

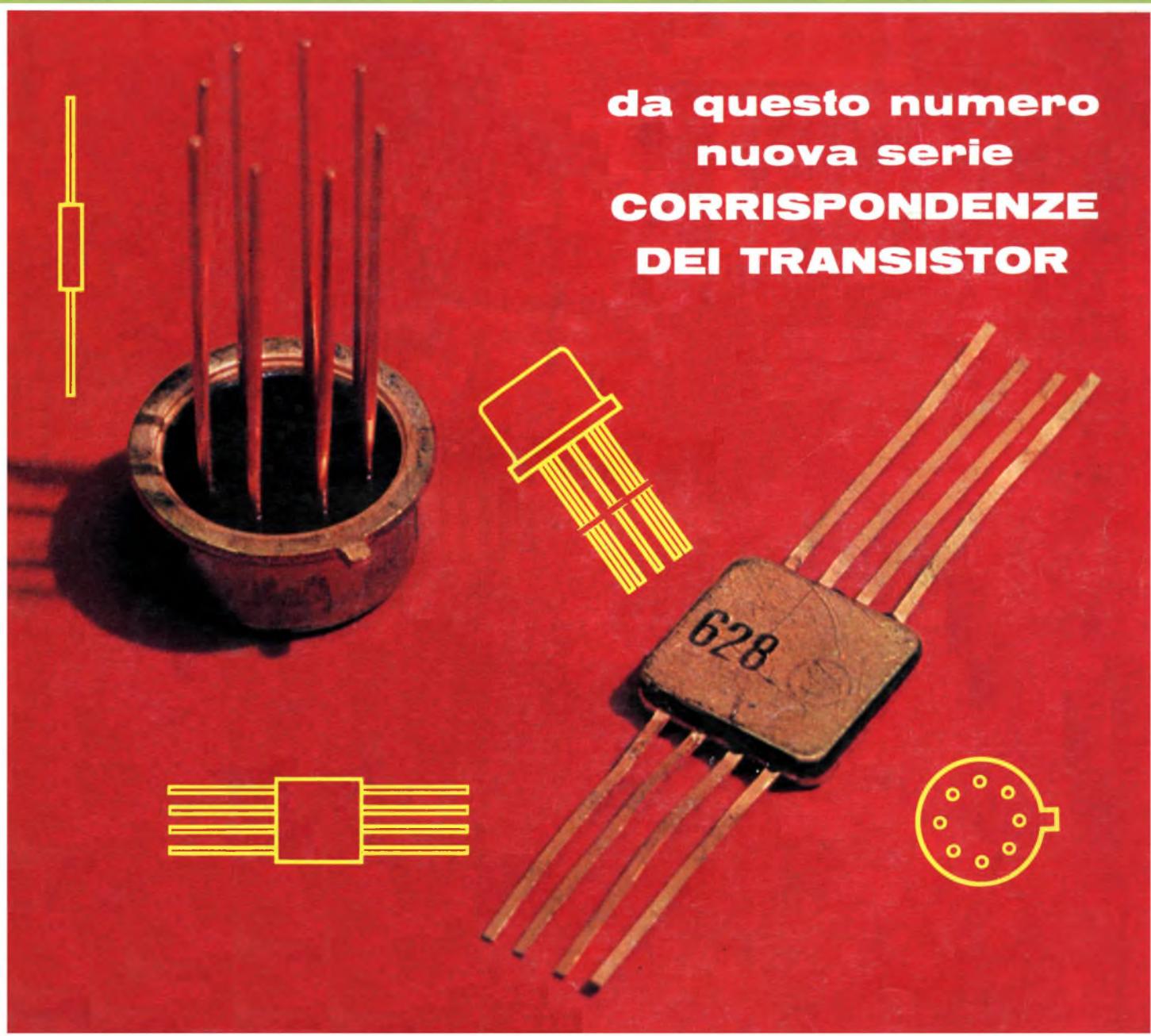
Sperimentare

7

LIRE
350

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

da questo numero
nuova serie
**CORRISPONDENZE
DEI TRANSISTOR**



- Miniorgano elettronico
- Generatore di segnali FM-TV
- Ricevitore 27-28 MHz

- Calcolatore elettronico
- Teleferica elettrica
- Rivelatore dei corsi d'acqua

LUGLIO 1968
AGOSTO 1968
Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70



HELLESENS



for
transistor
radio



LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO

**una
novità**

PRESTEL

PER MIGLIORARE LA RICEZIONE TV



TRA

**AMPLIFICATORE
AUTOALIMENTATO**

**DI FACILE
APPLICAZIONE
SUL
TELEVISORE
STESSO**

**AMPLIFICA
5 VOLTE
IL SEGNALE TV**

REALIZZATO IN UN UNICO CONTENITORE IN TRE MODELLI:

Mod. **TRA**
Entrata-Uscita 75-300 Ω

VHF I Banda	NA/780
FM II Banda	NA/790
VHF III Banda	NA/800
UHF IV Banda	NA/810
UHF V Banda	NA/811

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

VHF I Banda	NA/812
VHF III Banda	NA/813
UHF IV Banda	NA/814
UHF V Banda	NA/815

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

VHF I Banda	NA/816
VHF III Banda	NA/817
UHF IV Banda	NA/818
UHF V Banda	NA/819

PRESTEL

C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

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

Ingrandite in casa le vostre fotografie con **DURST M 300** e **DURST M 600**

Per ottenere gli **INGRANDIMENTI** che voi desiderate e come voi li desiderate (e per di più con notevole risparmio!) bastano 3 semplici manovre...



inserite la negativa
inquadrare il particolare
mettete a fuoco



inserite la carta fotografica
esponete



sviluppate e fissate
lavate e asciugate
L'INGRANDIMENTO E' FATTO

Con un **DURST M 300** o **M 600** potrete anche eseguire fotomontaggi e trucchi di ogni genere, fotografare oggetti molto da vicino, riprodurre disegni e fotografie, iniziarvi all'affascinante mondo della grafica.



Durst M 300

Ingranditore-riproduttore per negative fino al formato 24 x 36 mm
Ingrandimento massimo, sulla tavoletta base: 24 x 36 cm.
Ingrandimento massimo con proiezione a parete: illimitato.
Con obiettivo Isco Iscorit 1 : 4,5 f = 50 mm
L. 43.000



Durst M 600

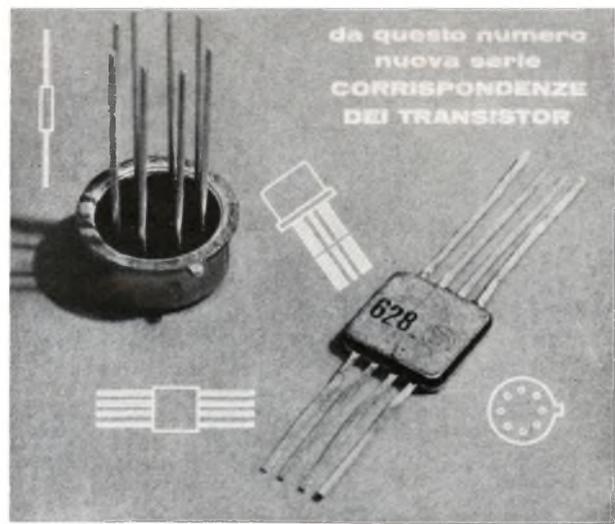
Ingranditore-riproduttore per negative fino al formato 6 x 6 cm
Ingrandimento massimo, sulla tavoletta base: 50 x 50 cm
Ingrandimento massimo con proiezione a parete: illimitato
Con obiettivo Schneider - Durst Componar 4,5/75 mm
L. 73.400

Durst®

Richiedete i seguenti opuscoli:

- Ingrandire le foto in casa
- Guida per il dilettante
- Durst M 300
- Durst M 600
- Listino prezzi ingranditori Durst

alla concessionaria esclusiva per l'Italia: ERCA S.p.A. - Via M. Macchi, 29 - 20124 Milano



In copertina:
Le due versioni
del circuito integrato Philips TAA 231

Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

Consulente e realizzatore: GIANNI BRAZIOLI

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

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 92.81.801

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Milano
numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: S.Ti.E.M. - 20097 San Donato Milanese

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

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 350
Numero arretrato L. 700
Abbonamento annuo L. 3.500
per l'Estero L. 5.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare

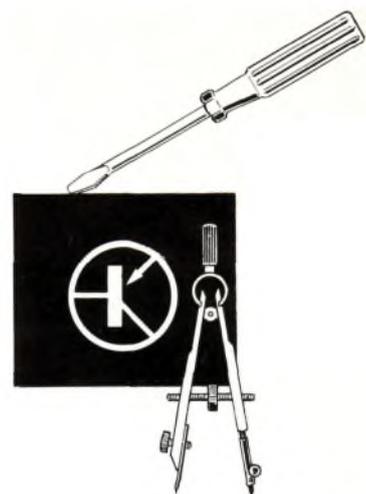
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante emissione di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/2204.
Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 300, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

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

SOMMARIO

Questo mese parliamo di ...	pag. 446
Il relé: questo sconosciuto	» 448
Sperimentiamo il TAA 263 ed il TAA320	» 453
Costruzione di un diffusore acustico	» 457
Miniorgano elettronico	» 463
Rivelatore dei corsi d'acqua sotterranei	» 468
Generatore di segnali FM-TV	» 473
Sonorizzazione delle pellicole cinematografiche - 2ª parte	» 478
Maxie: ricevitore 27-28 MHz	» 484
Teleferica elettrica ad inversione automatica	» 489
Generatore AF per legittima difesa	» 494
La chimica degli accumulatori	» 499
Archimede: calcolatore elettronico	» 503
Il mercato offre	» 510
Ricevitore « Alfiere 5 »	» 515
Corrispondenze dei semiconduttori	» 519

questo mese parliamo di... ...minipolemiche altrui e nostrane



Qualche mese addietro, una nota Rivista di elettronica che ha il pregio d'essere abbastanza originale, e di avere al timone un animatore dalla fredda lucidità e dalla provata scienza, ha chiesto ai Suoi lettori d'esprimere un pensiero sui circuiti integrati.

Le risposte, sono state molteplici e per il 70% negative, statisticamente parlando.

Vi è stato chi ha voluto vedere in questo « minireferendum » un attacco diretto allo scrivente corifeo e propugnatore degli I.C.S. in genere, e chi ha sciolto il suo lamento in geremiadi e versi per la mancata risposta alla... « provocazione » (sic!).

Ora, « Quandoque dormitat Homerus » e se dormiva Lui, permettete un pisolino anche a me. Non posso, proprio non posso leggere tutto.

Ogni giorno mi giungono due-tre Riviste, dalle più varie parti del mondo. Io sfoglio « Haute Parleur », do una occhiatina a « Das Electron », scorro « Electronics », leggo qualcosa di « Proceedings », vedo « Wireless World », apro a caso « Prensa Electronica », assorbo il sommario di « Radio Constructeur », « Halta Frecuencia », « Electronique Industrielle », e di decine di altre Riviste che il postino mi rovescia sul tavolo.

Per la Stampa tecnica Nazionale, ove non si voli, non si corra, non si festeggi, non si folleggi e non si celebri, ho disponibile il sabato sera. Leggicchio allora malamente qua e là, scarto, sfoglio distrattamente, salto di palo in frasca, cerco di farmi un'idea senza leggere seriamente: troppa, è la materia, seppure anche meritevole.

Così, ho ignorato il lavoro dell'esimio, intelligente collega, e dovevano proprio essere le lettere di chi mi segue a dire, provocare, rammentare, puntualizzare. Ebbene: se qualcuno dice che i circuiti integrati saranno la fine dello « sperimentalismo » io non reagisco, non opino, non teorizzo. Dico solo: vedremo tra tre anni.

Già quando si diffusero i circuiti stampati, vi fu chi gridò al perfido untore, chi parlò della fine del montaggio correggibile e della passione di provare; chi ventilò il rogo per l'assurdo montaggio a due dimensioni.

Questi « inquisitori », a me fecero e fanno tanto ridere. Mi dolgo unicamente che non siano nati in Albione, ove avrebbero ben potuto dedicare le loro energie migliori al conservatorismo, ma rido lo stesso.

Già attorno al 1957, vi fu chi diceva che i transistor erano un dannato fenomeno di transizione, senza seguito.

Vi fu chi sosteneva in fior di articoli battaglieri ed apparentemente « ragionati », che il semiconduttore a tre capi avrebbe avuto vita breve, o confinata agli otofoni: volete i nomi? Beh, dunque, M..., no, taccio per carità di Patria e per pietà.

« M », « D » & Co., oggi scrivono fior di articoli sui Planars.

Così oggi vi è chi sostiene la pessima influenza di questi... « ragazzi travati » che sono gli I.C.S.; scioccamente. Domani, ne diranno mirabilie, ne tesseranno lodi, ne traceranno panegirici.

Gente, un fatto è certo: il progresso non si ferma.

Dicono: « che soddisfazione c'è a montare un amplificatore audio, quando per completarlo bastano due resistenze? ». Dico io « E che diavolo di soddisfazione v'è mai, allora, costruendo un circuito fritto e rifritto, scontato, che prevede un « chilo di stadi » tutti simili se non eguali? » Sia integrato l'audio, e si crei la sezione RF, il convertitore, l'oscillatore!

Ma **meno male**, che gli I.C.S. ci evitano simili noie!

Dicono: « Il circuito integrato limita la fantasia applicativa ».

Sì, questo è vero, per chi non ne possiede. Ma si veda **un qualsiasi** I.C.S. Esso è fornito di uscite secondarie, di « prese » sul circuito, di reofori che consentono di isolare gli stadi, di interconnetterli per il meglio o per... « il peggio » se si è incapaci, ma comunque di sciogliere la propria fantasia, di sbrigliarla come si vuole.

Provi, provi un « avversario » degli I.C.S. a sottopormi un integrato che abbia **un solo uso**, che preveda un solo impiego, che abbia dei valori di polarizzazione, guadagno, impedenza immutabili. Provi.

Ma... mi scriva dopo agosto (sic!).

Ora getto via la toga del tribuno ed indosso la più conveniente giacchetta attillata del turista Italo a spasso per il MEC.

Ho infatti le valigie già pronte, qui fuori...

Beh, ciao gente: scusate la mia veemenza, ma « quando ce vò, ce vò »: l'insipienza mi ha sempre dato un senso di disagio, così anche il conservatorismo bacchettone, il tradizionale dall'odore di muffa, il censorismo dei saputi, il trito arcaismo dei tradizionalisti.

Prendo l'Alfone, esco dal cancello, mi dirigo all'Autosole...

Ciàooo?...



g. b.



MILANO - VIA VALLAZZE, 95 - TEL. 23.63.815

ERREPI
ELECTRONIC

OSCILLATORE MODULATO AM - FM 30

Generatore modulato in ampiezza, particolarmente destinato all'allineamento di ricevitori AM, ma che può essere utilizzato anche per ricevitori FM e TV.

Campo di frequenza da 150 Kc. a 260 Mc. in 7 gamme.
Gamma A 150 : 400 Kc. - Gamma B 400 : 1.200 Kc. - Gamma C 1,1 : 3,8 Mc. - Gamma D 3,5 : 12 Mc. - Gamma E 12 : 40 Mc. - Gamma F 40 : 130 Mc. - Gamma G 80 : 260 Mc. (armonica campo F.).

Tensione uscita: circa 0,1 V (eccetto banda G).

Precisione taratura: $\pm 1\%$.

Modulazione interna: circa 1.000 Hz - profondità di modulazione: 30%.

Modulazione esterna: a volontà.

Tensione uscita B.F.: circa 4 V.

Attenuatore d'uscita R.F.: regolabile con continuità, più due uscite X 1 e 100.

Valvole impiegate: 12BH7 e raddrizzatore al selenio.

