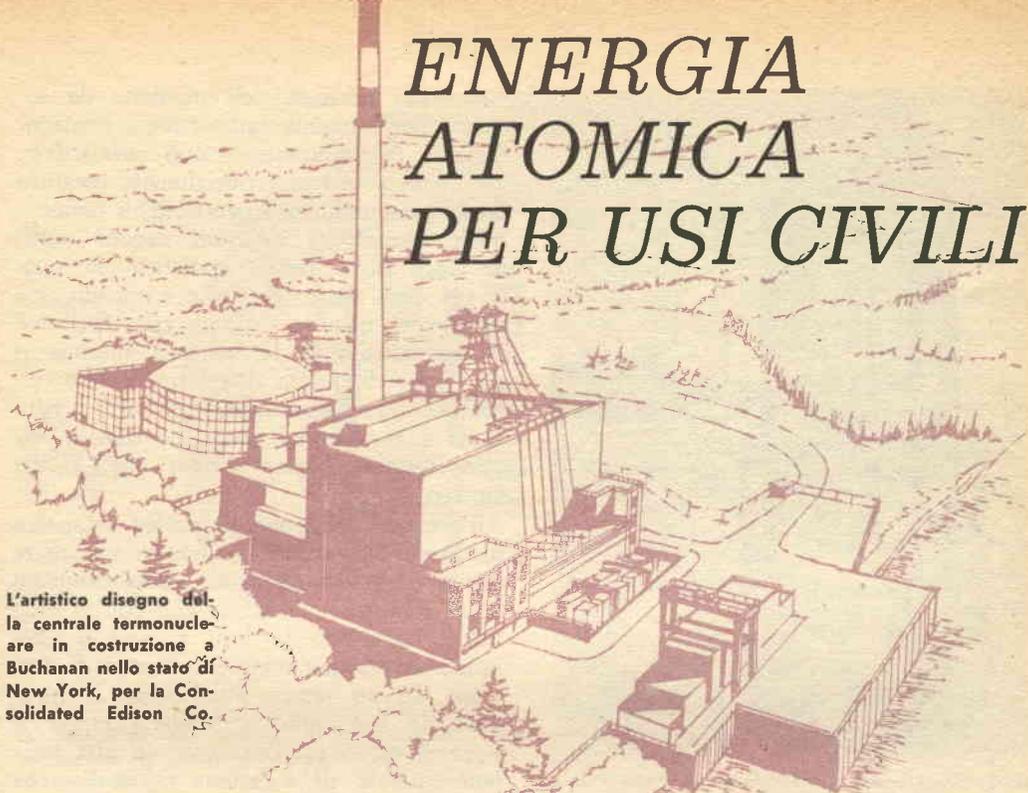
« Una volta che la connessione è resa sicura dal punto di vista meccanico, tutto ciò che resta da fare è fondervi su ancora un po' di stagno per perfezionare la saldatura, e poi lasciarla raffreddare, naturalmente.

« Hai qualche domanda da fare in proposito? ».

« Sì, una » replicò Giovanni, « Come si fa per farsi dare in prestito un po' del tuo filo autosaldante? ».

★

ENERGIA ATOMICA PER USI CIVILI



L'artistico disegno della centrale termonucleare in costruzione a Buchanan nello stato di New York, per la Consolidated Edison Co.

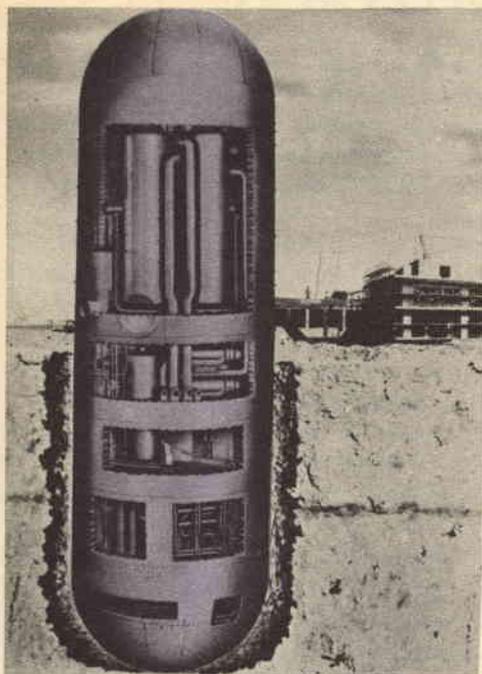
Benché gli attuali sistemi di generare elettricità dall'energia atomica siano antieconomici, si continuano a costruire centrali elettriche azionate dalla energia nucleare. Perché?

Oggigiorno è impossibile comprare un giornale senza trovarvi qualche notizia sull'atomo: non c'è alcun dubbio che questa è l'era dell'energia atomica. Per il 1980 la Commissione per l'Energia Atomica prevede che l'energia elettrica di origine nucleare prodotta negli Stati Uniti sarà pari a quella complessivamente generata oggi con i metodi convenzionali.

Tutte queste cose hanno portato alla ribalta un certo numero di termini nuovi e di nuovi concetti che ci vengono incontro anche dalle righe dei giornali. Abbiamo sentito parlare di una « reazione a catena » che, entro una « massa critica » di « materiale fissile » contenuto in un « reattore atomico », produce energia. Su ciò tutti sono d'accordo: ma come viene prodotta questa energia? I giornali dicono che una data società ha in costruzione un reattore: sta bene, ma che cosa è un reattore?

Estrazione dell'energia - Un reattore è una macchina che estrae l'energia riposta nell'interno di una sostanza radioattiva. I reattori possono essere grandi o piccoli e possono avere gli aspetti esterni più differenti, ma all'interno del loro schermo di calcestruzzo, piombo o altro materiale di protezione, avviene sempre la stessa cosa: si svolge cioè un fenomeno radioattivo.

Due sono le cose che possono essere ricavate da un reattore: 1) radiazioni a scopo di ricerca o per prodotti o processi industriali e medici; 2) calore che viene convertito nelle energie convenzionali: normalmente elettricità. Ricordiamo però che un reattore, anche quando è destinato ad uno di questi usi, può essere ugualmente adibito ad uno qualsiasi degli altri; ciò perché un reattore produce calore durante il suo normale funzionamento e funziona



In Germania, vicino a Francoforte sul Meno, è in costruzione un reattore ad acqua bollente da 15.000 kW; questo tipo elimina gli scambiatori di calore poiché il refrigeratore aziona direttamente le turbine. Il reattore è in parte sotterraneo per motivi di sicurezza.

grazie alla radioattività del suo « combustibile ».

Parliamo ora un poco della radioattività e cerchiamo di definire che cos'è. Abbiamo detto « cerchiamo » perché lo studio della struttura atomica e delle forze che la determinano, anche solo limitato a campi specifici, richiederebbe ben più di una intera vita umana. D'altra parte, quello che interessa sapere, per ricavare potenza dall'atomo, è ciò che fanno i neutroni.

Emissione dei neutroni - Sono state necessarie parecchie generazioni per scoprire il neutrone nel nucleo dell'atomo, dove esso si trova insieme ad un altro componente atomico chiamato protone; neutrone e protone formano il nucleo. Il neutrone è un grande irrequieto, che schizza via dai nuclei di atomi instabili e pesanti a velocità fantastica. Se gli atomi pesanti non emettessero neutroni, i loro nuclei si separerebbero; questa emissione di neutroni rende possibili i reattori.

Per quanto riguarda i neutroni, lo spazio tra gli atomi sembra completamente vuoto.

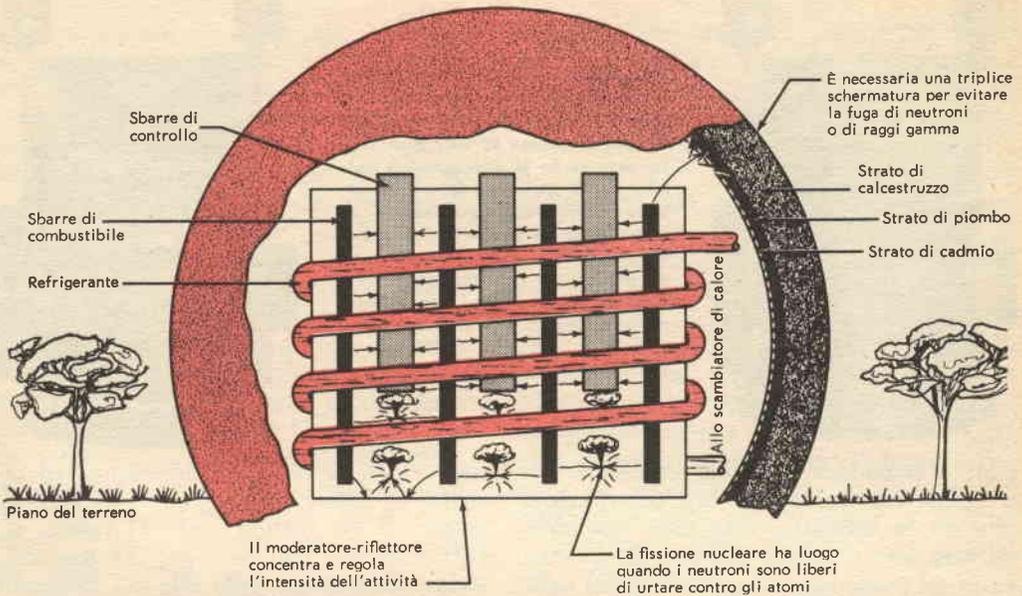
Nel corso normale dell'emissione da sostanze naturalmente radioattive i neutroni fuggono in un ambiente non radioattivo; ma in un ammasso artificialmente eseguito di sostanze raffinate suscettibili di fissione, quale l'uranio, i neutroni cadono sotto la legge della media statistica, la quale nel caso nostro dice che « quando una sufficiente quantità di materia fissile è messa insieme (e la quantità minima o « critica » di questa massa può essere calcolata con precisione), presto o tardi il neutrone è portato ad urtare contro un nucleo instabile come quello che lo ha emesso ».

All'urto del neutrone, il nucleo si spacca in diversi altri nuclei più leggeri ed emette due o tre nuovi neutroni; questi neutroni liberi schizzano via ed urtano contro altri nuclei, causando la loro rottura e liberando un numero sempre crescente di neutroni. In un tempo infinitesimo si innescava una « reazione a catena » entro la « massa critica », consistente in una serie lampeggiante di « fissioni nucleari » che convertono l'intera massa in nuvola di gas terribilmente roventi che si espandono con estrema violenza.

Come si sfrutta la reazione - Logicamente, una bomba atomica non genera potenza utile. Ciò che ci occorre è un materiale a fissione lenta e controllabile in modo che si possano utilizzare le sue radiazioni ed il suo calore: si prende una massa critica di sostanza radioattiva, la si separa in tante sicure masse subcritiche e la si colloca dentro il reattore. La funzione del reattore è quella di controllare la reazione a catena; esso regola la sua intensità, la incanala e ne ricava lavoro utile. Tutto ciò è ottenuto dal reattore grazie ai componenti che ora illustreremo.

Il moderatore è composto da una massa di materiali stabili; esso circonda il nucleo del reattore, che contiene il combustibile fissile, talvolta penetra in esso. Gli atomi stabili del moderatore sono in realtà come un mare di fango contro il quale i neutroni, schizzati fuori dal combustibile attivo, devono urtare.

I neutroni rimbalzano contro i nuclei stabili del moderatore e sono più pronti di prima a saltare ed urtare nei nuclei insta-



Qui sopra sono indicati gli elementi primari di un reattore nucleare. Il controllo principale sull'intensità dell'attività dei neutroni è esercitato dalle sbarre di controllo, che possono essere abbassate o sollevate tra le sbarre del combustibile. Lo schizzo illustra fedelmente il primo progetto con moderatore di grafite.

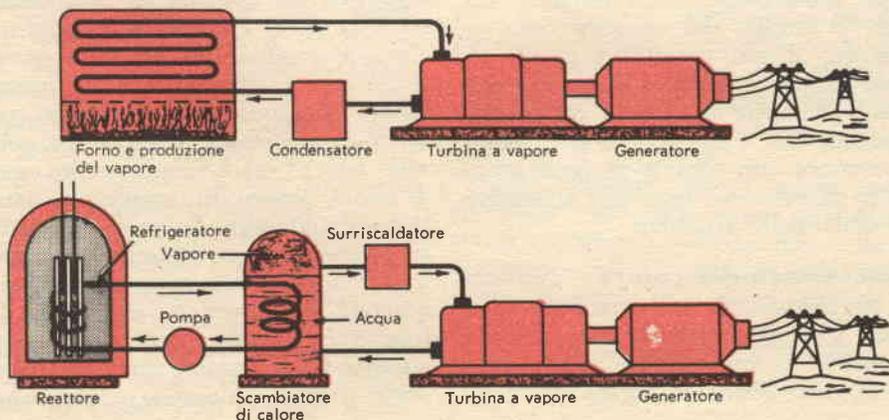
bili del carburante. L'effetto del moderatore è quello di favorire le collisioni dei neutroni ad un ritmo costante. La grafite è l'elemento più usato.

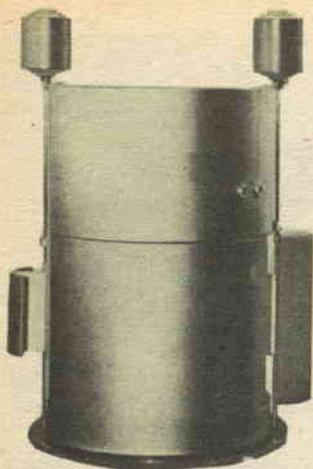
Quando Enrico Fermi ed i suoi assistenti costruirono il primo reattore del mondo, essi sistemarono letteralmente tanti mattoni di grafite attorno al nucleo di materia attiva e questo è il motivo per cui

l'enorme reattore termico di forma cubica è chiamato « pila atomica ».