Alimentazione: in C.A. 125/160/220 V.

Dimensioni: mm. 250 x 170 x 90.

Peso: Kg 2,3.



PREZZO NETTO L. 24.000

Altre produzioni **ERREPI:**

ANALIZZATORE PER ELETTRICISTI mod. A.V.O. 1°

ANALIZZATORE ELECTRICAR per elettrauto

OSCILLATORE M. 30 AM/FM

SIGNAL LAUNCHER PER RADIO e TV

Strumenti a ferro mobile ed a bobina mobile nella serie normale e nella serie Lux



In ogni apriporta automatico, in ogni banco di controllo di macchine, in ogni radiocomando, in qualsiasi robot, elaboratore a schede perforate, autovettura, aereo o locomotore ticchettano i relais.

Anche se molti non hanno idee gran che precise su questi componenti, e li considerano come « marginali » in effetti i relais sono diffusissimi: più degli indicatori ad esempio, e persino più degli altoparlanti (!) secondo una statistica effettuata sulla base di 250 schemi di apparecchiature elettroniche diverse.

Vediamo quindi un poco più da vicino questo interessante dispositivo, che lo sperimentatore deve saper usare e scegliere correttamente, se vuol essere coerente con la sua qualifica.

Il relé come tutti sanno è basato sull'elettromagnete. La sua genesi lontana è quindi iniziata nel 1824, quando lo scienziato inglese Sturgeon dimostrò che un avvolgimento percorso dalla corrente elettrica induceva una energia magnetica nel suo nucleo centrale.

Il passo successivo fu compiuto nel 1829, allorché il Professor Joseph Henry corredò l'elettromagnete con una armatura mobile connessa ad un contatto.

Il relé era nato.

Sono passati circa centoquarant'anni da allora, ma il ritrovato del professor Henry, almeno per quei dispositivi che funzionano in corrente continua, non è molto cambiato. Abbiamo volutamente rammentato il funzionamento in c.c., perché a seguito del relé di Henry fu sviluppato un dispositivo complementare ed integrativo che contribuì in modo più che notevole allo sviluppo degli apparecchi elettronici: il relé funzionante in alternata.

Questo fu sviluppato nel 1866 e gli « scopritori » sono... più di uno. Si discute ancor oggi a chi spetti la priorità; quindi per non far torto a nessuno noi non attribuiremo il ritrovato.

ALCUNI RELE' DI TIPO CLASSICO CC/CA

Il più convenzionale e diffuso modello di relé è quello detto « a basculaggio verticale » che gli americani, con una parola onomatopeica definiscono « Clapper ». Questo genere ha infinite versioni tutte simili nello schema di base che è rappresentato nella figura 1. Vi sono dei minuscoli « Clapper » adatti alla commutazione veloce, ed altri di notevole potenza.

Normalmente però, non si tratta di relé molto sensibili, ma di modelli telefonici, per alimentatori batterie-rete, per controlli elettromeccanici di macchine e per impianti industriali e mobili (nell'interruttore « di minima e di massima » di molti autoveicoli s'impiegano due « Clapper »). Nella figura 2, presentiamo un classico di questa categoria, un grosso relé di tipo per automazione.

Una variante di questo modello è il « Clapper a basculaggio orizzontale » costruito per applicazioni ove occorra una sensibilità elevata. Un classico della fattispecie è il famoso « Sigma 4F » munito di un avvolgimento da 10.000 Ω di resistenza, che è stato prodotto in centinaia di migliaia di esemplari. Questo relais, oggi non più prodotto, poteva scattare con una corrente debolissima: appena 1,5 mA. Ebbe quindi un periodo di grande favore ai primordi delle applicazioni dei transistor. Era assai fragile, meccanicamente, ed inattendibile ove l'impiego prevedesse accelerazioni e vibrazioni: appunto per questa ragione oggi si preferiscono altri modelli che vedremo.

Un'altra variante degna di interesse, è il « Clapper rallentato » ancora in produzione, che consiste nel classico relé cui è aggiunto un cilindro

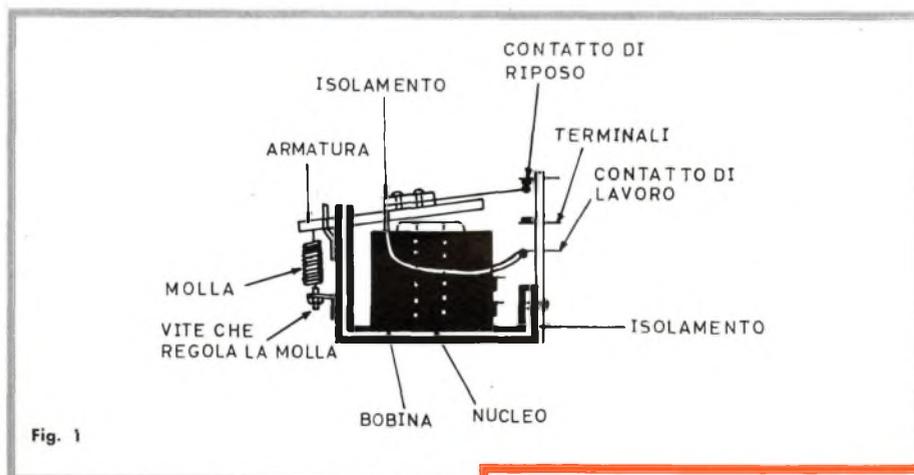
Vi sono odiernamente nel mercato dei componenti, moltissimi tipi di relè, parecchi dei quali sconosciuti all'amatore.

In questo articolo scorreremo brevemente i principali modelli che s'impiegano di frequente, oltre a fornire qualche cenno storico e generale su questa fondamentale parte di ogni sistema di controllo. I principianti potranno apprendere più di una notizia utile dal testo e gli esperti... beh, chissà? Forse, anche loro, qualche dettaglio, lo troveranno interessante!

IL RELE' :

UN ARTICOLO
DI
GIANNI BRAZIOLI

QUESTO SCONOSCIUTO!



pieno di olio (o altro liquido) munito di un pistone che lo comprime spingendolo in un serbatoio superiore, tramite una stretta apertura.

Essendo il pistone solidale all'armatura, il relè può chiudersi solo dopo aver « spinto via » tutto il liquido: si ottiene in tal modo un tempo di ritardo che può giungere fino a 6-7 secondi.

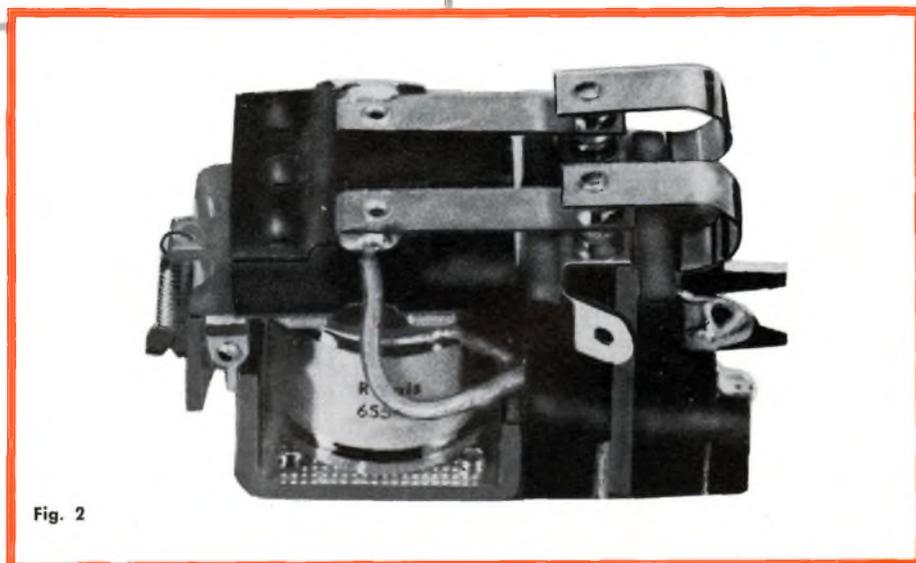
Abbiamo parlato sin'ora di « Clapper » in corrente continua, ma questo genere di relè è prodotto anche per correnti alternate.

Classici sono i modelli a nucleo laminato il cui schema appare nella figura 3.

In questi esemplari, per evitare che il relè « ronzi » si usa la « spira cortocircuitata » (vedi figura) consistente in certi casi in un anello di materiale conduttore (rame) ed in altri in una sagoma « a mezza luna » o simili forme.

La laminazione del nucleo è particolarmente seguita per i relè che debbono rimanere attratti per lungo tempo.

In questa forma, il riscaldamento dovuto al variare del campo magnetico è assai meglio contenuto, e la attrazione risulta più decisa.



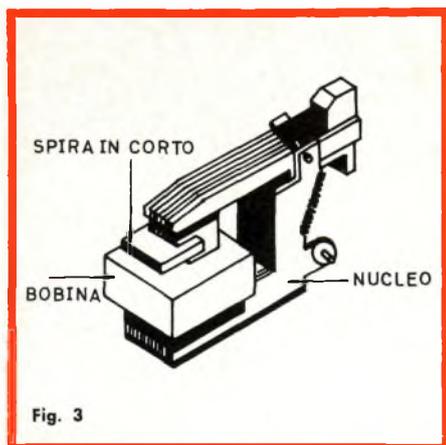


Fig. 3

Certo, il lettore vorrà a questo punto sapere come mai la spira cortocircuitata possa evitare la vibrazione del relé: cercheremo di spiegarlo senza far ricorso a concetti troppo teorici.

La « spira » anello o sagoma, in pratica è una specie di avvolgimento secondario posto in cortocircuito. La corrente in essa, è fuori fase di 90° rispetto alla corrente che circola nella bobina del relé che potremmo definire « primario ».

Allorché il campo magnetico nella bobina « primario » raggiunge lo zero, in relazione alla tensione sinusoidale che lo alimenta, la spira cortocircuitata ha ancora una tale energia magnetica da mantenere attratto il nucleo mobile, opponendosi all'energia meccanica della molla che attira perennemente a riposo l'armatura: si ottiene così il mantenimento della chiusura sin che il campo magnetico nella bobina non torna al valore « di tenuta » per effetto della nuova sinusoide.

Un relé tipico dell'impiego in alternata è quello a « disco rotante » introdotto dalla Westinghouse agli albori del secolo (1902). Non si tratta di un dispositivo correntemente impiegato negli apparecchi di telecomunicazione, ma piuttosto di un tipico « contattore » per automazione. È comunque assai interessante, ed abbiamo pensato di includerlo in questa breve rassegna anche se esula dai classici componenti « radio ».

Il « relé » a disco rotante, ha una stretta parentela con gli indicatori dei contatori elettrici di casa, e generalmente è impiegato per proteggere motori elettrici ed alternatori, per comparare l'assorbimento negli im-

pianti trifasi e per osservare, momento per momento, se la corrente nei rami di un impianto complesso fluisca nella esatta direzione.

Praticamente il dispositivo consiste in un disco, usualmente di alluminio, libero di ruotare su supporti a bassa frizione. Il disco gira tra i poli di un elettromagnete a spira cortocircuitata e tra i poli di un magnete permanente (calamita). Le correnti indotte costringono il disco a ruotare, ma la rotazione come si vede avverrebbe « a scatti ». Ciò non accade grazie al magnete permanente che ha una azione di « volano » consentendo una rotazione continua e nient'affatto impulsiva.

Chi volesse migliorare le proprie cognizioni o approfondire il funziona-

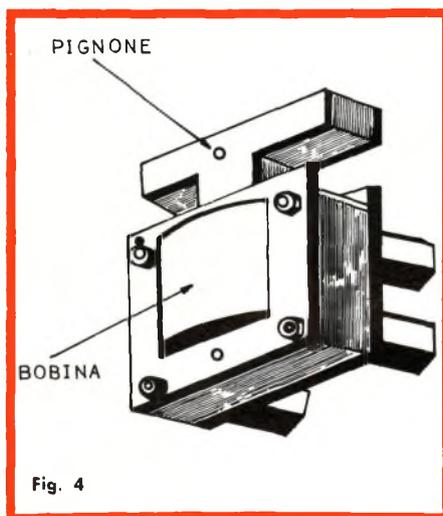


Fig. 4

mento del relé a disco rotante, veda qualsiasi enciclopedia di elettrotecnica alla voce « legge di Lenz »: il dispositivo descritto è una applicazione di questo principio.

I RELE' MENO USATI

Il progresso tecnico ha fatto sì che ai relé visti dianzi, si siano aggiunte molte e molte speci nuove di attuatori.

Poiché tra questi modelli « moderni » vi sono esemplari molto interessanti ed altri divenuti di uso comune, vedremo ora i più importanti.

Il meno « tradizionale » è il relé bimetallico a vuoto spinto. Nella figura 7 vediamo il suo profilo schematico, nella figura 6 un dettaglio del

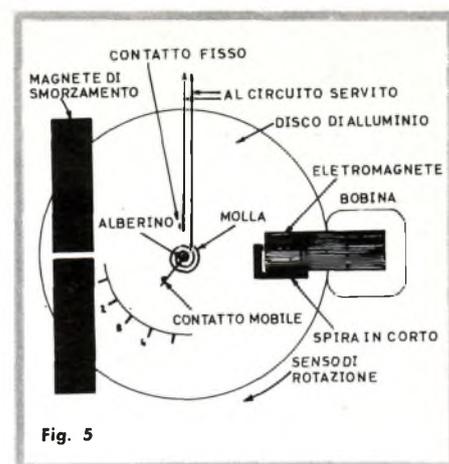


Fig. 5

funzionamento, e nella 8, le connessioni allo zoccolo.

In pratica, questi relé si differenziano dagli altri per avere un « filamento » riscaldatore al posto della usuale bobina.

La loro caratteristica principale è comunque la **temporizzazione**. Vediamo come funzionano.

Se si applica tensione al riscaldatore (una spirulina di tungsteno toriato, in genere) questo diviene incandescente. Ne segue che il calore influenza la barretta bimetallica ad esso accostata. La barretta è formata da due diversi metalli speciali in lega, ad esempio: costantina-cromo e bronzo; o cromo e vanadio... eccetera.

I due, hanno un coefficiente di dilatazione diverso: al riscaldamento la strisciola si piega quindi dalla parte del metallo che ha un minore coefficiente.

In queste condizioni, il contatto portato dal bimetallo va a toccare il contatto fisso, come è mostrato dalla figura 6.

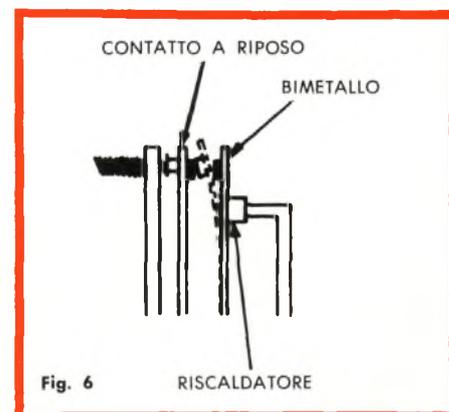
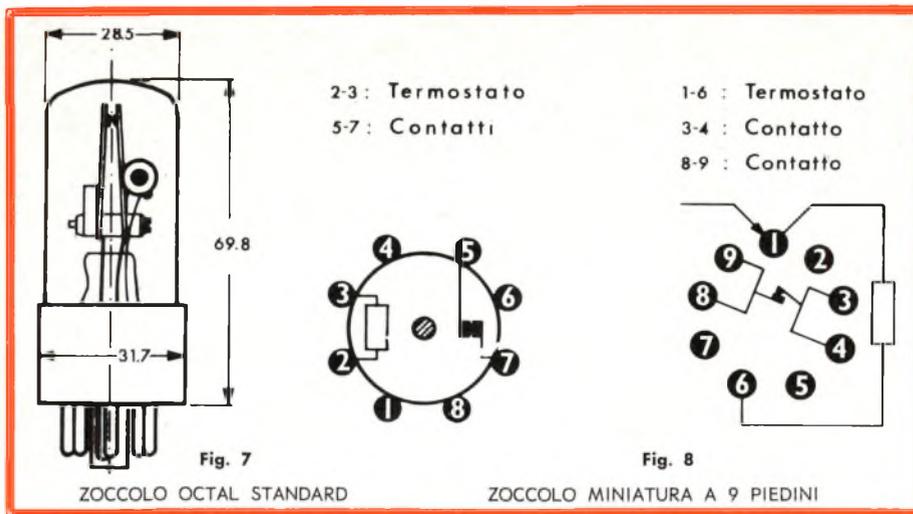


Fig. 6



Ovviamente, occorre un certo tempo prima che la strisciola si riscaldi tanto da torcersi: questo tempo è appunto il **ritardo** offerto dal dispositivo, che resta fisso grazie alla vuotatura del bulbo ed alla accurata scelta dei materiali.

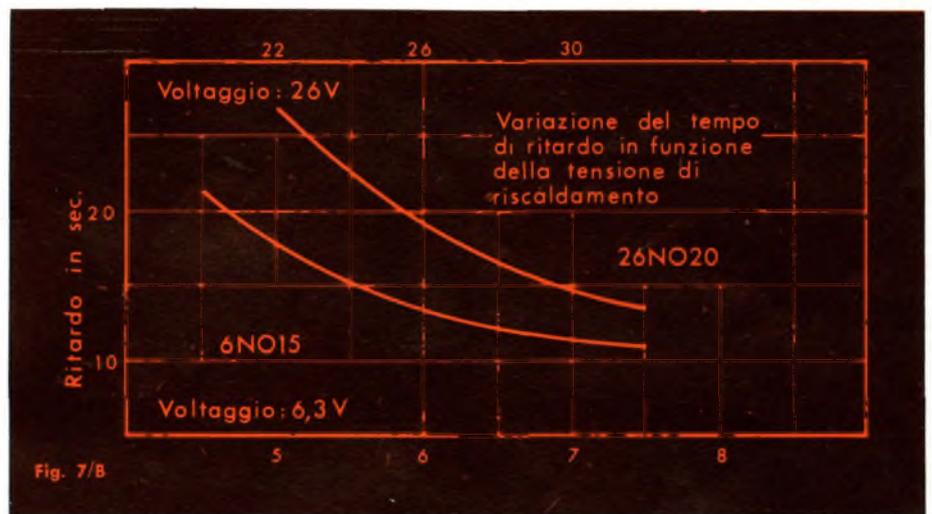
Vi sono attualmente in commercio dei relé bimetallici il cui filamento può essere alimentato con 2.5-5-6.3-12-50-115-220 V.

L'assorbimento rimane comunque sui 2 W per ogni tipo (Amperite).

I ritardi nell'inserzione variano da 2 a 180 secondi: il carico sui contatti per taluni modelli può raggiungere i 345 W (mod. distribuiti dalla G.B.C.) La figura 7 mostra la zoccolatura dei modelli correnti, disponibili sia col bulbo e lo zoccolo « GT », sia col bulbo e lo zoccolo « noval » (fig. 8).

Un relé completamente diverso ma egualmente degno di interesse è il modello detto « milliamperometrico » il cui schema appare nella figura 9. Si usa nei casi ove necessiti una sensibilità del tutto eccezionale. Consiste praticamente parlando, in un milliamperometro (o microamperometro) il cui indice porta un esile contatto. Alorché la bobina dello strumento sia percorsa dalla corrente stabilita (normalmente da 5 microampere a 1 o 2 mA) l'indice ruota va a stabilire la conduzione con il fermo che porta il contatto antagonista.

Molti relé ultrasensibili di questo genere, posseggono addirittura un contatto mobile che permette l'ottenimento di una sensibilità variabile.



Non insisteremo sulle eccezionali possibilità offerte da questi dispositivi che possono essere pilotati da un diodo rivelatore, da una termocoppia, da un generatore microbiologico. Diremo unicamente, che anche il modello da soli 5 μA regge un carico di ben 30 mA sui contatti, permettendo così l'azionamento di relé asserviti abbastanza potenti.

Daremo ora una occhiatina sul futuro.

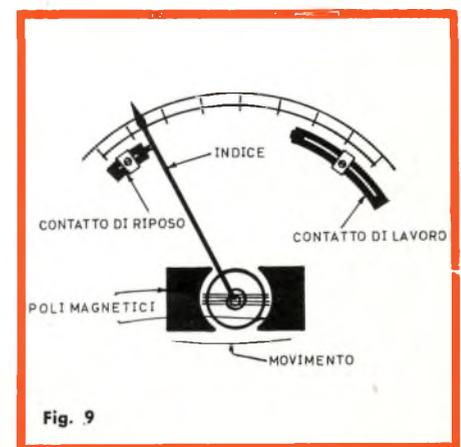
Gli ingegneri che progettano le apparecchiature « spaziali » e segnatamente satelliti artificiali e stazioni orbitali, hanno sviluppato un relé di tipo assai speciale che non ha bobine, riscaldatori, armatore né snodi meccanici.

Si tratta del **relais piezoelettrico**; rimasto allo stato di « segreto militare » sino a pochi mesi addietro. Que-

sto dispositivo (fig. 10) è costituito da due piastrine di ceramica piezoelettrica poste di fronte, e munite ciascuna di un contatto.

Come tutti sanno, una ceramica piezoelettrica, se viene piegata o compressa genera una tensione sulle opposte facce, e di converso si piega e si contrae se le viene applicata una tensione.

La seconda forma del funzionamento reversibile è appunto quella che interessa in questo caso. Dando tensione al relé, quindi alle piastre, si assiste alla flessione dell'armatura che stabilisce il contatto.





I RELÉ A PASSI

Questi sono una particolare categoria di attuatori derivati dal relé « Clapper » che abbiamo visto all'inizio dell'articolo.

Nel « Clapper » usuale, l'armatura mobile apre e chiude i contatti: nel relé « a passi », invece, tramite un « dito » (usiamo il classico termine orologiero per definire la leva di spinta) l'armatura produce la rotazione di un rocchetto dentato.

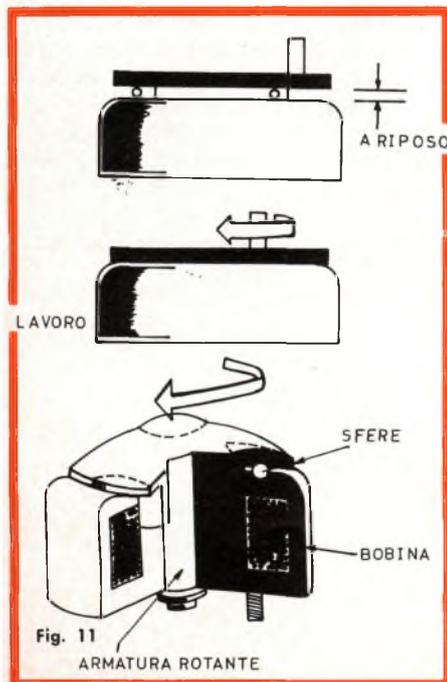
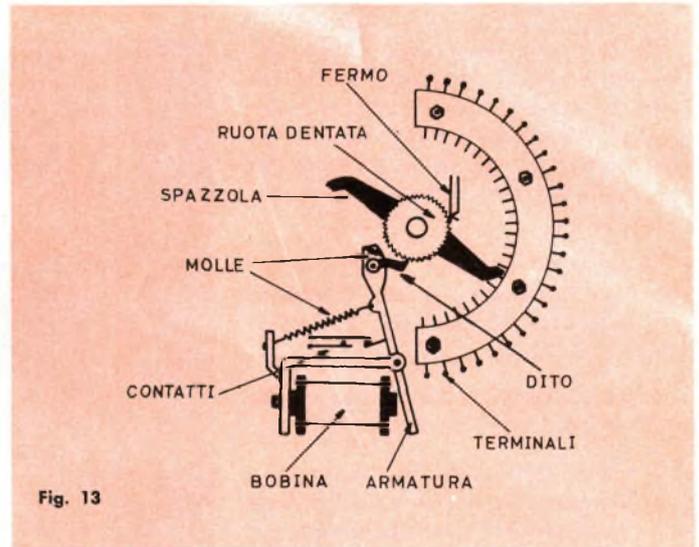
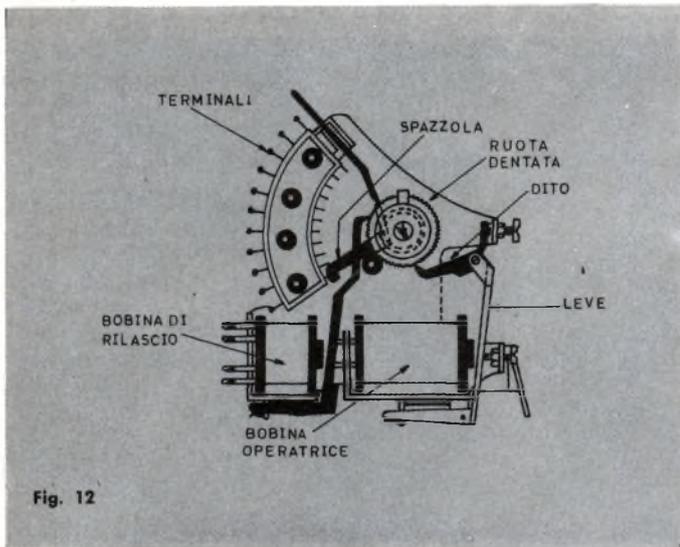
All'rocchetto è solidale un contatto rotante che passa su di un « pettine » di contatti fissi posti a semicerchio

tatto esce dal semicerchio del « pettine » fisso, l'altro è già giunto all'inizio della medesima batteria.

Il tipo ad « autoritorno » è dotato di una robusta molla antagonista e di una bobina supplementare: la « L2 » nella figura 13.

La bobina supplementare permette la rimessa a zero istantanea del contatto in qualsiasi posizione si trovi.

Infatti, ove sia eccitata, libera il fermo del rocchetto che viene « ruotato indietro » a tutta velocità dalla molla a ciò preposta, che si carica durante la rotazione del contatto.



tocandone uno per volta in successione.

Inizialmente, questo genere di relé era impiegato unicamente nei centralini telefonici e nella tecnica delle insegne luminose: oggi, per contro, vi sono decine di diverse unità miniaturizzate che trovano impiego nel radiocomando, nella commutazione dei cristalli nei convertitori e trasmettitori, in molteplici altri impieghi.

Le bobine dei relé a passi che sono detti anche « ratchet » e « stepping » sono previste per il funzionamento in continua o in alternate, a seconda degli impieghi.

Vi sono due modelli-base, nei relé a passi; il tipo « continuo » e quello ad « autoritorno ».

Il tipo « continuo » ha due contatti-spazzola disposti a 180° (fig. 12) e ruota continuamente: allorché un con-

Nei « relé a passi » può essere compreso il modello a « nucleo rotante » il cui schema (solenioide ed armatura, senza batterie di contatti) è visibile nella figura 11.

Questo speciale dispositivo, invece di « attrarre » la parte mobile dell'armatura, **la ruota**, come si vede nello spaccato.

La rotazione può chiudere dei contatti, o spostare una « spazzola » su di una serie di riferimenti fissi, e varia a seconda delle marche costruttrici e degli impieghi previsti per il dispositivo.

Per questa volta ci fermiamo qui: Sperimentare sta preparando un articolo che spiega il funzionamento e l'**autocostruzione sperimentale** dei modelli adatti agli apparati di radiocomando da tre a otto canali.



In questo articolo, troverete gli impieghi di qualcuno fra gli ICS Philips « lineari » ed una rapida documentazione sui medesimi; niente di troppo profondo ad evitare la noia; nulla di talmente superficiale da risultare inservibile. Vorremmo, insomma, con queste note, suggerirvi altre prove ed esperienze realizzate con delle « variazioni sul tema ».

ALCUNI ESPERIMENTI CON DUE INTERESSANTI CIRCUITI INTEGRATI: TAA 263 E TAA 320

Il TAA 263 amplificatore di segnali audio a media frequenza.

La figura 1, mostra la disposizione interna di uno tra i più economici ICS oggi reperibili, il « TAA 263 » della Philips.

Si tratta di un complesso di tre transistor direttamente accoppiati, in pratica un amplificatore, che è contenuto nel piccolo « case » TO-72, quello adottato dal 2N708 e simili transistor.

Il TAA263 prevede una tensione di alimentazione media sui 6 V, con una punta massima di 8 V, può dare un guadagno di 77 dB. (!) ed è utilizzabile dall'audio (anzi, dalla corrente continua) fino a 600 kHz.

Con il TAA263, si può costruire una lunga serie di apparecchietti sperimentali: dal preamplificatore per cartucce magnetiche all'otofono, dall'amplificatore RF per onde lunghe e medie all'amplificatore per comandi ultra-

sonici. Volendo, è chiaro, il TAA263 può anche essere reso oscillatore. Allo scopo, è sufficiente riportare in fase il segnale dall'uscita all'ingresso: la rete RC (resistenze più condensatori) o LC (induttanza più condensatori) interposta, darà la costante di tempo e determinerà la frequenza di oscillazione.

La figura 2 mostra il circuito tipico del TAA263 utilizzato come amplificatore di segnali deboli: il circuito può essere direttamente utilizzato per preamplificatori di segnali: insomma, per preamplificatori di segnali: insomma, per preamplificatori BF di impiego generico.

Il « generatore » simbolizzato da un cerchietto con dentro il simbolo della tensione alternata, deve comunque avere una resistenza interna pari ad 1 k Ω : quindi microfoni, pick-up, testine magnetiche od avvolgimenti devono rispettare il valore. Il carico, a sua volta, deve avere una resistenza interna di 150 Ω , per ottenere

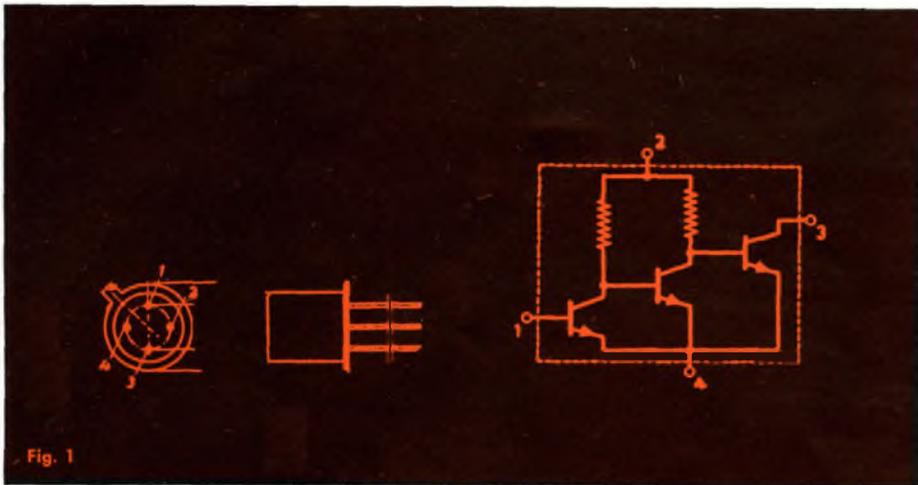
il massimo guadagno: ciò vale per la resistenza da utilizzare nel caso di una connessione a mezzo condensatore verso ulteriori stadi, e vale anche per cuffie, auricolari, relais, ed altri attuatori o diffusori applicati all'uscita.

Intendendo adibire il TAA263 a specifici impieghi, è necessario tener presente che la potenza massima di uscita, a 6 V, ed a 1kHz, è pari a 10 mW.