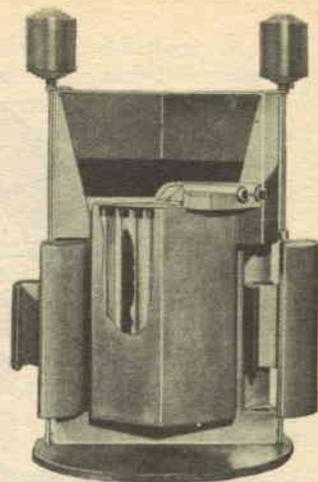
Avendo favorito la collisione tra i neutroni, il reattore è ora in grado di fermare ciò che aveva iniziato, o di ridurlo fortemente, ad ogni livello: ciò è ottenuto con gli *elementi di controllo*. In un tipo particolare di reattore questi sono costituiti da lunghe sbarre scorrevoli introdotte nella

Le centrali cosiddette « elettronucleari » sono attualmente fornaci che producono il vapore necessario ad azionare i generatori elettrici. Il confronto tra una centrale termica normale ed una centrale atomica mostra che, quando l'acqua è calda, i due sistemi sono identici. Il surriscaldatore nello schizzo inferiore è alimentato a parte e serve ad ottenere vapore a maggior temperatura.





Vista interna ed esterna dello SNAP II, un reattore molto compatto, destinato a funzionare nello spazio. Il complesso genera 50 kW, pesa 100 kg circa ed ha le dimensioni di una latta da 25 litri. Esso lavora accoppiato ad un piccolo scambiatore di calore e ad un generatore azionato da una turbina delle dimensioni di un pallone. Le due appendici sulla sommità sono i motori che azionano i controlli.



pila: a seconda se vengono introdotte più o meno profondamente nel centro della pila tra la materia attiva, esse assorbono un maggiore o minore numero di neutroni ed in tal modo controllano la velocità della reazione. Gli elementi di controllo sono fatti con sostanze che non solo riflettono od impediscono il cammino dei neutroni come fa il moderatore, ma hanno anche, nella loro struttura atomica, celle che imprigionano i neutroni eccedenti.

Per gli elementi di controllo viene generalmente usato l'acciaio al boro o il cadmio, che viene anche impiegato per lo schermo che riveste il reattore: se qualche neutrone riesce ad uscire dal nucleo centrale del reattore, viene arrestato dallo schermo in modo che non possa arrecare danno al mondo esterno.

Così, addolcendo la reazione con il moderatore e mantenendola ad un livello di sicurezza con le sbarre di controllo, il reattore comanda l'energia riposta nel suo interno.

Un altro componente è il *riflettore*: esso circonda il nucleo del reattore come il moderatore; il suo compito è quello di riflettere indietro i neutroni prima che essi possano raggiungere lo schermo. Molti reattori raddoppiano il moderatore e lo usano come riflettore, così come in un certo senso le sbarre di controllo sono una appendice manovrabile dello schermo.

Trasferimento del calore - Nessuna parte di reattore è stata studiata così a lungo e profondamente come ultimo componente: il *refrigeratore* che circonda (o penetra entro) il nucleo del reat-

tore e gli adiacenti componenti ed asporta il calore. Per far ciò bisogna disporre di un liquido che: 1) resista all'assorbimento dei neutroni; 2) non corrodi i componenti della pila o i recipienti nel quale è contenuto il materiale attivo del reattore; 3) possa essere facilmente pompato entro il reattore; 4) assorba e ceda con facilità il calore in modo che possa essere reimmesso in ciclo rapidamente. Queste sono naturalmente le condizioni ideali, in quanto è impossibile trovare un refrigerante che possieda tutti questi requisiti contemporaneamente. A seconda del tipo di reattore, il fluido usato può essere un liquido ricco di anidride carbonica, oppure sodio liquido, benzina, acqua bollente o acqua tenuta a 150 atmosfere di pressione per impedirle di entrare in ebollizione.

Considerando poi che lo scopo del reattore consente una tale realizzazione, il refrigerante serve anche come moderatore. Perciò esiste una soluzione particolarmente ingegnosa che prevede un componente di sostanza attiva che compie la duplice funzione di combustibile e refrigeratore. Ma a che cosa ci conducono tutte queste soluzioni ingegnose? Noi abbiamo parlato di potenza atomica, ma ciò che abbiamo visto fino ad ora è solamente una sorgente di calore, ovvero un parente prossimo della bomba atomica. Come si può utilizzare la potenza che si sviluppa nel reattore? Vediamo come un reattore atomico può generare, ad esempio, elettricità. Il refrigerante circola attraverso il reattore asportando il calore generato dalla fissione atomica controllata e portandolo in

uno scambiatore di calore che è sostanzialmente formato da due tubi (o due sistemi di tubi) messi uno accanto all'altro in un recipiente termicamente isolato. In uno di questi circola il refrigerante proveniente dal reattore, nell'altro circola acqua che entra fredda, prende, per semplice conduzione, il calore posseduto dal refrigerante (ma non la sua radioattività) e invia in una turbina a vapore il vapore che si forma. La turbina, a sua volta, mette in funzione un generatore elettrico, che alimenta la rete di distribuzione nel modo convenzionale. Viene quindi naturale porre una domanda: l'intero reattore non è forse altro che un forno di eccezionale potenza? La risposta è senz'altro affermativa ed anche quando un reattore atomico è usato per muovere un sottomarino siamo ancora nello stesso caso.

In definitiva, noi abbiamo una fornace che « brucia » materiale radioattivo nello stesso modo in cui altri forni bruciano carbone od olio; in essa si produce calore che noi sfruttiamo con la stessa tecnica che fu adottata quando la forza motrice del vapore divenne la brillante promessa del domani.

Allo scopo di convertire l'energia atomica in calore, noi raffiniamo materiali radioattivi, li ammassiamo in un dato modo, li costringiamo a compiere una reazione nucleare controllata e poi utilizziamo il calore prodotto da questa reazione. Allo stato attuale della tecnica noi siamo perfettamente in grado di attuare questo procedimento, che però ha l'inconveniente di essere antieconomico.

Paragone di costi - Quando il primo reattore entrò in azione, negli Stati Uniti, produsse elettricità al costo di 5,5 centesimi di dollaro per 10 kWh; la stessa quantità di energia, prodotta da una normale centrale termica a carbone, viene a costare mezzo centesimo di dollaro. Ciò perché la Pennsylvania è uno stato che dispone in abbondanza di antracite.

In Inghilterra, dove la locale disponibilità di carbone è quasi esaurita, il costo dell'elettricità generata da un reattore è quasi paragonabile a quello dell'altra.

La Polonia ha un nuovo reattore (probabilmente costruito in Russia) simile a quello inglese di Calder Hall che può essere

impiegato per generare elettricità; ma, benché il reattore di Calder Hall sia stato progettato in modo eccellente, esso è uno dei primi e meno efficienti tipi di reattori attualmente in funzione.

Esperimenti atomici - Perché allora si spendono tanti miliardi nel costruire centrali atomiche, quando queste sono chiaramente inefficienti ed antieconomiche? Ogni metodo ingegnoso di ottenere qualcosa ai margini di una data operazione nucleare è una implicita ammissione che noi non conosciamo la via diretta per ottenerlo: infatti, non sappiamo ancora oggi come utilizzare direttamente l'energia atomica, ma conosciamo solo un modo piuttosto grossolano per asportare l'energia che si sviluppa dalla collisione degli atomi uno contro l'altro.

D'altra parte l'unico modo per imparare qualcosa sui reattori è quello di costruirli e di adoperarli: tutti i reattori nucleari, senza considerare il modo in cui sono usati, fanno parte di un vasto programma di ricerche e nessun piano di ricerche costituisce un'impresa redditizia.

Guardando la cosa in un altro modo, il reattore atomico oggi giorno è come una gabbia che tiene imprigionata una potente belva; noi abbiamo costruito la gabbia nel modo più robusto possibile e ne abbiamo imbottito le pareti in modo che l'animale non possa romperle o ferirsi; abbiamo poi inserito varie sbarre all'interno per limitarne i suoi movimenti e guidarli su un dato percorso, ed infine abbiamo collegato un braccio eccentrico al fondo mobile della gabbia che l'animale aziona quando va avanti ed indietro: allora, quando l'animale si muove, il pavimento si muove, il braccio si muove e fa girare un albero e noi otteniamo il lavoro. È un modo molto grossolano e poco efficiente per ricavare lavoro, ma è il migliore che noi possiamo realizzare al momento.

Potreste obiettare che in questo periodo si stanno costruendo alcune gabbie veramente ingegnose, tuttavia noi entreremo veramente nell'era atomica solo quando saremo in grado di togliere l'animale dalla gabbia e collegare i suoi arti direttamente agli ingranaggi dell'industria. In che modo? Solo il tempo e le ricerche potranno dirlo.

★

CONSIGLI

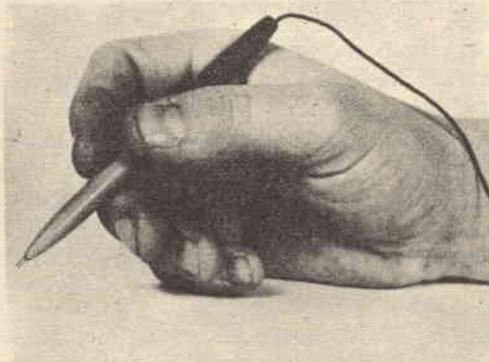
UTILI



COME ATTENUARE LA LUCE DI UNA LAMPADA SPIA

Le lampade spia di un oscilloscopio spesso sono troppo brillanti per l'uso in ambienti bui, perché abbagliano e rendono difficile l'osservazione dell'immagine sul tubo. Potete facilmente ridurre la brillantezza della spia togliendo la gemma ed incollandovi contro, dalla parte interna, un pezzo di stoffa scura. Lo stesso procedimento può essere adottato per qualsiasi altro tipo di apparecchio.

SONDA RICAVATA DA UNA BIRO



Potete costruirvi una economica sonda con una penna a sfera di plastica che abbia il pulsante sull'estremità. Togliete via il pulsantino, la molla interna e la cartuccia dell'inchiostro. Riscaldate con il saldatore la clips metallica (se c'è) e toglietela con le pinze; staccate poi la punta della biro dal contenitore dell'inchiostro. Quindi stagnate la fine della punta, saldiate un filo ad essa e rimettete il tutto nella penna. Riempite la metà inferiore della penna con collante e fate passare l'estremo libero del filo entro l'altra metà: avrete così pronta la vostra sonda.

COME SI ADATTA UN PORTALAMPADA A BAIONETTA

Se vi occorre un portalampana di tipo a vite per una lampadina con zoccolo di tale tipo e non ne avete alcuno a disposizione, potrete facilmente adattare uno zoccolo del tipo a baionetta. Prendete le pinze a becco lungo e inclinate leggermente verso l'interno i due angoli della feritoia a forma di L dello zoccolo a baionetta; la lampadina con zoccolo a vite potrà essere facilmente installata.

BACINELLA PER LA MINUTERIA

Chi raccoglie minuterie e piccoli pezzi in un barattolo sarà costretto a vuotare l'intero vasetto per cercare un dato pezzo. Se il contenuto di un barattolo è vuotato in una bacinella per bagno fotografico, il pezzo desiderato può essere subito trovato, mentre il rimanente può essere rimesso nel vasetto con gran facilità. Queste bacinelle, che si trovano in diversi formati, sono fornite di becchi per travaso del liquido, che sono in questo caso particolarmente utili.



LA CODA DI UNA LIMA SERVE AD ALESARE UN FORO

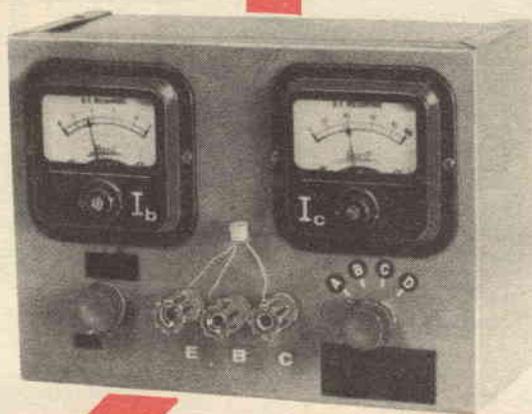
Se non possedete un alesatore, potete facilmente allargare un foro di un telaio con la coda di una lima. Anche se questa non taglia così rapidamente e facilmente come l'alesatore, lascerà un bordo veramente sottile. Una coda di sezione ottagonale lavorerà ancora meglio.



PENNA A PUNTA DI FELTRO PER SEGNARE



Una penna a punta di feltro è ottima per segnare i terminali della base e dell'emettitore di transistori di potenza, e per segnare simboli di riferimento su di uno chassis. Si rendono così meno necessari i controlli sullo schema o sulla lista dei componenti, e si preven- gono accidentali guasti degli elementi polarizzati.