La massima corrente di uscita vale 12 mA.

Il circuito di utilizzazione è classico, per gli ICS: la polarizzazione è derivata dall'uscita tramite un potenziometro da 50.000 Ω che consente l'aggiustamento del guadagno più elevato caso per caso.

Il condensatore da ben 200 μ F evita la reazione ingresso-uscita che può condurre ad una oscillazione con dei valori più modesti. Se s'intende far oscillare il circuito, il condensatore



può essere tolto o ridotto di quel tanto che serve.

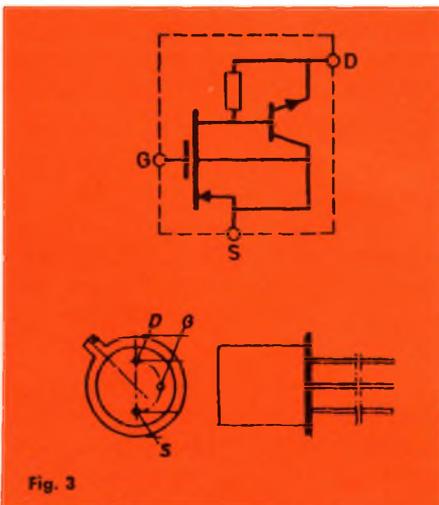
Nella figura (sopra il titolo) si vede una tipica utilizzazione del TAA263; un preamplificatore audio per pick-up magnetico microminiaturizzato.

Il tutto non ha dimensioni maggiori di una zolletta di zucchero; è alimentato da una piletta al Mercurio G.B.C. I/100 da 1,4 V.

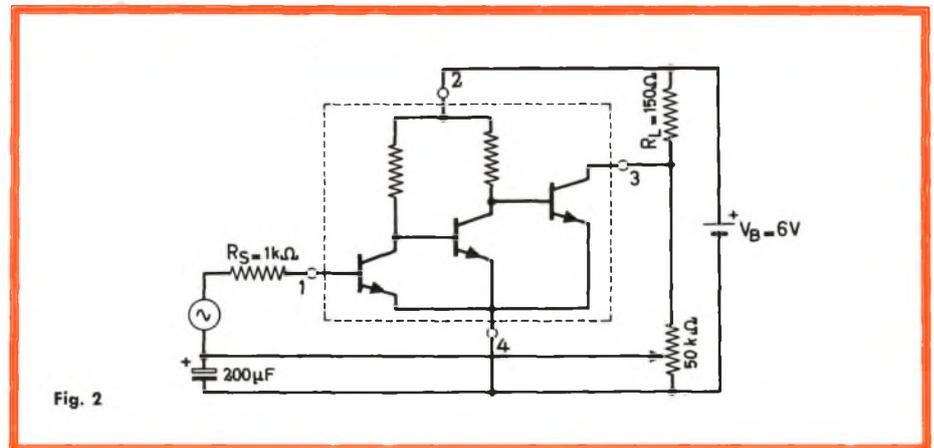
La regolazione del micropotenzimetro a cacciavite, da 50 kΩ che si vede sulla destra, consente l'ottenimento del massimo guadagno anche con una tensione tanto ridotta.

Il condensatore di disaccoppiamento, è formato connettendo in parallelo due condensatori ITT-STANDARD-G.B.C. al Tantalio, ciascuno da 50 μF-3 V.

Con questo assieme, si ottiene un guadagno di circa 50 dB su di una



impedenza di uscita pari a 180 Ω. Il segnale è avviato ad un amplificatore di potenza transistorizzato mediante un condensatore da 50 μF, che è posto nell'angolo superiore sinistro dell'apparecchio. Il condensatore è direttamente connesso al piedino numero 3 del circuito integrato.



Il TAA320: un amplificatore a transistor « MOST »

Questo circuito integrato, si differenzia da tutti i suoi simili perché comprende un transistor speciale, ovvero un « MOST », impiegato come unità di ingresso (Fig. 3).

Il « MOST » ha una caratteristica insolita, come molti dei nostri più smaltizzati lettori sanno: è quella di presentare una impedenza di ingresso estremamente elevata.

Dato che il « MOST » integrato nel TAA320 è per bassa frequenza, l'uso più... « logico » dell'ICS, quello che viene subito dalla considerazione dei

dati, è il preamplificatore audio per pick-up ceramici, piezo, o comunque ad elevata impedenza.

Tale è lo schema della figura 4.

Come si nota, il pick-up entra direttamente sul « Gate » del primo stadio (terminale G) tramite C1 e l'uscita, è presa all'emettitore del transistor NPN « planar » accoppiato al MOST.

Il potenziometro R3 regola le funzioni per ottenere il minimo rumore di fondo, il massimo guadagno, il minimo consumo della pila.

L'impedenza di ingresso di questo preamplificatore vale circa 1 MΩ; si può dire, quindi, che il circuito può accogliere ogni specie di pick-up ad impedenza elevata.

E' interessante notare, che l'impedenza di uscita è bassissima: appena 100 Ω; più che un amplificatore transistorizzato, in queste condizioni, si può addirittura pilotare uno stadio

finale munito di un transistor di potenza, ciò anche grazie all'interessante guadagno offerto dal complesso ed al notevole segnale offerto dai pick-up ceramici e piezo.

I componenti del preamplificatore sono standardizzati: le resistenze hanno una dissipazione pari a mezzo watt, e sono al 10% di tolleranza (G.B.C. DR/32) i condensatori sono i menzionati microminiatura al Tantalio solido ITT-G.B.C.

Il potenziometro regolatore delle funzioni, può essere il modello semi-fisso G.B.C. DP/500, oppure, se lo spazio occupato dall'apparecchietto non è importante, uno dei vari trim-

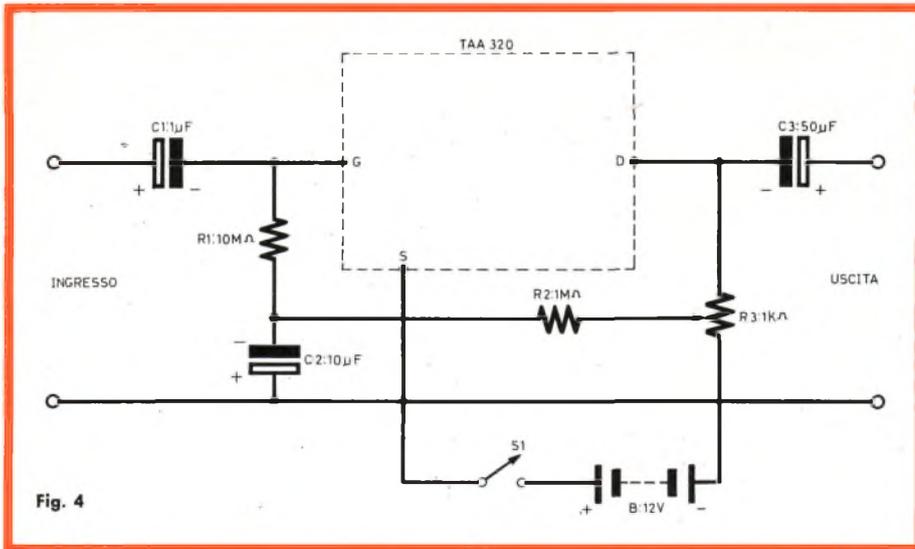


Fig. 4

mer « piatti » a cacciavite Lesa, G.B.C. DP/300, DP/310, DP/160 e simili. La figura 7 mostra la pratica realizzazione del preamplificatore.

Vediamo ora un interessante progetto Philips: un amplificatore che impiega l'integrato TAA320 come preamplificatore, e che oltre al medesimo necessita solamente di un transistor di potenza, pur disponendo della potenza, nient'affatto spregevole, di 2,6 W! Il circuito appare nella figura 5: come si nota, il transistor aggiunto (BD 115) è direttamente pilotato dal TAA320.

Le condizioni di lavoro dell'amplificatore sono le seguenti:

Tensione di alimentazione: 100 V

Corrente di collettore del BD 115: 50 mA

Assorbimento del TAA320: 9,5 mA
Induttanza primaria del trasformatore di uscita: 2,7 H

Resistenza alla c.c. del primario del trasformatore di uscita: 140 Ω
Potenza di uscita, con una distorsione totale pari al 10%: 2,6 W
Minima tensione all'ingresso per una potenza di 50 mV: 13,5 mV
Idem, ma per una potenza di 2 W: 86 mV
Distorsione totale alla potenza di 2 W: 3,6 %
Risposta totale in frequenza: 60 ÷ 20.000 Hz ± 3 dB
Rapporto segnale-rumore: 72 dB

Come si vede, il complesso è brillante: l'unica cosa un... pochino « strana » è la elevata tensione di alimentazione, che si deve, probabilmente, al concetto d'impiegare questo amplificatore per complessi giradischi alimentati con la rete-luce.

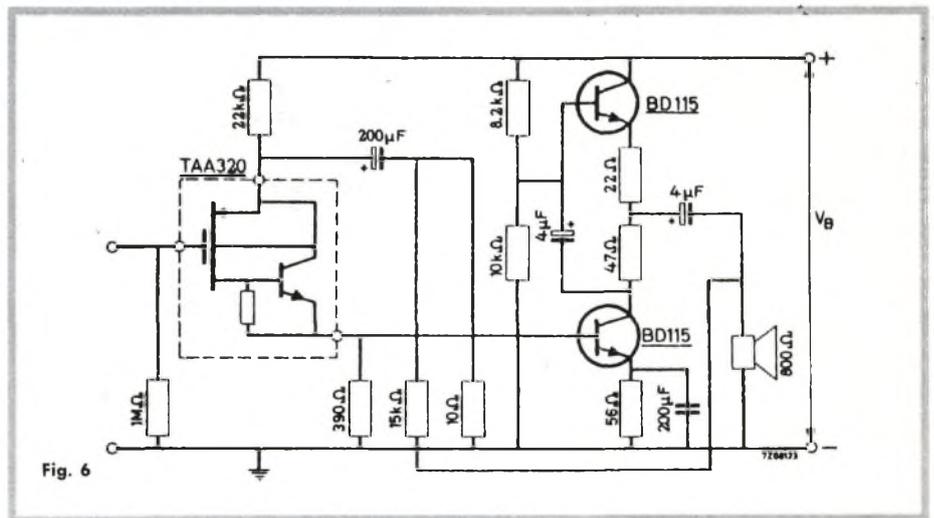


Fig. 6

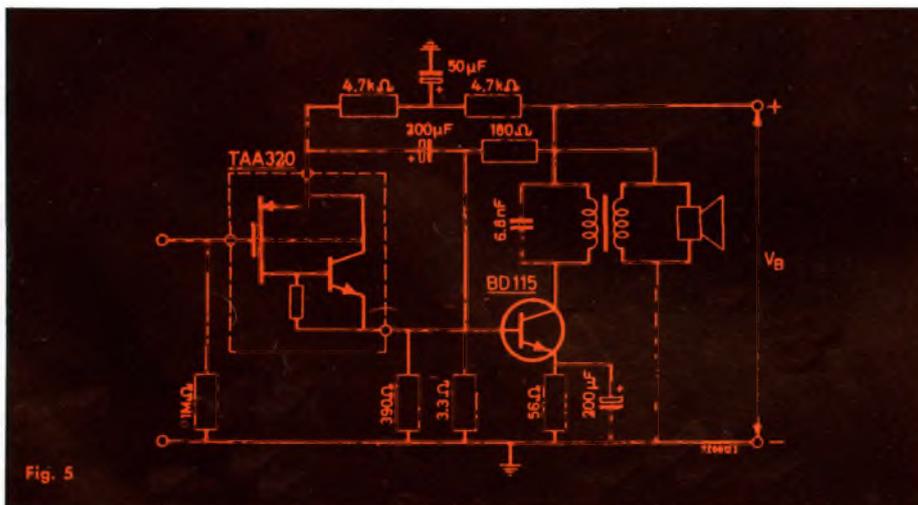


Fig. 5

Purtroppo, alla data di uscita di questo articolo, noi non abbiamo ancora avuto il tempo di costruirlo per vedere come funziona « sul banco »: ovviamente, però, la firma che lo propone è tale, e meritoria di tanta stima, che non può che dare le prestazioni annunciate.

Chi vuole essere il primo a provarlo? Passiamo la mano!

I progettisti raccomandano di montare il BD 115 su di un dissipatore in alluminio annerito da almeno 30 cm² di superficie, e di fissarlo mediante un innesto rammentatelo! Una ulteriore raccomandazione, è che nel caso di montaggio tramite isolamento in mica,

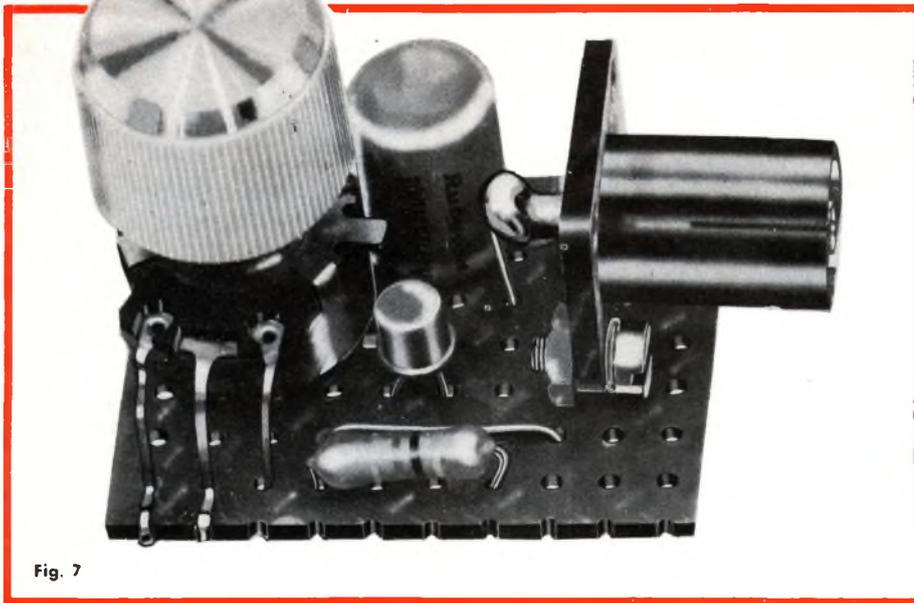


Fig. 7

data la minore conduttanza termica, il radiatore deve essere portato a 50 cm². In fatto di radiatori, se ci tenete alla lunga vita dei vostri transistor di potenza, è comunque e sempre meglio abbondare nelle dimensioni.

A questo punto presenteremo un ulteriore progetto Philips, che è una vera « finezza »: un gioiellino di tecnica.

Si tratta di un amplificatore, un altro, che impiega il TAA320 come amplificatore, ma addirittura DUE transistor BD115 ad esso seguenti e posti in push-pull. Bum! E' partito l'uomo cannone!

Questo ultramodernissimo amplificatore, a banda larga (50 ÷ 20.000 Hz) può dare una potenza di 5 W, ed ha il vantaggio di non impiegare noiosi trasformatori di uscita, non sempre reperibili e sempre abbastanza costosi.

Lo schema in questione appare nella figura 6.

Più semplice di quanto avevate pensato? Eh, sì, è davvero semplice, il che certo non guasta; queste sono le condizioni di lavoro principali:

Tensione di alimentazione:	200 V
Corrente di collettore di ciascun BD 115:	52 mA
Potenza massima:	4,8 W
Tensione all'ingresso per una potenza di 4 W:	67 mV
Risposta totale in frequenza:	50 ÷ 20.000 Hz

Vergogna, vergogna; non abbiamo costruito neppure questo: d'altronde, nulla di eccezionale come montaggio. Fornendo i transistor finali di un buon dissipatore termico, mantenendo le connessioni ragionevolmente corte, curando di non surriscaldare alcuna parte durante le saldature, non ci pare che possano accadere... infortuni.

Nota per i distratti: il carico previsto da questo amplificatore, non è a **bassa impedenza**, come lo schema parrebbe suggerire, ma ad **elevata impedenza**: 800 Ω.

Ciò evita l'impiego di un condensatore ad alta capacità ed alta tensione: infatti, il trasferimento dei se-

gnali all'altoparlante è effettuato mediante un condensatore da soli 4 μF, a 500 VL; implica però l'uso di un altoparlante speciale, che fortunatamente risulta facile da reperire essendo distribuito dalla G.B.C.

Si tratta del Philips AD 3800 AM, **G.B.C. A/222**, un eccellente « bicono » HI-FI.

Suggerimenti: Il fatto che il TAA 320 implichi un Most, nel primo stadio, è foriero di delusioni se non si conoscono alcune regolette.

I transistor « Metal Oxide » infatti, sono elettricamente **delicati** ed assai facili ad « impermalirsi » per il maltrattamenti, defungendo.

Ecco ciò che dovete fare, usando questo integrato, e ciò che sarà meglio evitare:

A) Prima di saldare il TAA 320 in circuito, prendete un sottile filo di rame, nudo, ed avvolgete con esso i tre terminali dell'ICS. Saldate, ed a lavoro **ultimato**, cioè prima di provare l'apparecchio utilizzatore, togliete il filo. Eviterete così di trovare il « Gate » forato da qualche strana ed imperscrutabile fatalità: elettricità statica, qualche corrente dispersa, e altro vento assai « misterioso » consimile.

B) **NON SURRISCALDATE I TERMINALI DEL CIRCUITC INTEGRATO.**

C) **NON usate un saldatore istantaneo**, dalla punta sotto tensione, per saldare il TAA 320. Questa, dovrebbe essere una regola generale, nell'impiego dei semiconduttori; nel caso dei transistor MOST, e degli « integrati » che li impiegano, è più tassativa che mai.

D) **NON corticircuitate l'ingresso del TAA 320 durante le prove.**

E) **NON cortocircuitate alcuna resistenza di polarizzazione.**

F) **NON staccate un terminale dell'ICS lasciando gli altri due collegati al circuito.**

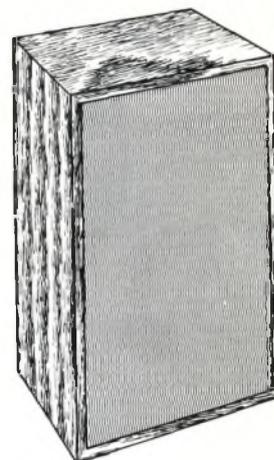
G) **NON tentate « strane » connessioni se non siete più che certi della loro « logica »:** ed in particolare dell'esattezza delle polarizzazioni. Come abbiamo detto, il TAA 320, è un « tipo permaloso » che non accetta brutti scherzi, e nemmeno concede troppa « confidenza » sperimentale.

AVVISO

I PREZZI ELENCATI NELLE TABELLE DEI MATERIALI SONO DI LISTINO; SUGLI STESSI VERRANNO PRATICATI FORTI SCONTI DALLA G.B.C.

Il compensatore C3, che compare nell'elenco materiali pubblicato sul N° 5-1968 a pagina 352, deve essere sostituito col tipo G.B.C. O/36-2.

Amici lettori, non si tratta di alcunché di paradossale. Tutti sappiamo che per avere un responso di alta qualità da parte di un altoparlante è indispensabile entrare nel campo dell'Alta Fedeltà, il cui livello è ben al di sopra di ogni possibilità dilettantistica. Ciò nonostante, per i nostri lettori che amano questo campo e che soprattutto amano... fare da sé, abbiamo studiato questa cassa acustica che — con tre altoparlanti di costo assai limitato — fornisce un responso eccezionalmente naturale e brillante.



costruite..... un diffusore acustico

Quando per ascoltare della musica riprodotta non ci si accontenta di un responso mediocre, subentrano aspre critiche nei confronti dell'impianto. Quando un disco viene ascoltato con una modesta valigetta, magari di tipo portatile... ebbene, non è certo logico pretendere miracoli. Altrettanto dicasi nel caso di ascolto di una registrazione su nastro ascoltata attraverso il piccolo altoparlante contenuto nello stesso registratore.

Ciò non toglie — tuttavia — che sia possibile fare qualcosa per migliorare il risultato anche in questi casi. Infatti, se consideriamo i dati forniti dai fabbricanti di giradischi con amplificatore, e di registratori a nastro di tipo commerciale (beninteso a patto che tali dati siano seriamente riscontrabili), è assai facile notare che il responso è spesso compreso tra una frequenza minima di 50-70 Hz, ed una frequenza massima di almeno 7.500 Hz. Orbene, con tale responso, che praticamente occupa la maggior parte della gamma dei suoni musicali percepibili dall'orecchio umano,

si dovrebbe ottenere una resa abbastanza soddisfacente, pur ammettendo l'inevitabile sacrificio delle armoniche più elevate, che si trovano al di fuori della gamma riprodotta.

Ciò nonostante, accade sovente che — a dispetto del responso dichiarato — la riproduzione lasci molto a desiderare.

Dopo questa premessa, non resta che fare una precisazione: se i dati di responso sono reali, la colpa non deve essere imputata all'amplificatore, bensì all'altoparlante. Se esso consiste in una semplice unità magnetodinamica, senza pretese e di tipo economico, è assurdo pretendere che esso sia in grado di tradurre in onde sonore di ampiezza apprezzabile tutte le oscillazioni elettriche presenti all'uscita dell'amplificatore. Di conseguenza, non resta che sostituire l'altoparlante, con un altro che offra maggiori possibilità.

Prima di procedere nella nostra descrizione, è bene considerare che il

prototipo al quale ci riferiamo può funzionare con una potenza massima di 6 W, e che quindi va usato per una riproduzione ad un livello normale di 3,5-4 W. Oltre a ciò, se si desidera migliorare il responso di un impianto di riproduzione stereo, occorre realizzare due unità del tipo descritto, e precisamente una per canale.

Con gli altoparlanti adottati, e mantenendo la combinazione serie-parallelo di cui diremo, il trasduttore così concepito può essere applicato alla uscita di amplificatori o di registratori aventi un'impedenza compresa tra 3,5 e 6 Ω , senza che le eventuali discordanze compromettano apprezzabilmente il risultato. Infine, se la gamma di responso entro la quale l'apparecchiatura elettronica funziona in modo abbastanza lineare è compresa almeno tra 50 ed 8.000 Hz, il responso effettivo risulta compreso approssimativamente tra 35 e 10.000 Hz, il che — come è facile intuire — si approssima abbastanza ai limiti dell'Alta Fedeltà propriamente detta.

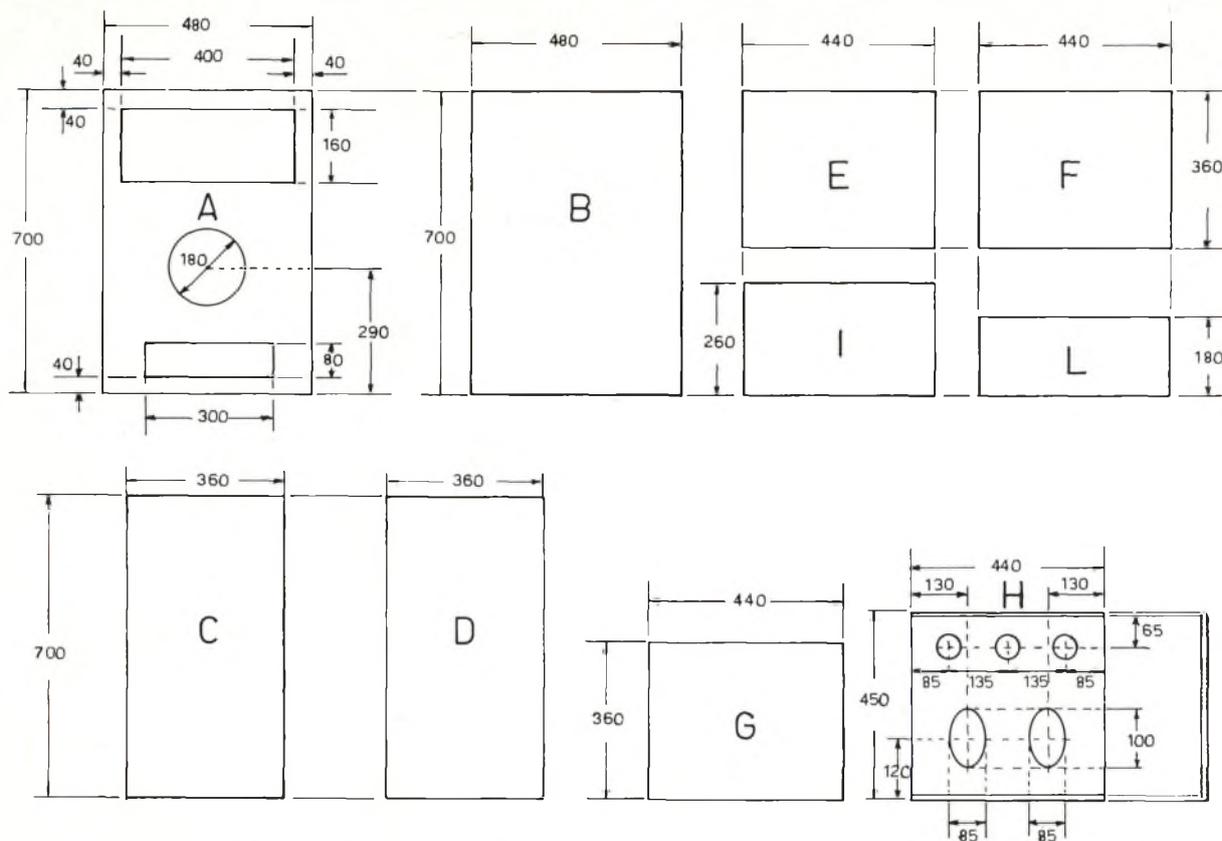


Fig. 1 - Sagoma e misure di tutti i pannelli che compongono il diffusore. Si tratta in sostanza di un parallelepipedo diviso in due sezioni da una parete orizzontale. La sezione superiore è ulteriormente divisa in senso diagonale dal pannello H, i cui spigoli sono sagomati nel modo illustrato a lato. Le posizioni esatte dei pannelli G, H ed I sono contrassegnate alla figura 2-C.

LA REALIZZAZIONE DELL'INVOLUCRO

La figura riprodotta accanto al titolo rappresenta l'aspetto del diffusore così come può essere ottenuto seguendo i criteri costruttivi suggeriti. Ciò non toglie — tuttavia — che l'aspetto esterno possa essere modificato a piacere, a patto che vengano rispettate rigorosamente le caratteristiche dimensionali interne, calcolate e sperimentate con cura in funzione delle prestazioni degli altoparlanti impiegati.

Tutto ciò che occorre è poco più di due altoparlanti ellittici, uno normale per i bassi, ed un pannello di **paniforte** dello spessore di 20 millimetri, perfettamente piano, avente dimensioni sufficienti per ricavarne tutti i pezzi componibili, così come sono illustrati alla **figura 1**. In essa, **A** rappresenta il pannello frontale, recante tre aperture: una superiore di forma rettangolare, attraverso la quale si propagano i suoni di frequenza supe-

riore a 1.500 Hz; una centrale di forma rotonda, avente un diametro di 180 millimetri, per l'altoparlante destinato alla riproduzione delle sole note basse, ed una inferiore, di forma rettangolare (mm 300 x 80), avente il ben noto compito di irradiare i suoni di frequenza grave che si producono posteriormente al cono, in fase con quelli che si producono anteriormente, con un effetto di rinforzo.

Le dimensioni di questo pannello sono le massime di ingombro laterale del diffusore completo.

B rappresenta il pannello posteriore di chiusura, ed ha le medesime dimensioni del primo, ma non è provvisto di alcuna apertura. **C** e **D** sono le fiancate, mentre **E** ed **F** rappresentano rispettivamente il tetto ed il piano di appoggio. Prima di procedere, occorre notare che la larghezza dei pannelli frontale e posteriore è di 480 millimetri, mentre quella del fondo del diffusore è di soli 440 millimetri.

Da ciò è facile dedurre che le due fiancate, aventi un'altezza di 700 millimetri come i due pannelli **A** e **B**, vanno applicate ai lati di **E** ed **F**, aggiungendo quindi due volte lo spessore di 20 millimetri. Ciò porta la larghezza ad un totale di 480, corrispondente a quella dei due pannelli principali.

G è un terzo componente eguale ed **E** ed **F**, e costituisce una parete orizzontale divisoria tra la sezione per le note gravi e quella per le note acute. **H** è un pannello che va disposto in posizione inclinata, come vedremo in seguito, nella parte superiore del diffusore. **I** ed **L** — infine — sono due semplici tavolette con le quali viene realizzato un semplice labirinto, avente il compito di correggere la fase di alcuni suoni di frequenza assai bassa.

Il pannello **H** presenta un totale di cinque aperture, di cui due di forma ovale, per il fissaggio delle due unità

minori di riproduzione, e tre di forma rotonda, aventi il medesimo compito che l'apertura rettangolare inferiore del pannello frontale svolge per le frequenze più gravi. Esse infatti provvedono ad irradiare frontalmente, e con la fase opportuna, le onde sonore che si producono posteriormente ai due altoparlanti nella gamma compresa tra 1.500 e circa 6.000 Hz.

Tutte le quote riportate sui disegni di figura 1 sono espresse in millimetri, e ciascuna di esse individua una dimensione che va rispettata con la massima precisione, onde evitare di ottenere alla fine un risultato scadente. Agli effetti della posizione dei fori sul pannello H, sono state riportate le distanze dei centri dagli spigoli, il che è sufficiente ad ogni effetto. Ad esempio, per le due finestre ovali, si può notare nella parte superiore del disegno H che i centri distano 130 millimetri dai lati, ed in basso che distano 120 millimetri dallo spigolo inferiore. Nei confronti invece dei tre fori, sono riportate tutte le distanze orizzontali tra i centri e rispetto ai lati del pannello, e la distanza di 65

millimetri dallo spigolo superiore. Il diametro di questi tre fori deve essere di 60 millimetri.

La **figura 2** rappresenta il diffusore montato in parte, per mettere in evidenza le posizioni dei vari componenti. In **A** esso è visto frontalmente, dopo aver asportato il pannello anteriore. Si notano quindi — partendo dall'alto — il pannello inclinato con i cinque fori, la parete divisoria e i due pannelli minori del labirinto. In alto, allineati con i tre fori tonde, sono visibili due pannelli rettangolari, di cui diremo più avanti. **B** illustra il diffusore visto da retro, senza il pannello posteriore di chiusura. Anche qui è possibile osservare i due pannelli divisori (quello inclinato e quello orizzontale), oltre alle due unità minori (altoparlanti ellittici) nella loro posizione.

C rappresenta infine il diffusore visto in sezione laterale, completo dei due pannelli anteriore e posteriore, e con la rappresentazione degli altoparlanti nella loro posizione esatta: naturalmente, dei due ellittici se ne vede uno solo in quanto il secondo è nascosto dal primo. In questo terzo

disegno sono inoltre riportate le distanze di riferimento per l'applicazione del pannello inclinato, della parete divisoria orizzontale, e della parte orizzontale del labirinto.

Osservando la posizione particolare del pannello inclinato, è facile notare in quale modo debbano essere rifiniti gli spigoli superiore ed inferiore del pannello H di cui alla figura 1.

I vari pezzi devono essere prima incollati tra loro e poi inchiodati, ad eccezione dei pannelli di chiusura anteriore e posteriore, che verranno fissati invece mediante viti. Il doppio sistema è indispensabile per evitare vibrazioni parassite e per dare rigidità ai componenti.