COSTRUITEVI un tester per transistori a doppia misura

CON QUESTO STRUMENTO DI FACILE USO POTETE
CONTROLLARE SIA I TRANSISTORI AUDIO SIA QUELLI DI POTENZA

Qualche volta vi sarà capitato che un apparecchio a transistori, che avete appena finito di costruire, non funzioni assolutamente. La prima cosa che fate in queste circostanze è quella di controllare tutti i collegamenti; ma se dopo aver constatato che questi sono giusti l'apparecchio continua a non funzionare, allora dovrete occuparvi dei transistori e vedere se erano buoni quando furono messi sull'apparecchio o se si sono guastati accidentalmente più tardi.

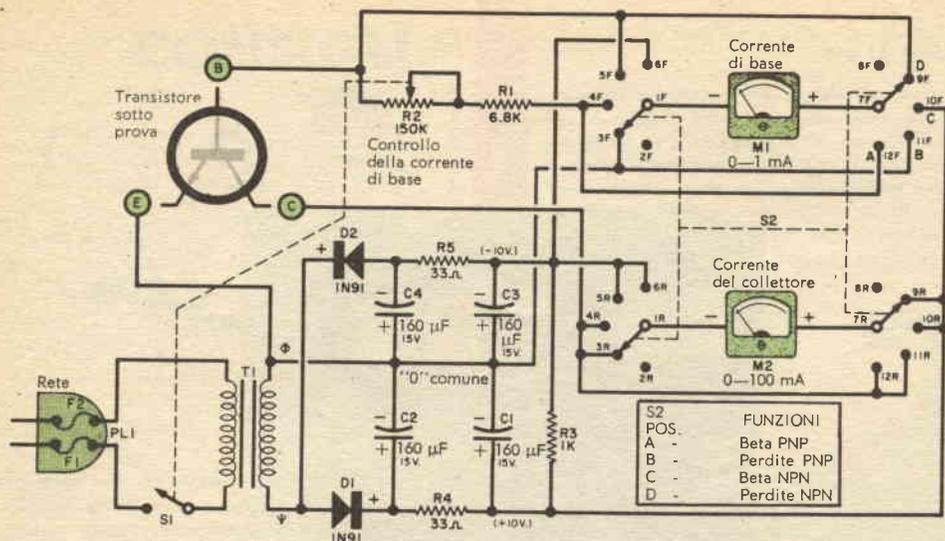
Ecco allora sorgere la necessità di avere un tester per transistori, che sia in grado di provarli prima di montarli in un circuito e di controllarli nuovamente quando l'apparecchio cessa di funzionare.

Questo tester misura le due più importanti caratteristiche della maggior parte dei

transistori audio e di potenza: il guadagno di corrente (*beta*) e la perdita tra collettore e base (I_{co}). I soli transistori che non possano essere controllati con questo apparecchio sono quelli che hanno una corrente massima di collettore di 5 mA: per questi particolari transistori a bassa corrente è necessario consultare i manuali dei costruttori che indicheranno gli speciali procedimenti di prova.

Sul tester vengono montati due strumenti che consentono di leggere contemporaneamente i valori delle correnti di base e di collettore sotto diverse tensioni di base. Questo tipo di duplice lettura permette di controllare un transistoro riproducendo le sue reali condizioni di carico.

Per rendere l'apparecchio più versatile nel suo uso, non vi sono montati zoccoli: il



Il controllo R2 della corrente di base del tester deve essere collegato in modo che la massima resistenza si abbia quando l'interruttore S1 è aperto.

transistore in prova viene collegato ai terminali del tester mediante i suoi stessi fili. Si può tuttavia preparare un adattatore da inserire nei tre morsetti del tester, munito dei vari tipi di zoccoli per transistori audio e di potenza.

I componenti usati nella costruzione dell'apparecchio sono di uso comune e di costo moderato.

La costruzione del tester inizia con il montaggio di tutti i componenti direttamente sulla custodia. Prima di installare il commutatore S2, saldate tutti i fili che collegano tra loro i suoi terminali; quindi, dopo averlo fissato, saldate i rimanenti fili.

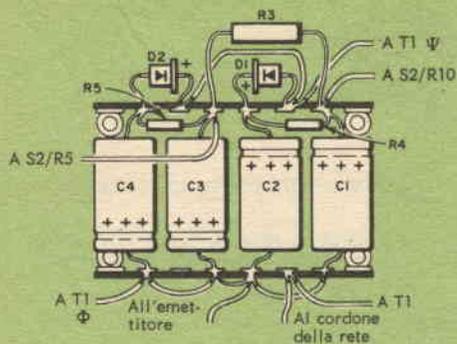
L'adattatore del tester può essere fatto con una piccola scatola metallica che porti uno zoccolo per transistori a tre terminali di tipo standard (del tipo circolare o del tipo a contatti in linea), oltre ad uno zoccolo per transistori di potenza. Quando un transistore deve essere provato si infilano le tre banane (che sono collegate alle pagliette dello zoccolo del transistore) nelle relative boccole universali del tester.

La prova di perdita è molto semplice. Ruotate il commutatore S2 sulla posizione B (perdite PNP) o D (perdite NPN) a seconda del tipo di transistore in prova; collegate il filo della base del transistore alla boccola dell'emettitore del tester; quindi

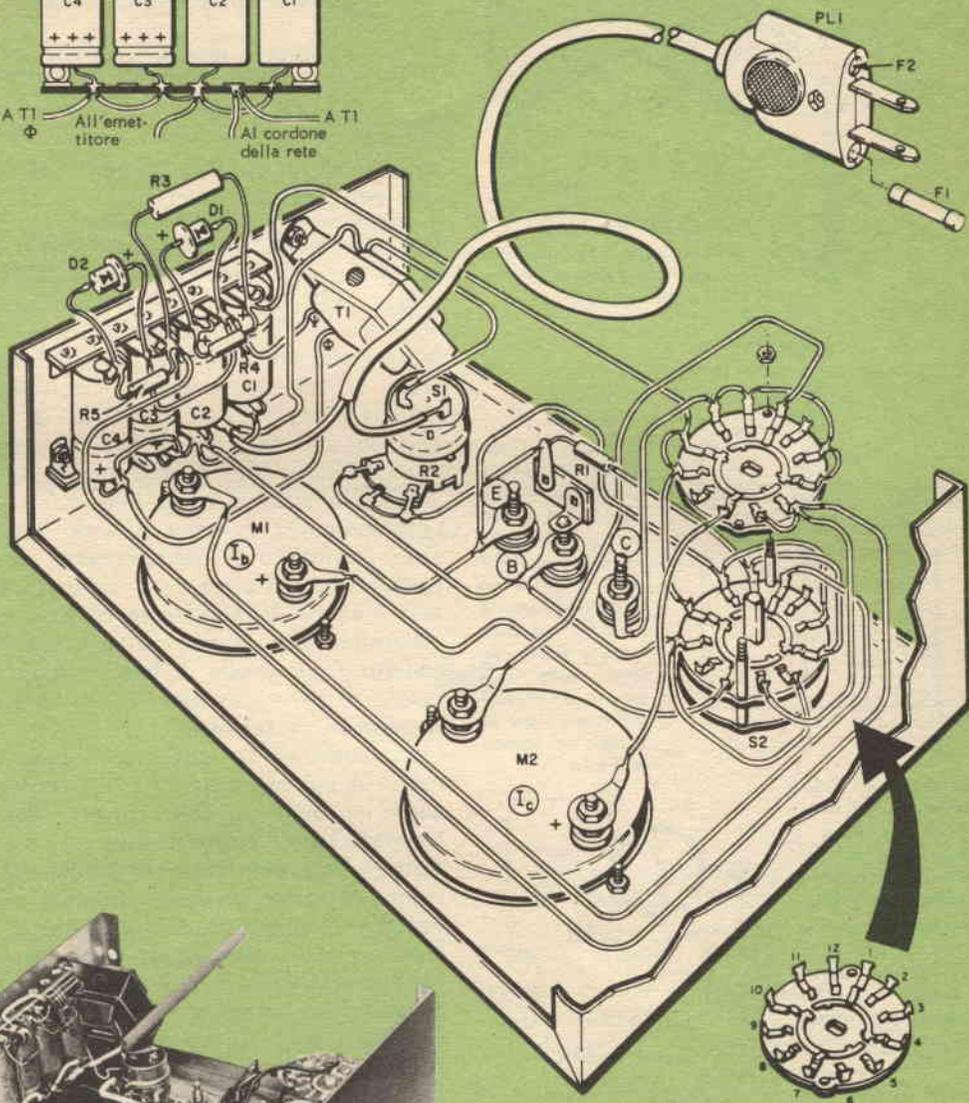
MATERIALE OCCORRENTE

- C1, C2, C3, C4 = Condensatori da 160 μ F - 15 V
- D1, D2 = Diodi al germanio 1N91
- F1, F2 = Fusibili da 1/2 A
- M1 = Strumento da 1 mA fondo scala
- M2 = Strumento da 100 mA fondo scala
- PL1 = Presa
- R1 = Resistore da 6800 Ω - 1/2 W
- R2 = Potenziometro con interruttore da 150 k Ω
- R3 = Resistore da 1000 Ω - 1 W
- R4, R5 = Resistori da 33 Ω - 1/2 W
- S1 = Interruttore montato su R2
- S2 = Commutatore a 4 vie e 4 sezioni
- T1 = Trasformatore per filamenti da 6,3 V
- 3 morsetti universali a 5 innesti
- 2 manopole con indice
- 2 piastrelle ancoraggio a 6 posti
- Telaio e minuteria.

collegate il collettore alla boccola del collettore e lasciate libero il filo dell'emettitore (l'emettitore del transistore viene lasciato libero per tutte le prove di perdita). Ora accendete il tester azionando il potenziometro (R2) di controllo della corrente di base: se lo strumento da 100 mA (M2) misuratore della corrente di collettore non si muove, la corrente di perdita è compresa entro limiti accettabili. Potete quindi misurare con precisione l'esatto valore della corrente di perdita sul più sensibile strumento M1 da 1 mA, senza alcun timore di danneggiarlo. Spegnete di nuovo il tester e ricollegate i fili della base e del collettore del transistore ai corrispondenti morsetti del tester lasciando distaccato il filo dell'emettitore e tenendo il commutatore in posizione « Perdite ». Quando riaccenderete l'apparecchio, troverete che la maggior parte dei transistori causeranno una liev-

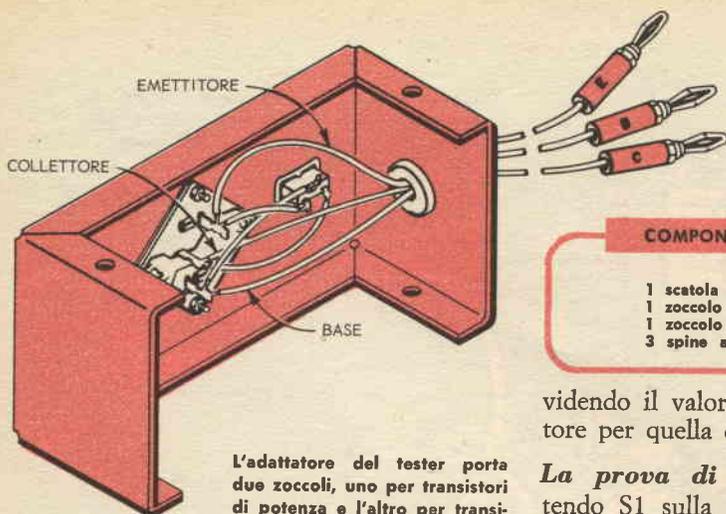


Fate attenzione alle polarità dei diodi e dei condensatori, chiaramente indicate nel particolare dell'alimentatore qui accanto.



Il commutatore a due elementi viene montato come indicato nella illustrazione. I due elementi sono identici; si noti che i contatti 2 o 8 non sono usati.

Il cordone di alimentazione prima di essere saldato viene fatto passare nel passante in gomma montato sulla metà posteriore della custodia dello strumento.



L'adattatore del tester porta due zoccoli, uno per transistori di potenza e l'altro per transistori audio normali.

COMPONENTI DELL'ADATTATORE

- 1 scatola di alluminio da 7 x 6 x 4 cm
- 1 zoccolo per transistori a tre terminali
- 1 zoccolo per transistori di potenza
- 3 spine a banana

videndo il valore della corrente del collettore per quella di base.

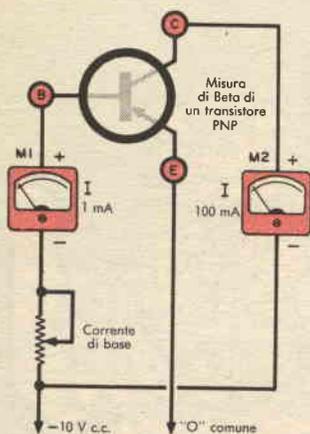
La prova di "beta" viene fatta mettendo S1 sulla posizione « beta NPN » o « beta PNP ». Assicuratevi che l'apparecchio sia spento, quindi collegate i fili di base, collettore ed emettitore del transistor ai relativi morsetti. Controllate i dati caratteristici del transistor in modo da non superare mai il valore massimo della corrente del collettore che si leggerà sullo strumento da 100 mA.

Ora accendete il tester girando tutto in senso antiorario il potenziometro di controllo della « Corrente di Base »; segnatevi i valori della corrente di base e del collettore. Ora, dividendo la corrente di collettore per quella di base, otterrete un valore di beta (guadagno di corrente) del transistor in prova.

Ora aumentate la corrente di base azionando il potenziometro R2: ne conseguirà anche un aumento della corrente del collettore; fate di nuovo il rapporto dei due valori della corrente, ed avrete nuovamente il valore di beta. Ripetete questo procedimento fintantoché non avrete ricavato un certo numero di valori di beta. Notate che beta è costante eccetto che ai valori di corrente del collettore più elevati; questa è una normale caratteristica dei transistori. Confrontate i valori del guadagno di corrente ora calcolati con quelli dati dal costruttore per vedere se il transistor è ancora efficiente.