Alla figura 2 è possibile notare che molte delle pareti interne in legno recano un profilo supplementare. Dovunque esso sia visibile alla citata figura 2, ciò significa che quella superficie deve essere ricoperta con materiale assorbente: a tale scopo è consigliabile usare della comune lana di roccia, oppure l'ovatta usata per le

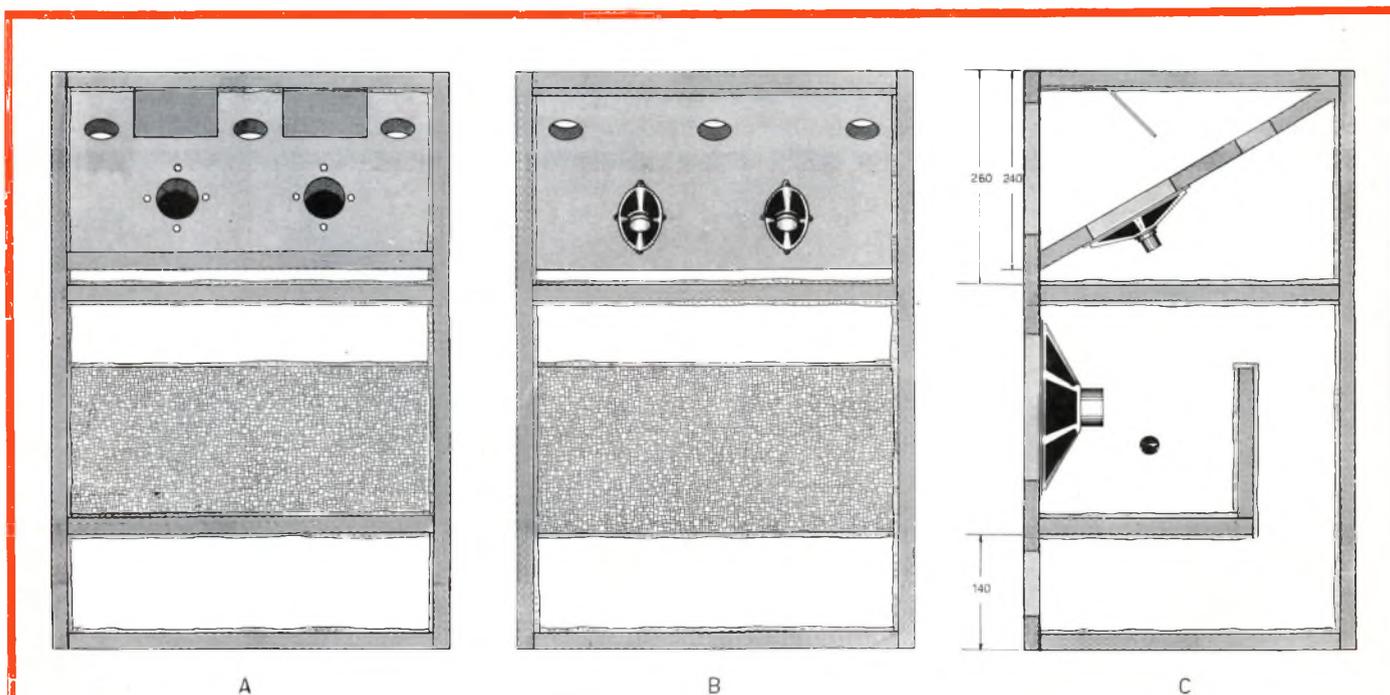


Fig. 2 - Aspetto del diffusore montato. A lo rappresenta visto frontalmente, col pannello anteriore rimosso; B lo rappresenta da retro, senza il pannello di chiusura posteriore e C lo rappresenta in sezione laterale, onde mettere in evidenza la disposizione di pannelli interni e la posizione degli altoparlanti. La maggior parte delle pareti deve essere rivestita con materiale anti-riverberante, applicata mediante un mastice adesivo. I due pannelli rettangolari visibili in alto alle sezioni A e C sono in alluminio, e vanno realizzati a parte.

imbottiture nel campo della tappezzeria. In ogni caso, lo spessore del rivestimento deve essere almeno di 7-8 millimetri, e l'applicazione deve essere fatta con l'impiego di un potente mastice adesivo, del tipo « bostik » o similare.

Si noterà che quasi tutte le superfici **interne** sono rivestite, ad eccezione cioè delle facciate posteriori dei pannelli di fissaggio degli altoparlanti, e della facciata superiore del pannello inclinato: il compito di tale rivestimento consiste nell'impedire la formazione di onde di rimbalzo all'interno del diffusore, che comprometterebbe gravemente il risultato finale.

La **figura 3** illustra l'aspetto e le dimensioni dei due pannelli rettangolari visibili alla figura 2. Si tratta di due lastre di alluminio **crudo**, aventi uno spessore di 2 millimetri, piegate in corrispondenza della metà con un angolo di 135°. Esse vanno fissate al di sotto del pannello orizzontale superiore, facendo in modo che lo spigolo anteriore sia a filo col suddetto pannello, e devono essere perfettamente centrate rispetto alle due finestre ovali degli altoparlanti ellittici. L'applicazione va fatta mediante viti a legno da mm 4 x 15, **prima dell'applicazione dell'imbottitura anti-riverberante**. La parte orizzontale dei due pannelli di alluminio — infatti — non deve essere coperta di materiale assorbente. Ad evitare vibrazioni parassite, sarà bene fissare le due lastre col medesimo mastice usato per applicare gli strati di ovatta, oltre che

I MATERIALI		Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
A1 - A2	: altoparlanti ellittici da 3,5 W nominali impedenza della bobina mobile 4,6 Ω	A/386	1.100
A3	: altoparlante « woofer » 1rel da 8 W nominali impedenza 5,6 Ω	A/449-2	6.500
C1 - C2 - C3 - C4:	condensatori elettrolitici da 200 μF - 50 VL	B/577	380
R	: resistore a filo da 10 Ω - 20 W - 10%	DR/1390	350
	1 - basetta di ancoraggio a 5 posti	GB/2650	530 mt.
	1 - presa di uscita a due posti	GB/3460	86
	2 - distanziatori da 12 mm.	GA/3500	60
	4 - piedini in gomma	GA/5080	40
	cm 80 circa di un tessuto per diffusori, da scegliersi nella gamma disponibile a seconda delle esigenze estetiche	US/890, ecc.	8.700 mt.
	1 - pannello di panforte da 20 mm. di spessore, da tagliarsi in base ai dati di fig. 1		
	Viti, colla da legno, chiodi, laminato plastico, ecc.		
	2 - pannelli di alluminio (vedi fig. 3)		

con le viti. Essi hanno il compito di riflettere in direzione orizzontale i suoni prodotti dagli altoparlanti ellittici aventi una frequenza compresa tra 10.000 Hz ed il limite superiore della gamma di responso.

Agli effetti della rifinitura, il pannello anteriore dovrà essere ricoperto completamente con un rettangolo di tela speciale, del tipo citato nell'elenco dei materiali. Questa tela dovrà essere tesa nel modo migliore possibile, rinforzando eventualmente le tre aperture visibili in A alla figura 1 con l'applicazione di listelli di legno che le attraversano, onde evitare

che una mano appoggiata accidentalmente possa sfondare la tela. Tali listelli potranno costituire una doppia croce per le due aperture rettangolari ed una semplice per il foro tondo centrale, ma non dovranno avere una sezione maggiore di 15 x 20 millimetri.

La rifinitura esterna potrà poi essere completata rivestendo il tutto di un laminato plastico di colore intonato all'arredamento del locale in cui si desidera installare il diffusore (o i due diffusori se occorre costruirne due per un impianto stereo), in modo da attribuire alla cassa acustica un aspetto simile a quello illustrato dal disegno accanto al titolo.

I tre altoparlanti (quello rotondo per le basse, e i due ellittici per gli acuti) devono essere fissati mediante bulloni a testa esagonale incassati nei pannelli anteriormente, ed interponendo ranelle di gomma dura dello spessore di almeno 5 millimetri tra la superficie posteriore del pannello, ed il metallo del cestello.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La **figura 4** illustra il circuito elettrico del diffusore: l'uscita dell'amplificatore (di impedenza compresa tra 3,5 e 6 Ω) fa capo a tre altoparlanti: i due di minori dimensioni e di forma ellittica (A1 ed A2) riproducono le sole frequenze superiori a 1,5 kHz

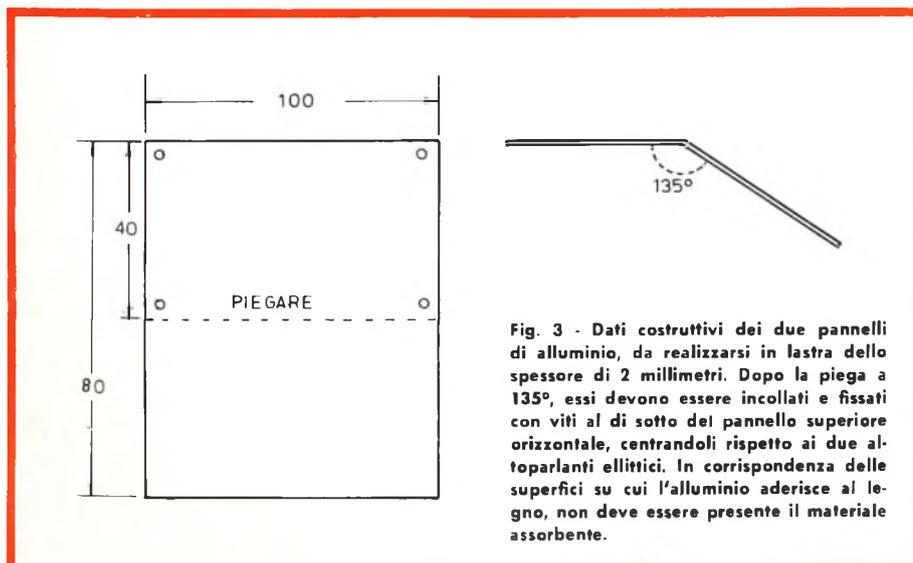
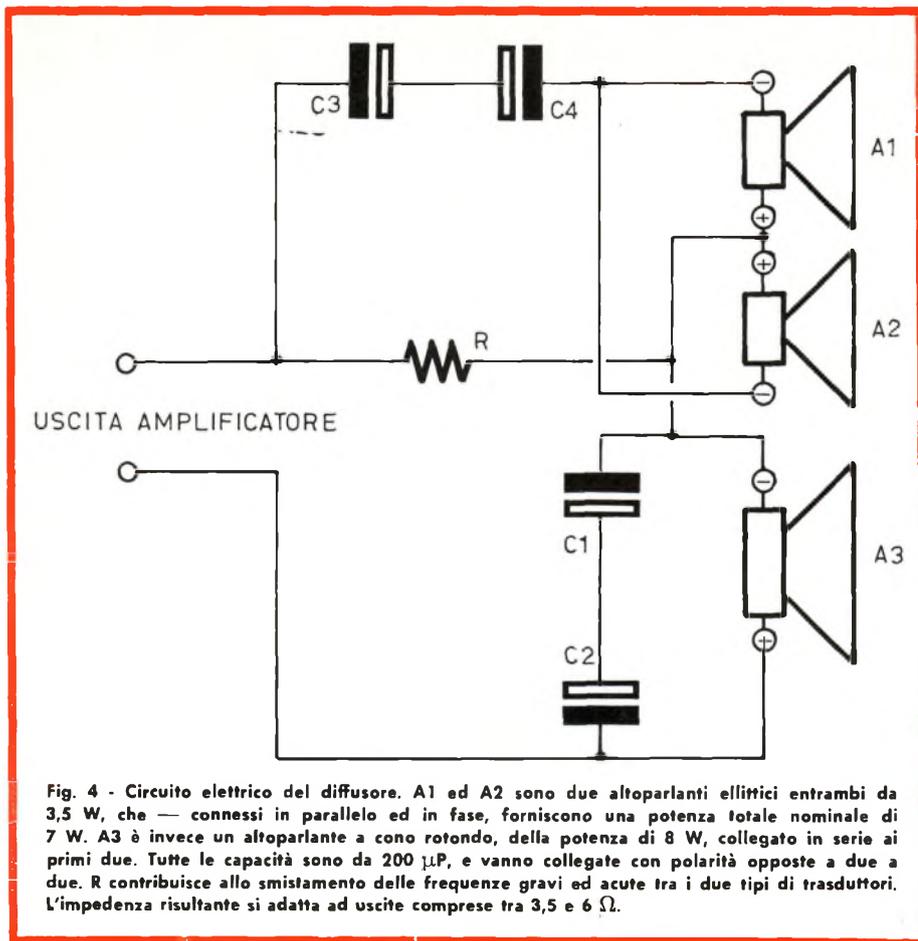


Fig. 3 - Dati costruttivi dei due pannelli di alluminio, da realizzarsi in lastra dello spessore di 2 millimetri. Dopo la piega a 135°, essi devono essere incollati e fissati con viti al di sotto del pannello superiore orizzontale, centrandoli rispetto ai due altoparlanti ellittici. In corrispondenza delle superfici su cui l'alluminio aderisce al legno, non deve essere presente il materiale assorbente.



con scarso rendimento sulle frequenze basse, e sono collegati in parallelo tra loro. A loro volta, essi sono in serie ad A3, destinato alla riproduzione delle frequenze più gravi.

I tre altoparlanti devono essere naturalmente in fase tra loro, per cui le connessioni vanno eseguite come segue. Prima di installare i tre altoparlanti nel mobile, occorre prendere momentaneamente una pila da 4,5 V, e collegarla in modo intermittente ai due terminali della bobina mobile di ciascuno di essi. Ogni chiusura del circuito determinerà un certo crepitio prodotto dal cono, e — tenendo appoggiate delicatamente le dita di una mano in prossimità della bobina mobile — sarà facile osservare quale dei due terminali farà capo al polo positivo della pila quando il cono si sposta in avanti o indietro, e quale farà capo invece al polo negativo. Ciò fatto, occorre contrassegnare i due terminali della bobina

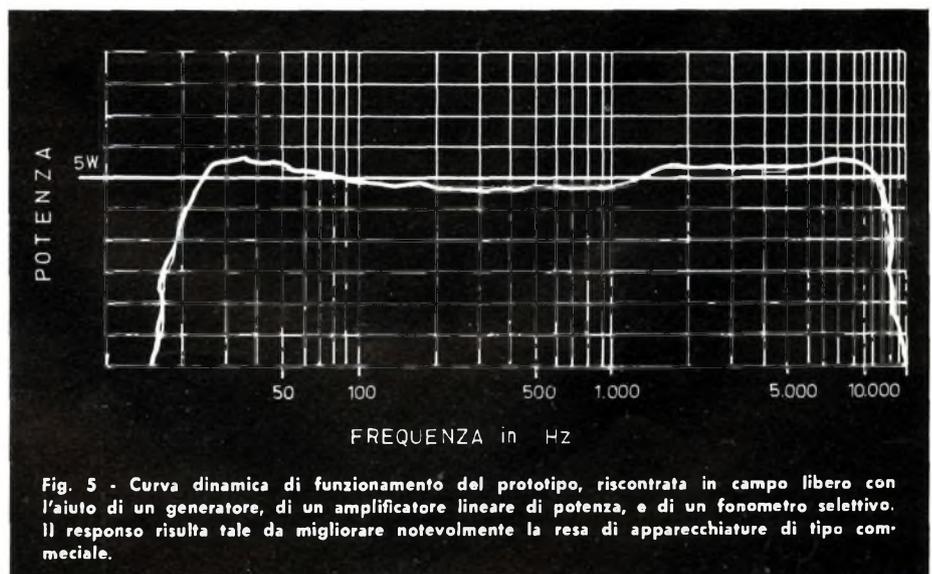
mobile con un « + » ed un « — », e ripetere la medesima operazione per gli altri due altoparlanti. In sostanza, si tratta di stabilire la polarità delle tre bobine mobili, contras-

segnando con un « + » tutti quelli che — collegati al polo positivo della pila — provocano lo spostamento del cono nella stessa direzione. Ciò fatto le connessioni andranno eseguite rispettando le polarità di cui alla figura 4, onde evitare che i suoni riprodotti risultino sfasati tra loro, neutralizzandosi a vicenda.