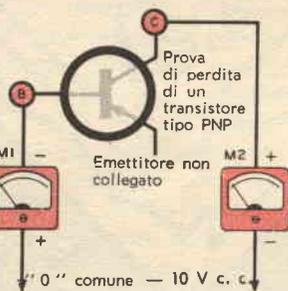
Vi accorgete prestissimo che con questo apparecchio acquisterete una maggiore confidenza con i circuiti che costruirete e avrete un valido aiuto nella ricerca dei guasti. Sarete inoltre in grado di controllare rapidamente le condizioni dei transistori e di usarli nel modo più conveniente.

★



La misura del guadagno di corrente (beta) per i transistori NPN è identica a quella per transistori tipo PNP che è illustrata nello schema semplificato. La sola differenza è che le polarità dello strumento e dell'alimentatore sono invertite dal commutatore S2.

La prova di perdita mette effettivamente in serie i due strumenti col transistor come è indicato nello schema semplificato. Per un transistor di tipo NPN le polarità vengono invertite come nella misura di beta.



simila deviazione — per non dire nessuna — dello strumento da 1 mA che misura la corrente della base. Diversi elementi a basse perdite al silicio non daranno alcuna sensibile deviazione sullo strumento. Se il transistor supera la prova di perdita, potete fare tranquillamente la prova del guadagno di corrente (beta). Il valore del guadagno di corrente non può essere letto direttamente sul tester, tuttavia sarà molto facile ugualmente ricavare beta di-

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:

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

FOGLIO N. 39

H

HIGH FREQUENCY BRIDGE (háí fríkuensi bridg), ponte a RF.

HIGH FREQUENCY CABLE (háí fríkuensi kebl), cavo a RF.

HIGH FREQUENCY CIRCUIT (háí fríkuensi sórkít), circuito a RF.

HIGH FREQUENCY COIL (háí fríkuensi kóil), bobina a RF.

HIGH FREQUENCY COMPENSATION (háí fríkuensi kompenséishon), compensazione per RF.

HIGH FREQUENCY CURRENT (háí fríkuensi kárent), corrente a RF.

HIGH FREQUENCY OSCILLATOR (háí fríkuensi osilétar), oscillatore a RF.

HIGH FREQUENCY TELEGRAPHY (háí fríkuensi tilégrafi), telegrafia a RF.

HIGH FREQUENCY TELEPHONY

(háí fríkuensi tiléfouni), telefonia a RF.

HIGH FREQUENCY TRANSFORMER (háí fríkuensi transfórmár), trasformatore RF.

HIGH GAIN (háí ghen), alto guadagno.

HIGH GAIN AMPLIFIER (háí ghen emplifáiar), amplificatore ad alto guadagno.

HIGH GAIN ANTENNA (háí ghen anténa), antenna ad alto guadagno.

HIGH LEVEL FILTER (háí lével fíltár), filtro ad alto livello.

HIGH PASS (háí pas) passa-alto.

HIGH PASS FILTER (háí pas fíltár), filtro passa-alto.

HIGH PITCHED (háí pítcéd) acuto (suono).

HIGH RESISTANCE (háí risístens), resistenza altissima.

- HIGH TENSION** (háí ténshon), alta tensione.
- HIGH TENSION RECTIFYING TUBE** (háí ténshon rektifáíin tiúb), tubo raddrizzatore ad alta tensione.
- HIGH TENSION WINDING** (háí ténshon uáindin), avvolgimento di AT.
- HIGH VACUUM DIODE** (háí vékiuam dáíoud), diodo ad alto vuoto.
- HIGH VOLTAGE** (háí vólteig), alta tensione.
- HIGH VOLTAGE SUPPLY** (háí vólteig sapláí), alimentatore AT.
- HISS** (his), soffio, fischio (in radio).
- HOLD CONTROL** (hold kóntrol), comando di sincronizzazione (in TV).
- HOMOPOLAR** (hómopoular), unipolare (di avvolgimento).
- HONEYCOMB** (hánikoum), a nido d'ape (di avvolgimento).
- HONEYCOMB WINDING** (hánikoum uáindin), avvolgimento a nido d'ape.
- HOP** (hop), riflessione.
- HORIZONTAL** (horisóntol), orizzontale.
- HORIZONTAL BLANKING TIME** (horisóntol blénkin táim), periodo di cancellazione orizzontale.
- HORIZONTAL DEFINITION** (horisóntol difínishon), definizione orizzontale.
- HORIZONTAL DEFLECTION** (horisóntol diflékshon), deflessione orizzontale.
- HORIZONTAL DETAIL** (horisóntol díteíl), dettaglio orizzontale.
- HORIZONTAL DIRECTIVITY** (horisóntol direktíviti), direttività orizzontale (di antenna).
- HORIZONTAL HOLD CONTROL** (horisóntol hold kóntrol), controllo orizzontale di sincronizzazione.
- HORIZONTAL HUNTING** (horisóntol hántin), instabilità orizzontale dell'immagine.
- HORIZONTAL LINEARITY** (horisóntol liniáriti), linearità orizzontale.
- HORIZONTAL POLARIZATION** (horisóntol poulariséishon), polarizzazione orizzontale.
- HORIZONTAL POWER** (horisóntol páuar), frequenza di linea.
- HORIZONTAL PULSE** (horisóntol pals), impulso orizzontale.
- HORIZONTAL RESOLUTION** (horisóntol risoliúshon), risoluzione orizzontale.
- HORIZONTAL RETRACE** (horisóntol ritréis), ritorno orizzontale.
- HORIZONTAL SCANNING** (horisóntol skénin), scansione orizzontale.
- HORIZONTAL SIZE CONTROL** (horisóntol sáis kóntrol), controllo di larghezza.
- HORIZONTAL SWEEP** (horisóntol súíp), deviazione orizzontale.
- HORN** (horn), tromba di altoparlante.
- HORN FEED** (horn fíid), alimentatore a tromba.
- HORN LOUD SPEAKER** (horn láud spíkar), altoparlante a tromba.
- HOT** (hot), caldo.
- HOT CATHODE** (hot káthoud), catodo caldo.
- HOT END** (hot end), terminale caldo.
- HOT WIRE INSTRUMENT** (hot uáíar ínstrument), strumento a filo caldo.
- HUM** (ham), ronzio.
- HUM BUCKING COIL** (ham bákin kóil), bobina di compensazione di ronzio.
- HUM NEUTRALIZING COIL** (ham niútralaisín kóil), bobina antironzio.
- HUM VOLTAGE** (ham vólteig), tensione di ronzio.
- HUMMING** (hámin), ronzio.
- HYDROELECTRIC** (háidroiléktrik), idroelettrico.
- HYDROELECTRIC POWER STATION** (háidroiléktrik páuar stéshon), stazione idroelettrica.
- HIPERFREQUENCY** (háipörfríkuensi), iperfrequenza.
- HYSOGRAM** (hípsogram), diagramma di livello.
- HYSTERESIS** (histérisis), isteresi.
- HYSTERESIS CYCLE** (histérisis sáikl), ciclo d'isteresi.
- HYSTERESIS LOOP** (histérisis lup), curve d'isteresi.
- HYSTERESIS LOSS** (histérisis los), perdita per isteresi.

COSTRUITEVI UN CARILLON ELETTRONICO

**Potete realizzare
un suono di campane
con la vostra radio
grazie a
questo semplice
ed economico apparecchio**



Ricordate i carillon di vecchio stile? Prima dell'invenzione del fonografo, questi strumenti erano le sole fonti di musica riprodotta meccanicamente per coloro che non erano in grado di competersi una costosa pianola. Benché i carillon tradizionali siano quasi scomparsi, « movimenti » per carillon azionati da pile sono prodotti e distribuiti in gran scala dai costruttori di componenti elettronici; ognuno di questi piccoli complessi può suonare un motivo di una ventina di note ed è azionato da un piccolo motore elettrico alimentato da una pila.

Con poca spesa potete montare uno o più di questi movimenti in un moderno carillon che può suonare attraverso un normale amplificatore audio. Il suo festoso e ripetuto scampanio è perfetto per riproduzioni esterne nelle feste, e non c'è alcun bisogno di cambiare disco o nastro!

Costruzione - Potete riunire tre movimenti, come nel caso nostro, o usarne uno solo, se preferite. Una scatola di legno per sigari è un'ottima custodia ed è da preferirsi ad una scatola metallica perché dà una migliore resa sonora. Le diciture della scatola possono essere eliminate dipingendola o con una buona applicazione

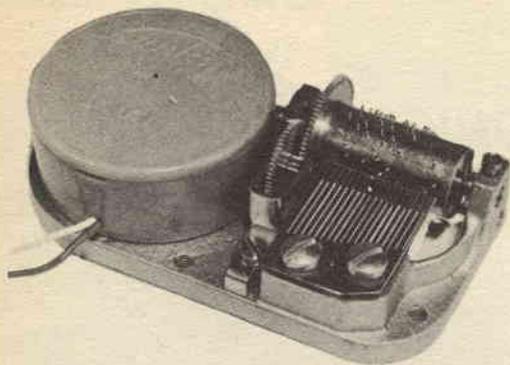
di raschietto, carta vetro e... olio di gomito.

Per la ripresa del suono si usa un comune microfono a contatto del tipo impiegato per le chitarre elettriche; esso è accoppiato meccanicamente alla piastra delle lamelle di ogni movimento. Se usate un solo movimento, attaccate il microfono direttamente alla piastra servendovi di una delle sue viti di fissaggio; se invece usate due o più movimenti, fate un accoppiamento con liste di rigida lamiera metallica. Saldate le liste insieme ed attaccatele al microfono con una normale vite con dado; l'altra estremità di ogni lista verrà serrata su ogni piastra come indicato in figura.

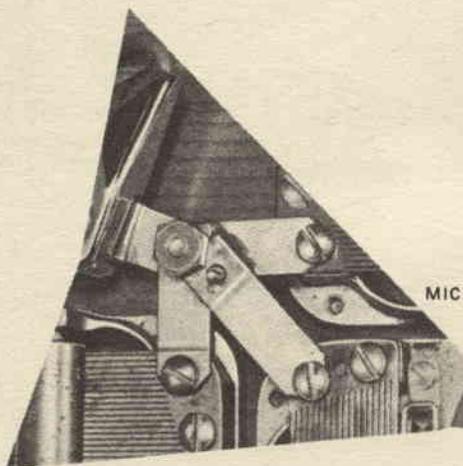
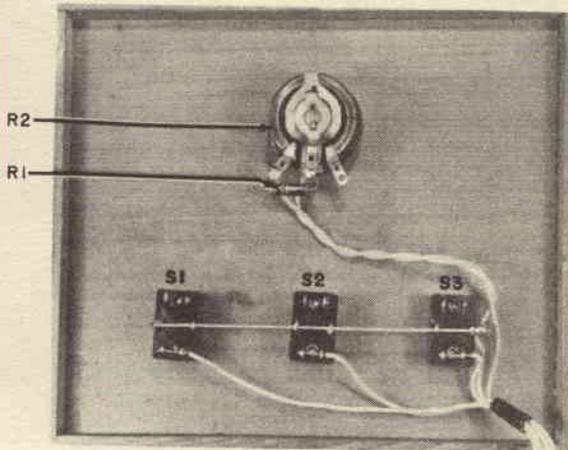
Cablaggio - Ogni motore (M1, M2, M3) è comandato da un proprio interruttore a levetta (S1, S2, S3); la corrente è fornita da una batteria da 3 V costituita da due pile in serie. Le resistenze in serie R1-R2 consentono una regolazione della velocità dei

MATERIALE OCCORRENTE

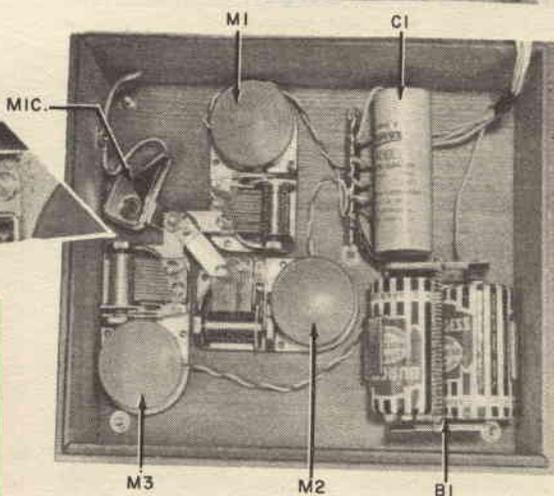
- B1 = Batteria da 3 V
 - C1 = Condensatore elettrolitico da 2000 μ F - 6 V
 - M1, M2, M3 = Movimenti elettrici
 - PL1 = Spina fono o attacco microfonico
 - R1 = Resistore da 100 Ω - 1 W (ved. testo)
 - R2 = Potenziometro da 350 Ω - 2 W (vedere testo)
 - S1, S2, S3 = Interruttori
 - MIC = Microfono a contatto
- Portabatterie, scatola da sigari, terminali e minuterie varie.



Il movimento del carillon è formato da un piccolo motore a c.c. e da un tamburo rotante che porta tanti piccoli pioli che pizzicano le linguette metalliche.