In parallelo alla bobina mobile di A3 sono collegati due condensatori elettrolitici da 200 μ F ciascuno, collegati con polarità opposte. In tal modo, essi possono comodamente sopportare una tensione alternata, con un valore capacitivo risultante pari alla metà di uno di essi, ossia a 100 μ F mentre R ha un valore di 10 Ω , ed una dissipazione di 20 W. In tal modo, A1 ed A2 riproducono le sole frequenze superiori a 1.500 Hz, mentre A3 riproduce le sole frequenze inferiori a tale valore.

CONCLUSIONE

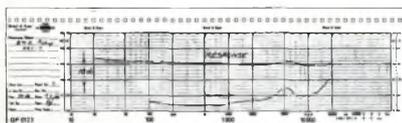
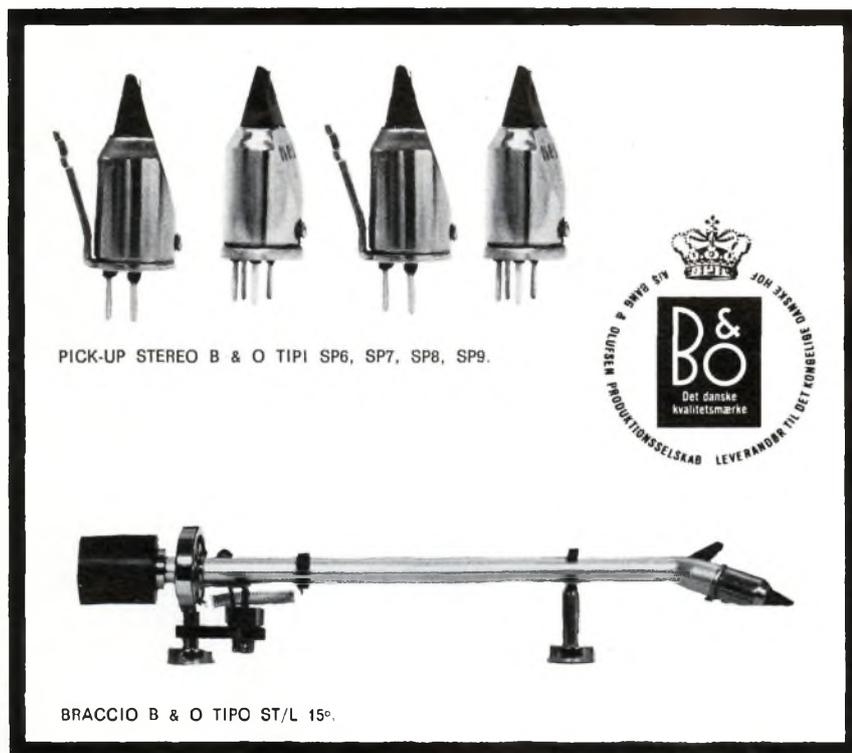
Per il fissaggio dei quattro condensatori e della resistenza, il lettore potrà provvedere nel modo che preferisce. Volendo, potrà fissare sulla superficie interna del pannello posteriore una basetta portaresistenze a cinque posti, con l'aiuto di due colonnine distanziatrici, e far partire da questa le varie connessioni alle bobine mobili. Agli effetti del pas-



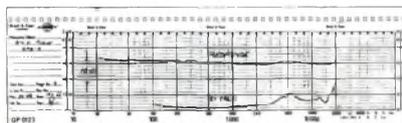
*I pick-up stereo della B & O a 15°
sono conosciuti in tutto il mondo
come le migliori testine.*

La B & O è la casa che quattro anni fa ha sviluppato l'idea delle testine stereo con una inclinazione della puntina di 15°, oggi universalmente usata per l'incisione di tutti i dischi stereo. Per ottenere la riproduzione ideale anche la testina deve avere la medesima inclinazione.

Ci sono quattro tipi: SP7 per l'installazione con un braccio B & O, SP6 per il montaggio con bracci di altre case, ed infine SP8 e SP9, con puntine ellittiche, per la riproduzione di dischi con la massima fedeltà.



Curva di frequenza e di separazione per la SP6 e SP7.



Curva di frequenza e di separazione per la SP8 e SP9.

GARANZIA **GBC** QUALITÀ **GBC** PREZZO

saggio della connessione tra i due altoparlanti superiori e quello inferiore, e delle connessioni di ingresso, è possibile praticare due forellini di diametro adatto nella parete divisoria orizzontale, senza che ciò comprometta il risultato.

Le connessioni interne vanno eseguite con un conduttore semi-rigido, isolato in gomma o in plastica al solo scopo di evitare che produca vibrazioni parassite. La connessione esterna — infine — per il collegamento all'uscita dell'amplificatore, potrà essere applicata sotto forma di una qualsiasi presa bi-polare al pannello posteriore.

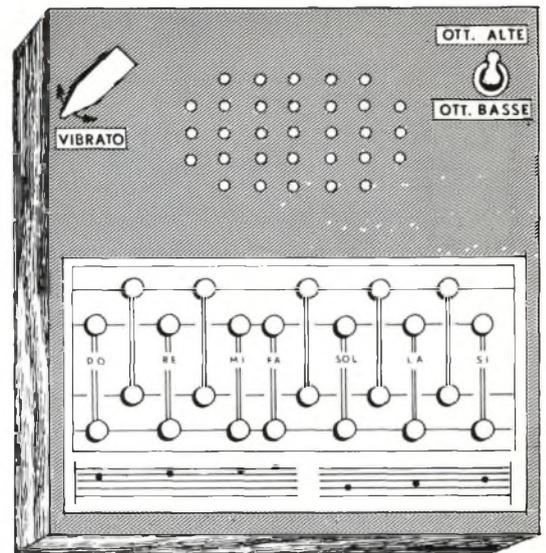
Per evitare vibrazioni parassite, e per migliorare il responso soprattutto nei confronti delle frequenze più gravi, è bene applicare al di sotto del fondo, ossia sul piano di appoggio al pavimento, quattro piedini in gomma che determinino una distanza dal pavimento di almeno 15 millimetri.

La realizzazione di questo diffusore, in versione singola per un amplificatore monofonico, e doppia per un amplificatore stereo, grazie al suo costo assai ridotto, ed alle sue notevoli prestazioni, può migliorare notevolmente l'ascolto di musica riprodotta con un apparecchio di modeste pretese, pur senza appartenere alla categoria dei diffusori ad Alta Fedeltà. L'impiego di tre unità di tipo relativamente economico — infatti — non consente l'impossibile. Tuttavia, col prototipo realizzato dall'autore, ed a seguito di una misura con fonometro selettivo eseguita in campo libero, è stato possibile ottenere un responso uniforme sulle frequenze comprese tra circa 20 ed oltre 12.000 Hz, sia pure con potenza limitata a 5 W, come si osserva nel grafico di **figura 5**. La curva presenta picchi di risonanza appena accennati e — se il responso dell'amplificatore viene corretto con un dispositivo di controllo del volume del tipo a variazione fisiologica, vale a dire con pre-esaltazione delle frequenze più gravi e più acute con bassi valori di ascolto, il risultato globale è veramente eccellente.

MINIORGANO ELETTRONICO

AD UN SOLO TRANSISTOR

di L. BIANCOLI



Grazie alle particolari caratteristiche dei transistor, è possibile con un solo stadio realizzare un circuito oscillatore funzionante su di una frequenza acustica, che produca un segnale di ampiezza sufficiente ad eccitare un piccolo altoparlante. Se la frequenza di oscillazione viene poi resa variabile con un sistema di commutazione a pulsanti, il circuito permette di ottenere un vero e proprio strumento musicale, avente un timbro assai gradevole e con buona stabilità di tono.

Sfruttando il principio della reazione, ottenibile mediante la retrocessione al circuito di base di una parte del segnale che si sviluppa nel circuito di collettore di un transistor del tipo OC72 — beninteso con la fase adatta — è possibile produrre una frequenza di oscillazione di valore facilmente controllabile.

In base a questo principio, il lettore che lo desidera può cimentarsi nella realizzazione di questo minuscolo organo elettronico, che si presta a numerosi perfezionamenti, in base all'estro ed all'abilità del costruttore.

In primo luogo, occorre però precisare che — sebbene lo strumento possa essere realizzato in modo da funzionare su qualsiasi numero di note (ad esempio su di una sola ottava, oppure su più ottave della scala musicale), esso non consente di ottenere la produzione di accordi. Come è noto a chiunque si intenda un po' di musica, un accordo musicale è dato dalla produzione contemporanea di due o più note, di frequenza tale da dare un effetto acustico risultante che può essere

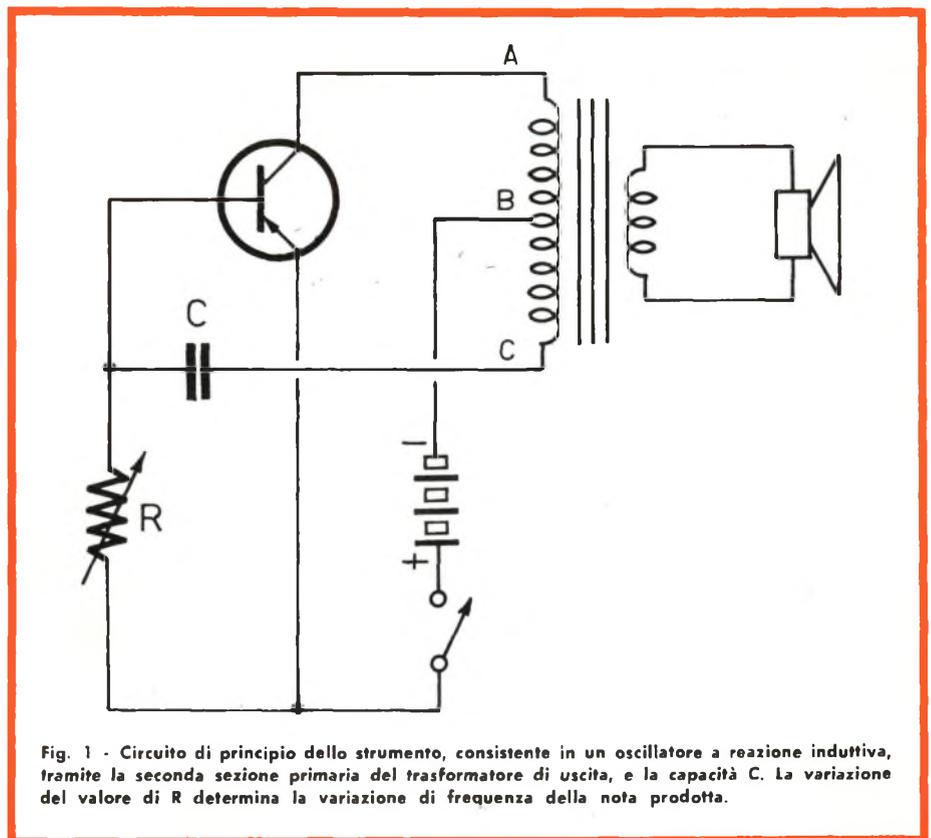


Fig. 1 - Circuito di principio dello strumento, consistente in un oscillatore a reazione induttiva, tramite la seconda sezione primaria del trasformatore di uscita, e la capacità C. La variazione del valore di R determina la variazione di frequenza della nota prodotta.

consonante o dissonante. Nel nostro caso, come vedremo meglio tra breve, la variazione della frequenza è data dalla variazione della resistenza presente nel circuito compreso tra la base e la massa del transistor. Di conseguenza, se si agisce contemporaneamente su due tasti, non si ottengono due note contemporanee, bensì si ottiene una sola nota che non corrisponde ad alcuna delle due azionate simultaneamente.

La **figura 1** illustra il circuito elettrico di principio dello strumento, consistente in uno stadio oscillatore a frequenza acustica, che funziona con un solo transistor del tipo OC72. Non appena l'interruttore che si trova in serie

Da ciò risulta intuitivo che, in relazione al valore che è possibile attribuire ad R, lo stadio oscillatore può funzionare con tutte le frequenze comprese tra 50 e 50.000 Hz, con un rapporto dunque pari a 100.

Dalle nozioni elementari di musica, apprendiamo che le estremità di una ottava sono delimitate da due frequenze di cui la più alta è pari esattamente al doppio della più bassa. Di conseguenza, considerando il valore di 50 Hz come frequenza minima, possiamo ottenere le seguenti ottave: 50 - 100 - 200 - 400 - 800 - 1.600 - 3.200, per un totale di ben sei ottave, oltre ad una mezza ottava supplementare, fino alla frequenza massima di 3.200

la frequenza di oscillazione. Tuttavia ciò non è consigliabile, in quanto difficilmente il costruttore potrebbe imparare a portare l'albero di comando del potenziometro sulla posizione voluta per ottenere ogni singola nota. Oltre a ciò, il passaggio da una nota all'altra risulterebbe graduale, con un effetto simile a quello della chitarra Hawaiiana, ma troppo accentuato, e quindi sgradevole. Col metodo adottato — invece — ciascun tasto inserisce un «trimmer» potenziometrico miniaturizzato, che può essere regolato a priori in modo da ottenere la nota voluta.

Il numero delle note ottenibili dipende dunque dal numero dei pulsanti e da quello dei « trimmer » impiegati: maggiore è il loro numero, maggiore è il numero delle note che è possibile produrre.

Sebbene sia possibile — come si è detto — ottenere ben sei ottave e mezza, e dal momento che ogni ottava consta di 12 **semitoni**, per sfruttare la intera gamma occorrerebbe costruire lo strumento con $12 \times 6,5 = 78$ tasti, il che sarebbe certamente un'ardua impresa; di conseguenza, è consigliabile limitare la scala a due sole ottave, con un totale di 24 tasti, il che è più che sufficiente per le normali esigenze, in quanto corrisponde alla normale estensione delle armoniche a bocca.

Come si può osservare nel circuito elettrico di figura 2, tutti gli interruttori di ciascun pulsante che servono per inserire la batteria sono in parallelo tra loro, e ciò per ovvie ragioni. Inoltre, ad evitare che la loro chiusura nell'istante in cui un tasto viene premuto determini il caratteristico rumore dovuto all'inizio del passaggio di corrente, è prevista la capacità C1, del valore di 10 microfarad, che attenua appunto quel segnale transitorio.

Si rammenti che impiegando i tasti a pulsante citati nell'elenco dei materiali, è necessario eliminare in ciascuno di essi il gancio che ne blocca la posizione abbassata. Ogni tasto deve tornare in su non appena viene lasciato libero.