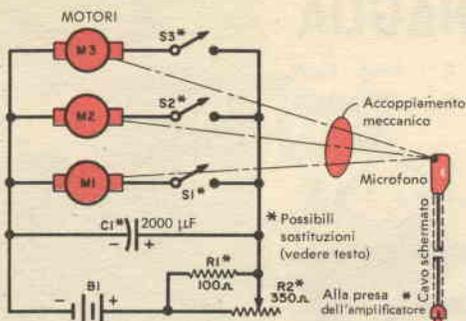
Il comando della velocità e gli interruttori sono sul coperchio della scatola; i movimenti, il condensatore e le pile sono sul fondo. Qui sopra è visibile il particolare dell'accoppiamento meccanico usato per accoppiare i tre movimenti al microfono per mezzo di liste metalliche.



motori ed una variazione del tempo della musica; il condensatore C1 serve come by-pass per i disturbi generati dalle scintille delle spazzole dei motori.

Vi sono poi molte possibili sostituzioni di componenti; per esempio, un potenziometro da 50 a 100 Ω dovrebbe essere usato per

regolare la velocità dei motori; nel nostro esempio si è mostrato come si possa adoperarne uno da 350 Ω ponendovi in parallelo un resistore da 100 Ω per adattarlo. Per gli interruttori si può usare qualsiasi tipo: a levetta, rotativo, a pulsante, ecc; il valore di C1 non è critico, e può servire



Schema di carillon elettronico a tre movimenti.
 Un carillon più economico può essere fatto con un solo movimento e con un solo resistore da 50 o 100 ohm al posto di R1 e R2.

qualsiasi condensatore di capacità da 50 a 5000 µF, da 3 a 25 V o più.

Si termini il cavo del microfono con un attacco adatto ad inserirlo nella presa dell'amplificatore usato; l'isolamento non è importante, ma è invece importante osservare le polarità per evitare che qualche motore possa girare al contrario.

Funzionamento - Controllate tutte le connessioni, mettete le pile e chiudete gli in-

terruttori uno per volta, mentre regolate pure il controllo del tempo R2. I tre movimenti possono funzionare contemporaneamente girando R2 verso la posizione di minima resistenza. Se qualcosa non va, ricontrollate le connessioni e guardate che non vi sia qualche saldatura fredda.

Per usare il carillon elettronico collegate PL1 all'attacco del microfono o alla presa fono dell'amplificatore; chiudete uno degli interruttori e regolate R2 per il tempo che desiderate ottenere; gradualmente aumentate il volume dell'amplificatore fino ad ottenere l'intensità sonora voluta; provate anche a regolare il controllo di tono dell'amplificatore in modo da ottenere l'effetto di tono migliore.

Per ottenere effetti speciali, provate a passare da un movimento ad un altro mentre l'apparecchio è in funzione. Potete fare ciò chiudendo un interruttore ed aprendo rapidamente l'altro; con un po' di attenzione potete eseguire una fantasia dei tre motivi musicali. Altri effetti diversi possono essere ottenuti regolando R2 in modo da rallentare od accelerare il tempo. ★

ULTRAVIDEON

RADIO-TV

MAGAZZINO DI VENDITA PARTI STACCATE RADIO-TV

Tecnici - Rivenditori - Riparatori !!!

Il ns/ Magazzino è fornito di un vasto assortimento di parti staccate RADIO-TV. Inviateci le Vostre richieste, Vi saranno spediti GRATIS, franco di porto, LISTINI e ILLUSTRAZIONI.

La nostra organizzazione è particolarmente attrezzata per la VENDITA per CORRISPONDENZA.

MILANO
 VIA MULINO DELLE ARMI, 12
 TELEFONO 893.649 - 893.692

Fabbrica Antenne - tutti i tipi tutti i canali

VHF UHF MF

ANTENNE

BBC

MADITAL-TO

TORINO

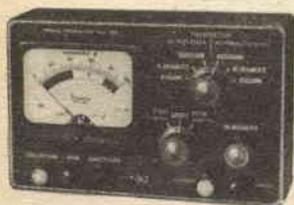
Boero Bruno - Via Berthollet 6 - tel. 60687 - 651663

Elettrocostruzioni CHINAGLIA



BELLUNO - Via Col di Lana 36 C - Telef. 41.02
MILANO - Via Cosimo del Fante 14 C - Telef. 833.371

NUOVA PRODUZIONE



PROVA TRANSISTORI

Mod. 650

CARATTERISTICHE: Controllo della corrente di dispersione I_{cb0} dei transistori normali e di potenza tipo PNP - NPN - Misura del guadagno di corrente β a lettura diretta scale da 0 a 300 - Controllo della resistenza inversa dei diodi a cristallo

Dimensioni mm. 125 x 195 x 75



PROVA PILE

Mod. AP - 4

Misure: L'analizzatore mod. AP-4 è idoneo alla misura di tutte le batterie di pile a secco sotto il rispettivo carico nominale. È fornito di due scale di tensione da 1,5 a 15 volt e da 6 a 200 volt.

Dimensioni mm. 150x95x55



ANALIZZATORE ELETTRONICO

Mod. ANE - 106



ANALIZZATORE A TRANSISTORI

Mod. ANE - 104



AN - 28 - 5000 ΩV
AN - 190 - 10000 ΩV
AN - 138 - 20000 ΩV

Elettrotester VA-32



Provavalvole Mod. 560



Microtester AN-22



OSCILLOSCOPIO

UNIVERSALE

Mod. 320

RAPPRESENTANTI

GENOVA - Cremonesi Carlo
Via Sottoripa 7 Tel. 296697
FIRENZE - Dr. Dall'Olio Enzo
Via Venezia 10 - Tel. 588431

NAPOLI

« Termoelettrica » di Greco G. e Russo G.
Via S. Antonio Abate 268-71 - Tel. 225244

ROMA - Ing. Guido Maresca
Via Riboty 22 - Tel. 373134

CAGLIARI - Rag. Meru Mourin Gino
Via XX Settembre 78 - Tel. 5393

BARI - Bentivoglio Filippo
Via Calefati 34 - Tel. 10470

PALERMO - « Lux Radio » di E. Barba
Via R. Pilo 28 - Tel. 13385

GRATIS Inviaremo i fogli tecnici particolareggiati che ci richiederete

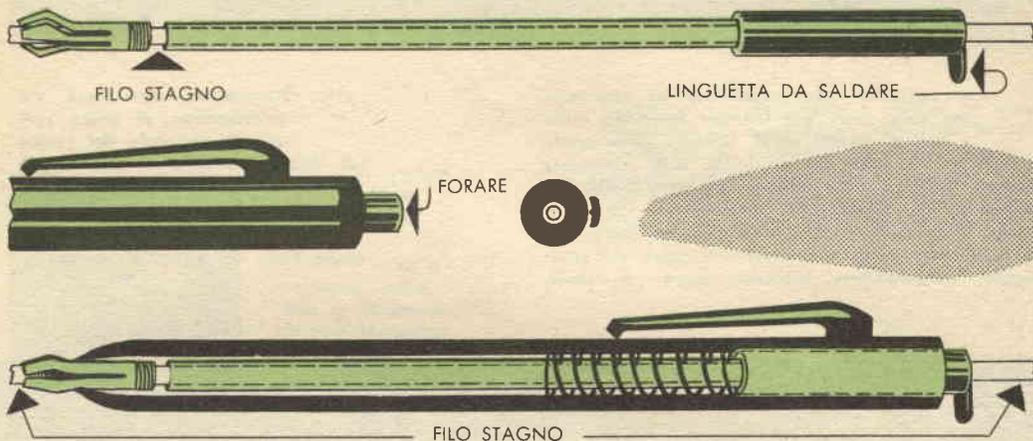
Salvatore l'inventore

Attenzione, Amici Lettori! Inviare suggerimenti e consigli per nuove idee. SALVATORE L'INVENTORE le realizzerà per voi. Oltre alla pubblicazione del nome dell'ideatore, è stabilito un premio: un abbonamento annuo in omaggio. Coraggio, Amici!

Idea suggerita da SERGIO PITTORINO
di BARI



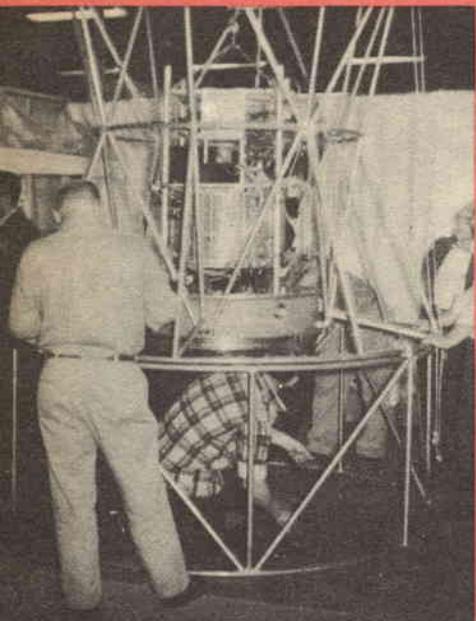
MATITA REGGI-STAGNO



Questa idea realizzata da Salvatore l'inventore è particolarmente utile per chi adopera lo stagno in filo, il quale, come è noto, si surriscalda facilmente, talvolta sino a bruciare le dita. Nel pulsante di una matita automatica si pratica un foro di diametro pari alla grossezza del filo di stagno usato; vi si salda poi una linguetta, per facilitare lo scorrimento dello stagno stesso. L'attrezzo, come appare dai disegni, è di facile realizzazione pratica e, oltre a preservare le dita da noiose scottature, rende accessibile allo stagno, ogni punto del montaggio e permette di utilizzarne il più piccolo pezzetto. *

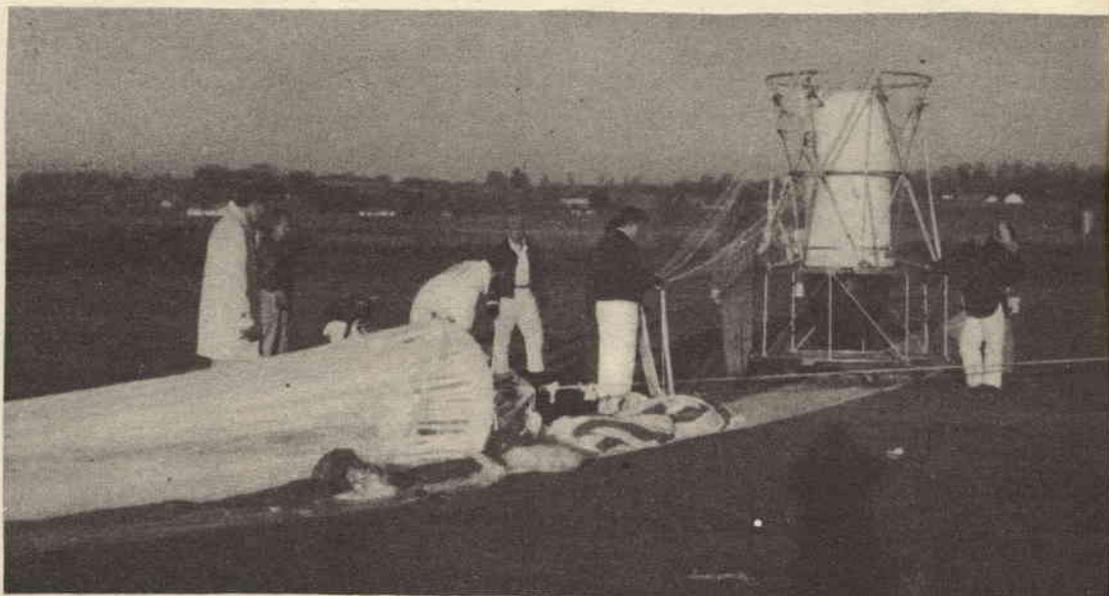


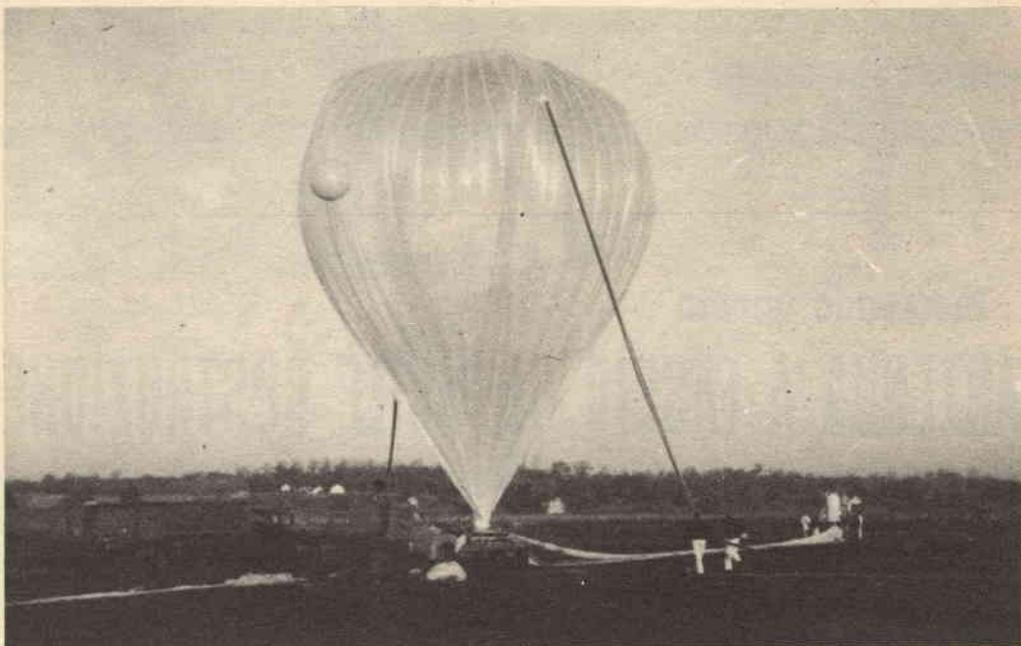
*Ottenuta
la prima foto
radar
da più di 30.000 m
di altezza*



1 La navicella radar contenente gli strumenti, che viene usata per ottenere fotografie radar a più di 30.000 m di altezza, viene predisposta per il volo dal personale della Goodyear Aircraft Corp. e della Winzen Research Corp. nei laboratori di Minneapolis. L'intelaiatura che circonda la navicella è stata appositamente progettata in modo che possa «assorbire» il colpo dell'atterraggio deformandosi nell'urto contro il suolo.

2 Disponendo ogni cosa per un'ascensione di prima mattina, il personale del campo di Winzen distende a terra il pallone per la operazione di gonfiamento, attacca il paracadute alla navicella, quindi procede ad un controllo finale del montaggio completo.



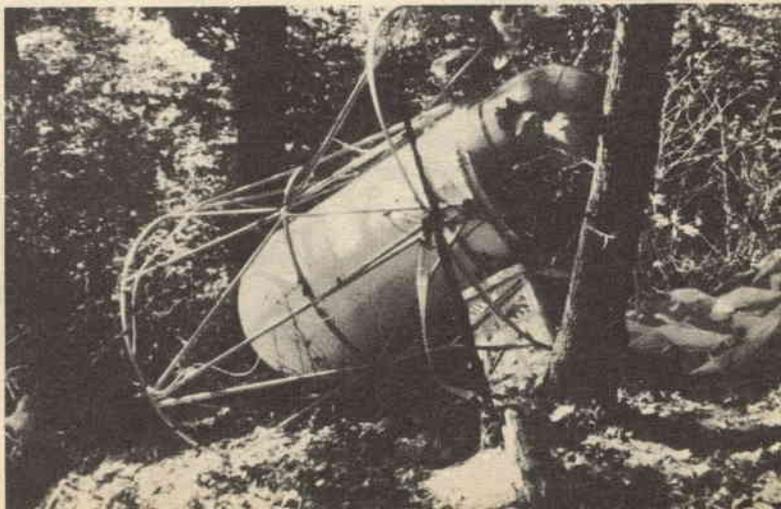


3 Completata la gonfiatura, il pallone è trattenuto da una piattaforma mobile di lancio. I tubi per la gonfiatura, usati per riempire il pallone con circa 710 metri cubi di gas elio, vengono chiusi e rimossi. Il piccolo pallone legato a sinistra viene usato per controllare la velocità del vento.

4 Il pallone durante la ascensione con la sua navicella e il lungo paracadute, visto a 300 m di altezza. Si noti la posizione della cupola di protezione dell'antenna radar. Essa si capovolgerà durante la discesa, evitando in tal modo ogni possibilità di danneggiamento.



5 Protetta dal telaio la capsula è atterrata senza danni in un boschetto, in una località del Wisconsin. Le apparecchiature fotografiche aeree usate durante il volo sono montate in una scatola, di fianco alla cupola protettiva dell'antenna radar. Il paracadute che ha facilitato la caduta della navicella è visibile in parte nella foto, a destra.



Inserendo questa ANTENNA A FASCIO DI FACILE COSTRUZIONE

eliminarete rumori e interferenze dal vostro apparecchio

Le antenne a fascio stanno diventando sempre più popolari tra coloro che usano frequenze sopra i 14 MHz; mentre una volta erano considerate un lusso riservato ai soli radioamatori, esse diventano sempre più utili (e talvolta indispensabili) a mano a mano che lo spettro delle frequenze libere si fa più stretto e la concorrenza più severa.

Grazie al vasto assortimento di tubi e profilati in alluminio facilmente reperibili ovunque, un radioamatore od un ascoltatore di trasmissioni su onde corte può farsi questa antenna direttiva con piccola spesa. Per non addentrarci subito in un argomento troppo complesso e vario lasciamo da parte il funzionamento a multi-banda e fissiamoci sui 15 m di lunghezza d'onda, accontentando così sia gli esperti sia i principianti.

Le dimensioni indicate in *fig. 1* sono state fissate per il funzionamento all'incirca al centro della banda dei 15 m (21,2 MHz); queste dimensioni, naturalmente, non sono critiche. Per altre frequenze, la lunghezza adatta può essere calcolata usando le semplici formule:

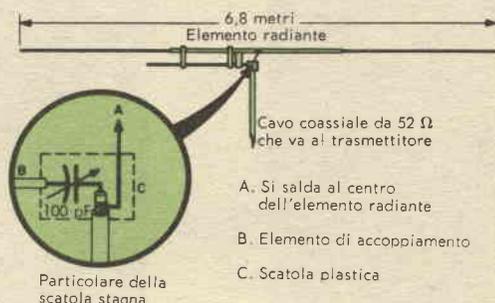
$$\text{elemento radiante in cm} = \frac{14.420}{\text{freq. in MHz}}$$

$$\text{direttore in cm} = \frac{13.850}{\text{freq. in MHz}}$$

L'elemento di accoppiamento è di lunghezza proporzionale a queste.

Costruzione - La sbarra di collegamento dei due elementi principali è costituita da un tubo del diametro di 1 1/4" (32 mm) lungo 1,80 m (*fig. 2*). Le due sezioni centrali degli elementi sono in tubo da 1" (25 mm) di diametro, lunghe 2,40 m, mentre le quattro sezioni terminali sono costituite da tubi del diametro di 3/4" (19 mm), lunghi 2,40 m e sono infilate entro le due sezioni centrali. Come supporto verticale si prende invece un pezzo di tubo da 1 1/4" (32 mm) lungo circa 1,80 m. Per questo supporto si potrà anche usare un

Fig. 1 - La calza del cavo coassiale da 52 Ω è collegata all'elemento radiante mentre il conduttore centrale viene collegato all'elemento di accoppiamento tramite il condensatore. Si può eliminare la scatola usando un condensatore fisso stagno di opportuno valore.



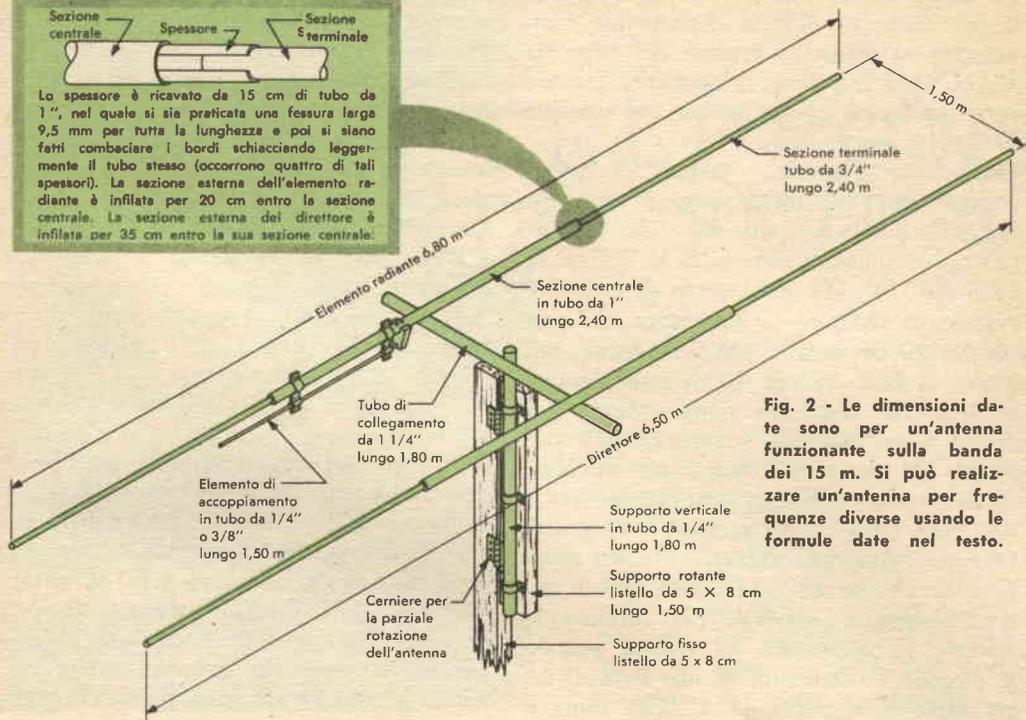
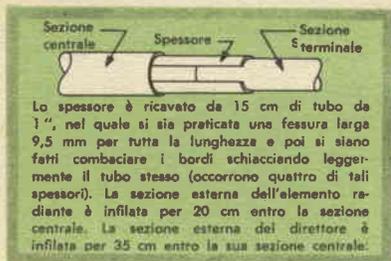
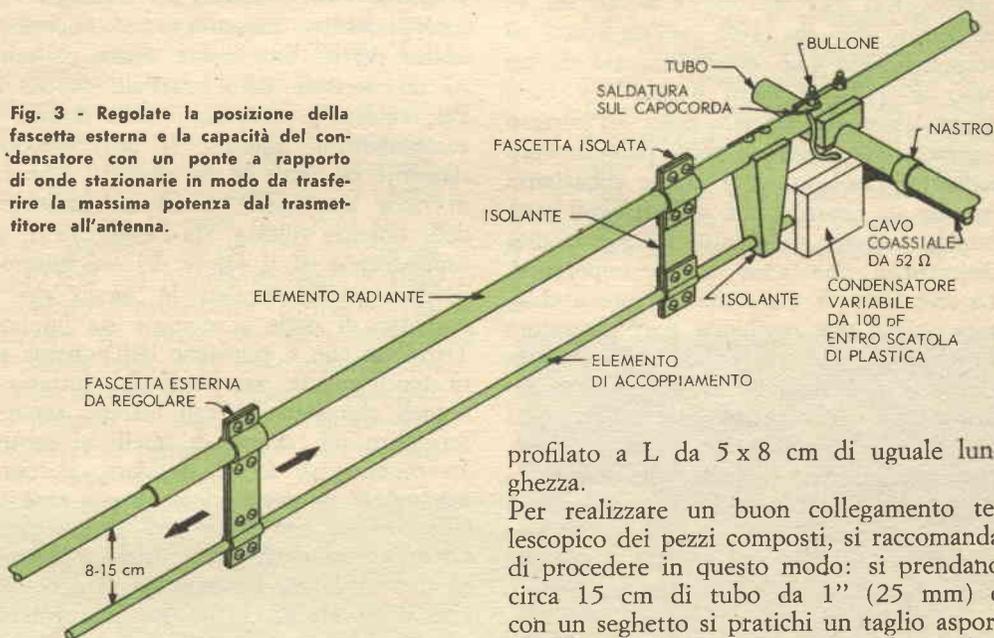


Fig. 2 - Le dimensioni date sono per un'antenna funzionante sulla banda dei 15 m. Si può realizzare un'antenna per frequenze diverse usando le formule date nel testo.

Fig. 3 - Regolate la posizione della fascetta esterna e la capacità del condensatore con un ponte a rapporto di onde stazionarie in modo da trasferire la massima potenza dal trasmettitore all'antenna.



profilato a L da 5 x 8 cm di uguale lunghezza.

Per realizzare un buon collegamento telescopico dei pezzi composti, si raccomanda di procedere in questo modo: si prendano circa 15 cm di tubo da 1" (25 mm) e con un seghetto si pratichi un taglio asportando una striscia di circa 1 cm di larghezza per tutta la lunghezza del tubo. Quindi, schiacciando la parte tagliata in una morsa, si faccia in modo da ricostruire il tubo chiudendo la fenditura. In que-

sto modo si sarà ottenuto un nuovo pezzo il cui diametro esterno corrisponde esattamente al diametro interno del tubo da 1" (25 mm) mentre il diametro interno corrisponderà a quello esterno del tubo da 3/4" (19 mm).

Dopo aver preparato quattro di questi collegamenti ed averli inseriti entro le estremità delle sezioni dei tubi da 1" (25 mm), infilate a loro volta la sezione di tubo da 3/4" (19 mm) entro di essi. Per l'elemento radiante la rientranza dei tubi sarà di 20 cm mentre per il direttore, più corto, sarà di 35 cm. Le sezioni estreme di tubo da 3/4" (19 mm) possono poi essere fissate alla loro sezione centrale per mezzo di viti autofilettanti per lamiera, di lunghezza sufficiente per oltrepassare i due tubi infilati e lo spessore interposto. Quando l'elemento radiante è stato montato, si attacca ad esso l'elemento di accoppiamento « gamma ». Per formare le fascette di ancoraggio di questa sezione si piegano le estremità di una lista di 15 cm attorno al tubo da 1" (25 mm) e all'elemento « gamma »; quindi si praticano i fori per mettere i bulloncini di serraggio. La sbarretta dell'elemento di accoppiamento può essere ricavata da un tubo di 1/4" (6 mm) o 3/8" (9 mm) lungo 1,5 m. La fascetta posta all'estremo interno deve essere isolata dall'elemento radiante; l'isolante deve essere abbastanza robusto da resistere alle sollecitazioni meccaniche causate dal vento. Le sue qualità dielettriche non sono molto importanti. La scatoletta di materiale isolante a chiusura stagna che racchiude il condensatore variabile da 100 pF può essere attaccata alla sbarra trasversale o all'elemento radiante. Si noti che la calza esterna del cavo coassiale deve essere collegata al centro dell'elemento radiante, dimodoché la esatta posizione della scatola dipenderà dalle sue dimensioni. Invece di un condensatore variabile se ne potrà usare uno fisso il cui valore dovrà essere determinato sperimentalmente; con un tale condensatore la scatola resterà eliminata. L'antenna sarà montata posando per terra i due elementi completi e collegandoli alla sbarra trasversale per mezzo dei normali giunti che vengono usati per montare

le antenne per televisione. La distanza tra elemento radiante e direttore non è molto critica: con una sbarra trasversale lunga 1,80 m gli elementi possono essere sistemati ad una distanza variabile da 10 a 15 cm dagli estremi. Spostando leggermente gli elementi dopo la loro installazione si ottiene una regolazione che consente di migliorare il rapporto fronte/retro dell'antenna, che può essere rivelato usando un indicatore di campo posto distante. Si colleghi quindi il centro della sbarra trasversale per mezzo di un altro giunto TV alla sbarra verticale da 1 1/4" (32 mm). In luogo di un tubo si può anche usare un listello di legno da 5 x 8 cm al quale si fisserà la sbarretta trasversale per mezzo di una fascetta. Collegando poi questo listello ad un altro un po' più robusto per mezzo di due solide cerniere, tutto il complesso potrà essere ruotato facilmente di circa 180°. Tutta l'antenna risulterà di peso così lieve che non sarà difficile trovare il modo di fissarla permanentemente a qualche struttura fissa della casa.

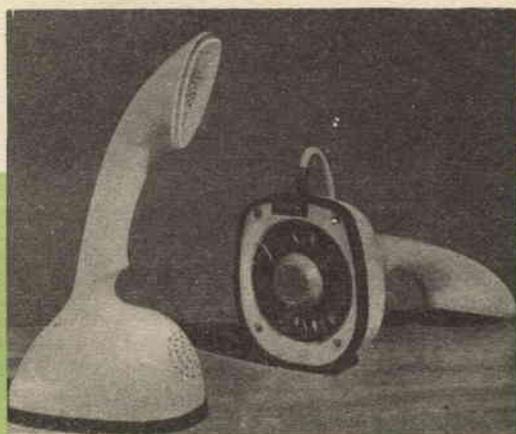
Regolazione - L'elemento « gamma » di accoppiamento presenta una impedenza adatta perché esso possa essere collegato ad un normale cavo coassiale da 52 Ω. Per regolare le dimensioni della sezione di accoppiamento gamma, si deve necessariamente ricorrere ad un ponte a rapporto di onde stazionarie o ad un indicatore della potenza riflessa. Sia l'elemento di accoppiamento sia il valore del condensatore devono essere regolati in modo che il rapporto di onde stazionarie sia minimo. Troverete che il guadagno dell'antenna sarà teoricamente solo unitario, tuttavia i segnali che arrivano agli estremi saranno senz'altro più deboli di quelli al centro. In seguito, se lo si desidera, si potrà aggiungere un terzo elemento — cioè un riflettore — che aumenterà il guadagno. Oltre ad aggiungere intensità al segnale di una stazione, l'antenna a fascio solleva... il morale di chi la usa: infatti i rari esemplari di un tempo si fanno sempre più comuni. I casi di cattivo funzionamento sono rari ed i collegamenti al 100% tra gli amatori diventano una regola anziché essere una eccezione. ★

TELEFONI DEL FUTURO



Il telefono a pulsanti della figura sopra è un modello sperimentale realizzato presso i laboratori della Bell Telephone; per formare un numero basta schiacciare, secondo la sequenza voluta, i singoli bottoni numerati. Questo sistema a pulsanti permette di comporre un numero in un tempo che è circa la metà di quello che si impiegherebbe su un telefono normale. Ogni più piccolo dettaglio è stato a lungo sperimentato, prima di realizzare il primo prototipo. Benché l'attuale sistema di commutazione non possa servire per il nuovo apparecchio a pulsanti, si potrebbe modificarlo in modo che possa servire per entrambi i tipi di telefoni.

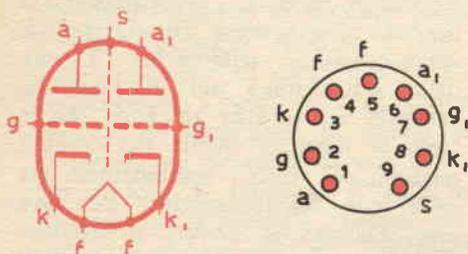
Con un radicale distacco dal tradizionale modello in due pezzi, il telefono « Ericofon » racchiude il microfono, l'auricolare e il meccanismo di chiamata in un unico pezzo (nella figura se ne vedono appunto due esemplari). Realizzato dalla L. M. Ericsson, la famosa casa svedese costruttrice di apparecchiature telefoniche, il modello « Ericofon » sta in posizione verticale su un'area di base che è circa la metà di quella dei comuni telefoni; il disco combinatore sta sulla base dell'apparecchio. Per fare una chiamata si prende il telefono con una mano e si forma il numero con l'altra; collocando il telefono sul tavolo, questo automaticamente va in posizione di riposo. Date le sue caratteristiche funzionali ed estetiche, esso è stato recentemente incluso in una mostra del Museo della Arti Moderne di New York come esempio di ottimo disegno moderno. ★



TUBI ELETTRONICI E SEMICONDUKTORI

6AQ8 - DOPPIO TRIODO

Questa valvola di produzione Fivre entrata recentemente in produzione è del tipo miniaturata, con zoccolo noval a nove piedini. Si tratta di un doppio triodo per l'uso nei circuiti a RF di tipici ricevitori a MF o a



MA-MF. I triodi sono schermati uno rispetto all'altro, facilitando così l'uso tipico della valvola nei gruppi RF per modulazione di frequenza: normalmente, un triodo è impiegato nel circuito d'ingresso del gruppo per amplificare i segnali a RF captati dall'antenna e per impedire che l'oscillazione locale prodotta dall'altro triodo giunga all'antenna e sia da questa irradiata producendo disturbi sugli apparecchi vicini; per il secondo triodo è previsto l'impiego quale convertitore, provvedendo esso alla produzione dell'oscillazione locale ed alla sua sovrapposizione al segnale proveniente dal primo triodo per ottenere la conversione di frequenza.

Le due sezioni del triodo hanno caratteristiche identiche con catodi separati e capacità interelettrodiche relativamente basse. L'accensione del filamento risulta di 6,3 V, con una corrente d'accensione di 435 mA. Le dimensioni di questo tubo sono di 22 x 56 mm. Il tubo 6AQ8 ha il suo corrispondente nell'ECC85 di tipo europeo.

DATI DI RISCALDAMENTO

Riscaldamento Indiretto in corrente alternata o corrente continua.

- Tensione di riscaldamento $V_f = 6,3 \text{ V}$
- Corrente di riscaldamento $I_f = 435 \text{ mA}$

DATI CARATTERISTICI

- Tensione anodica $V_a = 250 \text{ V}$
- Tensione di griglia $V_g = -2,3 \text{ V}$
- Corrente anodica $I_a = 10 \text{ mA}$
- Pendenza $S = 5,9 \text{ mA/V}$
- Coefficiente d'amplificazione $\mu = 57$

DATI CARATTERISTICI DI UTILIZZAZIONE QUALE AMPLIFICATORE A RF

- Tensione di alimentazione anodica $V_b = 250 \text{ V}$
- Tensione anodica $V_a = 230 \text{ V}$
- Corrente anodica $I_a = 10 \text{ mA}$
- Resistenza anodica $R_a = 1,8 \text{ k}\Omega$
- Resistenza catodica $R_k = 200 \Omega$
- Resistenza interna $R_i = 9,7 \text{ k}\Omega$
- Resistenza d'ingresso (a 100 MHz) $r_i = 6 \text{ k}\Omega$
- Pendenza $S = 6 \text{ mA/V}$

DATI CARATTERISTICI DI UTILIZZAZIONE QUALE CONVERTITORE AUTOOSCILLANTE

- Tensione di alimentazione $V_b = 250 \text{ V}$
- Tensione oscillatrice $V_{osc} = 3 \text{ V}_{eff}$
- Corrente anodica $I_a = 5,2 \text{ mA}$
- Resistenza anodica $R_a = 12 \text{ k}\Omega$
- Resistenza di griglia $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
- Resistenza interna $R_i = 22 \text{ k}\Omega$
- Resistenza d'ingresso (a 100 MHz) $r_i = 15 \text{ k}\Omega$
- Pendenza $S = 2,3 \text{ mA/V}$

VALORI-LIMITE MASSIMI

- Tensione anodica $V_a = 300 \text{ V}$
- Dissipazione anodica per una sezione $W_a = 2,5 \text{ W}$
- Dissipazione anodica per due sezioni $W_a = 4,5 \text{ W}$
- Corrente catodica $I_k = 15 \text{ mA}$
- Tensione di griglia (negativa) $V_g = 100 \text{ V}$
- Resistenza di griglia $R_g = 1 \text{ M}\Omega$
- Tensione fra catodo e filamento $V_{kf} = 90 \text{ V}$



BUONE OCCASIONI!

CAMBIEREI valvole Marconi 6BE6, 6AT6, 6BA6, 35W4, 50B5, trasf. d'uscita, autotrasformatore 40 V/A prim. universale, coppia trasformatori FI, tutto in ottimo stato, con: altoparlante magnetodinamico da 25 cm o superiore ai 25 cm, oppure con giradischi 3-4 velocità, anche usato, oppure sole valvole con libri radiotecnica. Scrivere a Sergio Rassega, Lodrone di Trento.

VENDO radiofonografo Kennedy mod. serie 575 L. 18.000, efficiente. Indirizzare richieste a: Roberto Canzian, Via Renè 26, Montaner (Treviso).

CAMBIO con materiale radio: valvola tipo 75 (Fivre), macchina fotografica Comet S con guaina tutto in ottime condizioni. Vendo anche transistori OC71 L. 1200 caduno (nuovissimi, mai usati). Offerte a: Alberto Macchia, Via Merulana 234, Roma.

ACQUISTEREI materiale provvenienza surplus, ricetrasmittitori bande dilettantistiche, radiotelefonni in buono stato. Nell'offerta citare il prezzo e lo stato di usura. Scrivere a Lodovico Jucker, Via Manzoni 41/a, Milano.

AFFARONE: un corso completo di lingua inglese (Linguaphone) mai usato, una racchetta da tennis marca Maxima anch'essa mai usata, 15 dischi microsolco, una maschera per sommozzatore completa di tubo, il tutto del valore di L. 50.000, cederei per Lire 35.000 o cambierei con registratore a nastro a tre velocità in buono stato e funzionante. Scrivere a: Alfonso De Franciscis, Via Atri 23, Napoli.

OCCASIONE, vendo 33 riviste Radio Televisione, più nuova cuffia, 2 nuove valvole e 3 transistori per L. 6000, oppure cambierei ciò per una radiolina portatile a transistori, funzionante in altoparlante. Michele Ferraro, via Turchino 22, Milano.

CAMBIO ricevitore americano per radianti a 10 valvole tipo R 107, modificato con amplificatore Hi-Fi da 15 ÷ 25 W funzionante. Scrivere, a: Mario Paoletti, Via U. Bassi 20, Sesto F., Colonnata (Firenze).

OCCASIONISSIMA vendo radio portatile «Marko» a 6 transistori + 1 diodo dim. 120 X

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.

70 X 30, mai usata e perfettamente funzionante, con allegate 2 batterie per detta, tutto a L. 15.000. Franco Manca, Via Invorio, 1, Torino, tel. 798.348.

CEDO bellissimo album di francobolli mondiale, contenente un migliaio di pezzi di altissimo valore, un filigranoscopio ed altri materiali filatelici e una trentina di romanzi gialli, in cambio di un registratore in buono stato o altri materiali analoghi. Gaetano Ruggero, Via Tortora 3, Pagani (Salerno).

VENDO oscilloscopio nuovo a 2 pollici, L. 20.000. Scrivere a: Ernesto Chilo, Via Nicola Fabrizi 45, Torino, tel. 743.895.

CEDONSI valvole nuove DC90, 3V4, 1S5 per L. 600 ciascuna. Per richieste scrivere a: Leonardo Pasceri, Via Roma 37, S. Vito Ionio (Catanzaro).

SE vera occasione acquisterai radio a transistori Sony o altra similare. Indirizzare offerte a: Ettore Bertarelli, Via dei Mille 20, Torino.

VENDO transistoro OC30 (finale alta potenza) e trasformatore pilota Photovox per push-pull di OC30 (12 V), nuovissimi, per L. 3000 (listino L. 5500) o cambio con i transistori OC44-OC72 e trasformatore pilota per push-pull di OC72, T301. Paolo Superina, Via Gozzadini 16, Roma.

VENDO per L. 6000 (seimila) il seguente materiale: 1 tetrodo 829B All Glass; 4 condensatori variabili mica miniatura; 1 variabile 7 sezioni scomponibile, statore e rotore isolati; 1 variabile 3 sezioni, schermato; 1 microfono piezoelettrico con base; 1 variabile 2 sezioni; 1 variabile 1 sezione; 1 coppia auricolari 2000 Ω , 3 potenziometri 0,250 - 0,01 - 1 M Ω con interruttore; 2 potenziometri 0,5 Mega senza interruttore. Tutto in ottime condizioni. Per informazioni rivolgersi a: Antonio Della Barbera, Via XX Settembre 33, Roveredo in Piano (Udine).

ECCEZIONALE, per sole 4900 lire vendo un pacco contenente: 1 valvola micron VR92, con zoccolo e accessori di fissaggio; 1 relè per corrente continua da 1000 Ω ; 1 potenziometro da 500 k Ω ; 1 da 25 M Ω ; 1 da 100 k Ω ; 2 da 1 M Ω ; 1 da 75 k Ω ; 1 da 5 k Ω ; 1 da 1000 Ω ; 1 da 500 Ω ; 60 resistenze di diversi valori; 50 condensatori di diversi valori; 2 resistenze per saldatore da 80 W; 6 condensatori elettrolitici di diversi valori; 5 basette di fissaggio, resistenze e condensatori; 1 commutatore a 3 vie e 2 posizioni e ben 9 sezioni; 1 cuffia DLR-N2 dinamica; 2 trasformatori elevatori di tensioni BF. Chiederlo in contrassegno a Corrado Angeli, Cavazzo Carnico (Udine).

VENDO portatile giapponese 6 transistori, nuova, dimensioni mm 95 x 60 x 28, ascolto in altopar-

lante, corredata di fodero in pelle, auricolare e 1 pila «Be-rec» 9 V di scorta, L. 19.000 (valore L. 28.500). Scrivere a: Giampiero Vergagni, Via Tonso 53, Alessandria.

VENDESI migliore offerente portatile 4 valvole, da verificare, sensibilissima, elevata potenza. Inviare offerte a: Rag. Onofrio Pappagallo, Via Montevideo, 2 A/9, Genova.

VENDO registratore Geloso G256 con appena 12 ore di funzionamento, più 2 bobine e completo d'accessori, L. 29.000. Provalvole per misure di efficienza di tutti i tipi di valvole, selettori a leva per commutazione elettrodi, possibilità di prova di cortocircuiti fra elettrodi, tensione filamenti 1,5-50 V, alimentazione a corrente alternata per tensioni da 110-380 V, completamente nuovo, L. 29.500. Nuovo provavalvole analizzatore completo d'accessori, tensione filamenti 1,5-25 V, Lire 9000. Generatore di segnali a MF completo di voltmetro a valvola completamente nuovo, L. 30.000. Generatore MA per OC-OM-OL nuovo, L. 18.000. Trasmettitore a batteria, banda 80 m, raggio di azione 2 km, completo di antenna stilo, L. 12.000. Camillo Ferrari, Via Arniense 97, Chieti.

HANDBOOK, ultima edizione italiana di Radio Handbook, ottimo stato, vendo a L. 7000, spedizione esclusa. Giorgio Luigi Tinelli, p.za Guardi 4, Milano (446).

VENDO apparecchio radio a 5 valvole, 2 gamme d'onda (corte e medie), in ottimo stato, funzionamento perfetto, a L. 8000. Per informazioni scrivere, unendo francobollo, a: Pietro Zivelonghi, Breonio (Verona).

OCCASIONE, svendo seguente materiale in ottimo stato: 1) radio a galena di prima qualità con accensione interna come nelle radio a valvole, caratteristiche: radio ricevente con speciale circuito a microdiodo originale ULX e bobina di sintonia, completa di antenna (o tappo luce) e cuffia 2000 Ω per L. 2900 (comprese spese postali); 2) microscopio modernissimo e portatile 150 X, originale tedesco (Rainbow), Lire 2500 (comprese spese postali), prezzo listino L. 3.500. Il tutto più 250 francobolli italiani garantiti (valore circa L. 5300), cuffia doppia 2000 Ω , condensatore a mica e 50 metri di filo isolante con 1 interruttore e 2 spine, per registratore qualsiasi (funzionante) o radio 4 transistori. Per ulteriori informazioni rivolgersi a Paolo Tajè, Via Palermo 2, Legnano (Milano).

VENDO a L. 15.000 fonovaligia amplificata Europhon. Richiedere caratteristiche ed informazioni a Tiziano Sbaragli, c.so 4 Novembre 13, Alessandria.

VEDO macchina cinematografica 8 mm a manovella con due pellicole, nuova, valore L. 6000, in sostituzione di due transistori del tipo OC70 o equivalenti. Scrivere al seguente indirizzo: Giacomo Combale, Via Alborea 4, Padria (Sassari).

VENDO altoparlante Philips 9710 M nuovissimo a L. 9500, solo contrassegno. Enzo Pelacchi, Via Costa al Rosso 49 B, Grassano (Firenze).

VENDO o cambio con giradischi 4 velocità un trenino elettrico Rivarossi, usato pochissimo, per un valore di L. 15.000. Scrivere a: Carlo Tomasi, Via Goito 4, Mantova.



INCONTRI

1960



BOLOGNA

Continuando la serie degli « Incontri », la Scuola Radio Elettra è intervenuta alla Fiera di Bologna (8-22 maggio); nella fotografia qui accanto, gli incaricati della Scuola signora Bosco e signor Serminato si intrattengono cordialmente con alcuni Allievi e simpatizzanti.

PALERMO

Anche alla Fiera del Mediterraneo di Palermo (26 maggio - 12 giugno) la Scuola Radio Elettra era presente; nella fotografia, la signora Bosco ed il signor Serminato della Scuola con i signori Foresta, Ippolito, Marchesi, De Salvo, Cosentino, Di Noto, Munna ed altri simpatizzanti.



PADOVA

Un'istantanea della Fiera di Padova (29 maggio - 13 giugno): la signorina Andruetto ed il signor Saba (terzo da sinistra) della Scuola con gli Allievi signori Battocchia, Leviani, Cian Seren, Campana, Gasparinetti, Schiavinato, Bianchetti, Zopponi, Malaspina, Bonicioli ed altri.

UNA GRANDE INNOVAZIONE NEL CAMPO DELLE RADIOCOMUNICAZIONI

(continua da pag. 6)

amplificatori a larga banda erano confinati in strumenti come gli oscilloscopi, dove si hanno solo piccolissime potenze.

Le correnti si sommano - La difficoltà di applicare lo stesso principio ad un trasmettitore radio consiste nel fatto che, se per produrre le potenze d'uscita vengono usate, come avviene generalmente, una o due grosse valvole, la capacità interelettrodica delle valvole stesse è troppo alta per permettere ad esse di amplificare più di una particolare frequenza; di conseguenza, ogni circuito amplificatore deve essere accordato sulla lunghezza d'onda o frequenza usata. Se invece si impiegano molte piccole valvole in parallelo, ciascuna può essere usata come una piccola capacità lungo una linea artificiale di trasmissione.

L'induttanza lungo la linea separa le singole capacità delle valvole e così le isola, ma le correnti di placca di tutte le valvole si sommano e il sistema amplificherà altrettanto bene a entrambi gli estremi della gamma.

Una particolarità del progetto di questo « amplificatore distribuito » è che esso è insensibile all'impedenza del carico che alimenta. Per esempio, un rapporto di onde stazionarie di due a uno nella linea d'uscita è accettabile, in quanto produce solo una piccola diminuzione di potenza (un disadattamento del genere in un'apparecchiatura convenzionale sarebbe assolutamente intollerabile).

Cambio di frequenza al commutatore

La semplicità del nuovo trasmettitore è messa in evidenza dal fatto che per cambiare frequenza è solo necessario manovrare un commutatore nell'unità pilota, e perciò è possibile impiantare l'apparecchiatura pilota a una considerevole distanza dall'amplificatore di potenza. Tutte le unità pilota possono essere installate in un centro di controllo dove un tecnico solo può

occuparsi di tutto. Gli amplificatori, e cioè quella parte dell'apparecchiatura che trasferisce la potenza agli aerei, possono sempre rimanere senza controllo.

Le caratteristiche del nuovo sistema, in breve, sono: rapidità di manovra, costo più basso, sicurezza e facilità di manutenzione. La possibilità di funzionamento su più di una frequenza è particolarmente preziosa nell'assistenza al volo: è possibile, infatti, trasferire il servizio su una nuova frequenza prima che la vecchia sia abbandonata.

★

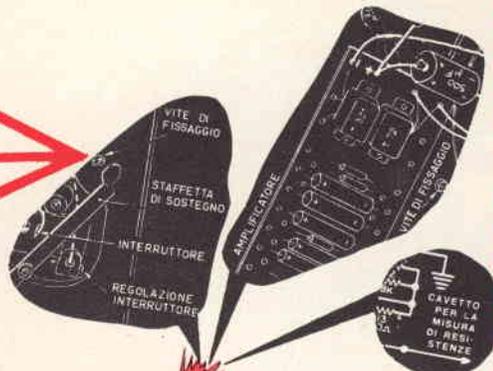
DENTRO I PICKUP STEREOFONICI

(continua da pag. 59)

da 1 mm, mentre una puntina da 0,5 mm causerà uno sforzo quattro volte maggiore. Per questo motivo un pick-up stereofonico dovrà lavorare con una pressione inferiore ai 4 grammi. La maggior parte dei pick-up magnetici e ceramici di alta qualità lavora ottimamente con questa bassa pressione; si possono trovare pick-up di questo tipo che lavorano con 1,5 o 2 grammi di pressione. L'usura della punta non è apprezzabile e in media una punta stereofonica di diamante dovrebbe durare molte volte di più di quanto non duri una punta diamantata monofonica che lavori con pressioni di $6 \div 8$ grammi.

Continui miglioramenti - I progettisti di pick-up hanno fatto un ottimo lavoro nel breve giro di due anni, da quando cioè i dischi stereofonici sono diventati una realtà. I primi pick-up stereo erano senz'altro poco soddisfacenti e molti asserivano che i pick-up stereofonici non sarebbero mai stati così buoni come quelli monofonici. Il fatto è che oggi i pick-up stereofonici sono giunti allo stesso grado di perfezione al quale erano giunti quelli monofonici due anni fa, e, siccome il progresso nel campo dell'alta fedeltà non accenna ad arrestarsi, abbiamo tutte le ragioni per pensare che i futuri pick-up stereofonici supereranno i migliori modelli monofonici di ieri.

La prossima volta affronteremo i problemi inerenti ai giradischi per alta fedeltà. ★



PERCHÉ
É UNA RIVISTA
NECESSARIA
PER CHI DESIDERA
SPECIALIZZARSI
NEL CAMPO TECNICO

PERCHÉ
É UN MENSILE
DI SPECIALIZZAZIONE
COMPLETAMENTE
ELETTRONICA

PERCHÉ
VI INSEGNA A COSTRUIRE DA SOLI
QUALCOSA DI VERAMENTE UTILE
NELLA CASA D'OGGI

PERCHÉ È UNA RIVISTA
CHE COSTA SOLO 150 lire

4
sono
le
ragioni
per
acquistare

RADIORAMA

abbonamento annuo (12 numeri) L. 1.600
abbonamento semestrale (6 numeri) L. 850

Da versare sul C.C.P.
N. 2/12930 Torino



RADIORAMA

**POPULAR
ELECTRONICS**

RADIORAMA

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



il n. 9
in tutte
le
edicole
dal 15
agosto

SOMMARIO

- ◆ Riflettore di antenna gigante
- ◆ Alta fedeltà
- ◆ L'uomo il cui cervello supera quello dell'Univac
- ◆ Qual è la lampadina più brillante?
- ◆ Uno steccato controllato elettronicamente
- ◆ Esplorazione dello spazio esterno
- ◆ Salva-fusibili
- ◆ Filtro per RF
- ◆ Corredo di attrezzi per il principiante
- ◆ Il tester rigeneratore di tubi a raggi catodici
- ◆ Quattro chiacchiere sul voltmetro elettronico per audio frequenze
- ◆ Il condensatore (parte 1^a)
- ◆ Un misuratore di potenza
- ◆ Consigli utili
- ◆ Cambiadischi mono-stereo
- ◆ Salvatore l'inventore
- ◆ Argomenti vari sui transistori
- ◆ Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
- ◆ Sintonizzatore per trasmissioni a banda singola
- ◆ Strumenti per il radiotecnico (parte 13^a)
- ◆ Avvisatore a transistori per automobilisti
- ◆ Verniciatura a spruzzo professionale
- ◆ Buone occasioni!
- ◆ I nostri progetti
- ◆ Portavalvole per ogni tipo di valvola

- ◆ Il radiotelescopio dirigibile di Jodrell Bank (Gran Bretagna) è il più grande del mondo ed ha assunto un ruolo importantissimo negli studi spaziali. Radiorama pubblica, in esclusiva per l'Italia, un servizio su Jodrell Bank, trattando diffusamente uno degli argomenti più interessanti e di maggiore attualità: l'esplorazione dell'universo.
- ◆ Una forte stazione locale può causare interferenze e distorsioni anche nei migliori ricevitori; è però possibile, per evitare l'inconveniente, eliminare i segnali di tale stazione usando un apposito filtro per RF, economico e di facile costruzione.
- ◆ Un salva-fusibili non solo serve per evitare che un errore di collegamento in un montaggio faccia saltare i fusibili dell'impianto luce lasciando la casa al buio, ma riesce anche molto utile per mantenere caldo il saldatore senza pericolo di surriscaldarlo e di bruciarne la resistenza.
- ◆ I condensatori oggi si presentano nelle forme e nelle dimensioni più disparate, e sono di vitale importanza nel funzionamento di ogni macchina, dall'automobile al missile teleguidato; tuttavia, pur nelle più svariate applicazioni, essi lavorano sempre allo stesso modo e secondo gli stessi principi su cui si basavano i loro lontani... antenati realizzati in un modesto laboratorio più di due secoli or sono.
- ◆ I radiodilettanti potranno migliorare la ricezione dei segnali trasmessi con il sistema a banda singola mediante un semplice sintonizzatore: esso funziona su tutta la gamma dei radioamatori e ripristina la banda soppressa prima che il segnale entri nel ricevitore.

ANNO V - N. 8 - AGOSTO 1960
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III