Naturalmente, nel circuito elettrico di figura 2 sono rappresentati solo due tasti, in quanto per gli altri il circuito è identico: le due linee tratteggiate di sinistra significano appunto che essi possono essere aggiunti nel numero

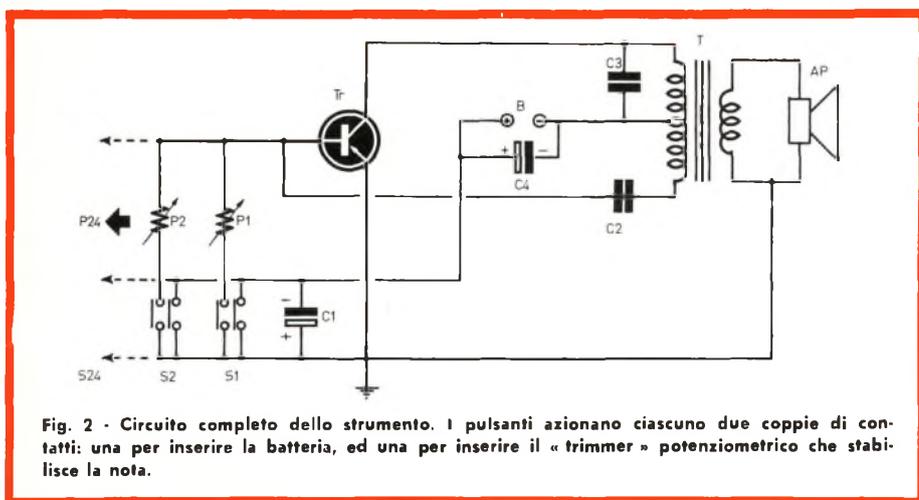


Fig. 2 - Circuito completo dello strumento. I pulsanti azionano ciascuno due coppie di contatti: una per inserire la batteria, ed una per inserire il « trimmer » potenziometrico che stabilisce la nota.

alla batteria viene chiuso, si presenta un impulso di corrente nel circuito di base, che viene immediatamente amplificato e che si presenta quindi con maggiore intensità nella sezione primaria del trasformatore compresa tra A e B. Tale impulso, a causa del noto fenomeno di autoinduzione, si manifesta anche nella sezione dello stesso primario compresa tra B e C. In questo terzo punto, esso è presente con un'opposizione di fase di 180° . Di conseguenza, se lo stesso impulso con fase invertita viene applicato alla base del transistor tramite la capacità C, sulla base stessa viene a presentarsi un impulso che ne provoca automaticamente lo stato di oscillazione. La frequenza di oscillazione dipende infine dal valore di R, e può essere compresa tra un minimo di 50 Hz circa, per un valore di R dell'ordine di 500 k Ω , ed un valore di circa 5 kHz per un valore di R dell'ordine di 10 k Ω .

$+ (3.200 : 2) = 4.800$ Hz. L'estensione di sei ottave e mezza è quindi più che sufficiente per ottenere la possibilità di suonare qualsiasi motivo.

La **figura 2** illustra il circuito dello strumento, nella sua versione effettiva. In esso si nota che l'oscillatore non può funzionare se non quando uno dei tasti viene premuto. Ciò in quanto ciascun tasto comporta la chiusura di **due** circuiti distinti: uno di essi inserisce la batteria di alimentazione da 9 V, mentre l'altro inserisce nel circuito di base la resistenza predisposta sul valore necessario per ottenere una determinata frequenza.

In pratica, il gioco di commutazione a pulsanti potrebbe essere eliminato, sostituendo le varie resistenze di base con un unico potenziometro, la posizione del cui cursore determinerebbe

desiderato, collegandoli esattamente come i due rappresentati.

Agli effetti della variazione della frequenza, si tenga presente che le ottave più indicate sono la **terza** e la **quarta** della tastiera del pianoforte, comprese tra frequenze pari approssimativamente a 120 ed a 480 Hz. In tal caso, disponendo di 24 pulsanti e di 24 « trimmer » potenziometrici, è possibile regolare ciascuno di questi ultimi in modo da ottenere tutti i semitoni delle due ottave. Oltre a ciò, dal momento che la frequenza è tanto minore quanto maggiore è il valore resistivo, è possibile raddoppiare il numero delle frequenze semplicemente adottando la modifica di cui alla **figura 3**. Essa rappresenta in **A** il circuito elettrico, nel quale il commutatore a pulsante impiegato per inserire ciascuna nota viene sfruttato su tre terne di contatti, anziché su due sole. In pratica, quando si desidera ottenere solo 24 note, per ciascun pulsante occorre usare una terna di contatti per inserire la batteria di alimentazione, ed una per inserire il « trimmer » che viene tarato sulla nota voluta. Con la modifica illustrata in **A**, ciascun pulsante inserisce sempre la batteria con una terna, mentre le altre due inseriscono contemporaneamente due « trimmer » potenziometrici, tarati su due frequenze distanti tra loro esattamente di tre ottave. Quello dei due che determina la frequenza effettiva della nota viene scelto — a sua volta — mediante un unico deviatore a levetta o a pulsante, presente sul pannello dello strumento come si osserva nel disegno accanto al titolo e collegato in serie alla base del transistor, mediante il quale è possibile scegliere le due ottave più basse, oppure le due ottave più alte. In questo caso — naturalmente — occorre usare 48 « trimmer », anziché 24, in quanto tale è il numero delle note che è possibile ottenere separatamente.

Ove questo accorgimento venga adottato, è possibile — durante l'esecuzione di un motivo, agire sul deviatore in serie alla base del transistor per passare da una coppia all'altra di ottave.

La figura 3-B illustra il gioco di commutazione da parte del pulsante quando si usano solo due ottave, mentre la figura 3-C illustra le connessioni per ciascun pulsante quando si desidera

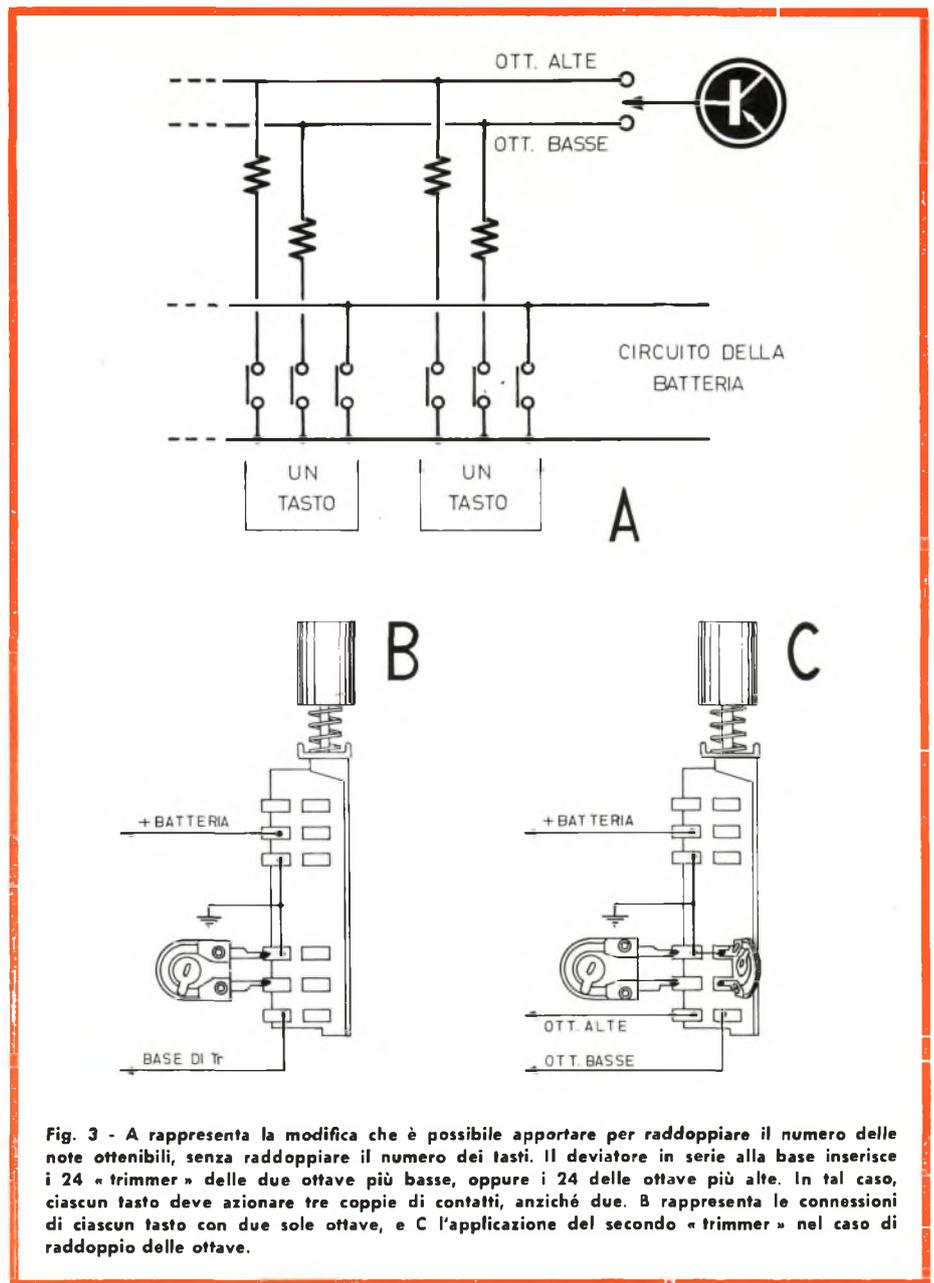


Fig. 3 - A rappresenta la modifica che è possibile apportare per raddoppiare il numero delle note ottenibili, senza raddoppiare il numero dei tasti. Il deviatore in serie alla base inserisce i 24 « trimmer » delle due ottave più basse, oppure i 24 delle ottave più alte. In tal caso, ciascun tasto deve azionare tre coppie di contatti, anziché due. **B** rappresenta le connessioni di ciascun tasto con due sole ottave, e **C** l'applicazione del secondo « trimmer » nel caso di raddoppio delle ottave.

ottenere quattro ottave con la commutazione supplementare.

LA REALIZZAZIONE

Come si può osservare alla **figura 4**, l'intero dispositivo può essere realizzato su di un pannello avente le dimensioni di centimetri 30 x 30, in bachelite o in altro materiale isolante, nel quale devono essere praticati 24 fori per i pulsanti, oltre ad una serie di piccoli fori per consentire l'uscita dei suoni prodotti dall'altoparlante.

La figura rappresenta lo strumento visto dall'interno, e — per brevità —

anche in questo caso sono stati rappresentati due soli tasti, in quanto per gli altri 22 le connessioni sono identiche. La figura presente accanto al titolo illustra invece l'aspetto che lo strumento può avere dopo essere stato realizzato.

Agli effetti della disposizione dei tasti, la figura accanto al titolo ne suggerisce un'idea. In essa, le due ottave sono costituite da due doppie file di tasti, di cui quelle inferiori costituite dalle sette note fondamentali, mentre quelle superiori sono costituite dai cinque semitoni (diesis o bemolle).

LA MESSA A PUNTO

Premesso che in fase di realizzazione siano state rispettate le polarità dei due condensatori elettrolitici, e che le connessioni al primario del trasformatore siano corrette, l'oscillatore deve funzionare immediatamente, producendo una nota qualsiasi, non appena un tasto viene premuto (a meno che il relativo « trimmer » potenziometrico non sia in corto-circuito).

Una volta constatato il funzionamento, la messa a punto è assai semplice, a patto che si disponga almeno di un pianoforte o di una fisarmonica. Stabilite le ottave che si desidera ottenere, è sufficiente azionare un « do » dello strumento campione, e — tenendo premuto il pulsante corrispondente sullo strumento costruito — regolare il valore del « trimmer » relativo, con l'aiuto di un piccolo cacciavite, fino ad ottenere la medesima nota. La stessa operazione verrà eseguita con la nota successiva (do « diesis »), indi con la terza, e così via. Naturalmente, la messa a punto sarà tanto più precisa quanto migliore è la sensibilità di chi funge da « accordatore ».

Quando le 24 note (o le 48 note se si è realizzato il raddoppio) sono state opportunamente regolate, lo strumento è pronto per funzionare.

CONCLUSIONE

Lo strumento così concepito si presta — come si è già detto a numerose varianti. Ad esempio, in serie al catodo del transistor è possibile inserire

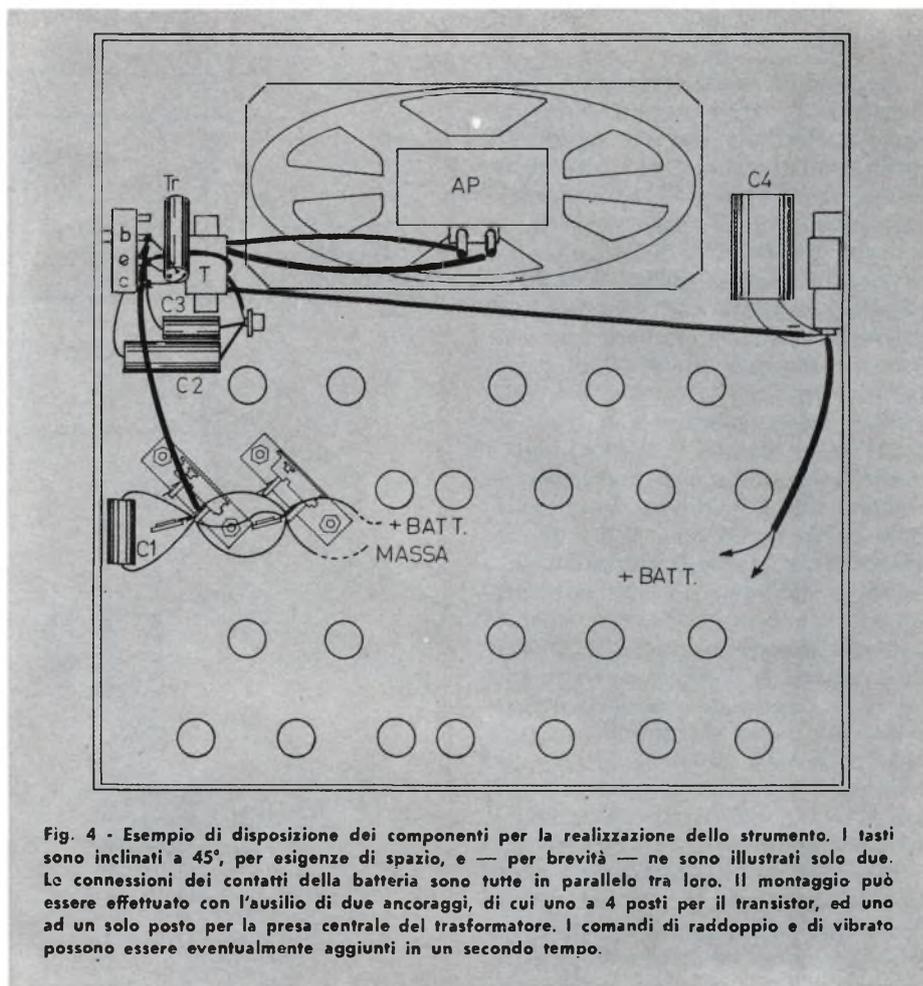


Fig. 4 - Esempio di disposizione dei componenti per la realizzazione dello strumento. I tasti sono inclinati a 45°, per esigenze di spazio, e — per brevità — ne sono illustrati solo due. Le connessioni dei contatti della batteria sono tutte in parallelo tra loro. Il montaggio può essere effettuato con l'ausilio di due ancoraggi, di cui uno a 4 posti per il transistor, ed uno ad un solo posto per la presa centrale del trasformatore. I comandi di raddoppio e di vibrato possono essere eventualmente aggiunti in un secondo tempo.

un potenziometro del valore di qualche decina di ohm (a filo), provvisto di una grossa manopola ad indice azionabile dall'esterno. In tal caso, mentre con le dita di una mano si agisce sui tasti per produrre un motivo, con l'al-

tra mano è possibile far oscillare periodicamente tale manopola nei due sensi, ottenendo così un piacevole effetto di « vibrato ». Oltre a ciò, è possibile inserire un interruttore che includa o escluda il condensatore C3, ottenendo in tal modo una variazione di « timbro » che può assomigliare al cambio di « registro », per le note più acute.

Volendo ottenere una potenza acustica maggiore, il trasformatore T, che deve essere del tipo adatto ad uno stadio di uscita in controfase costituito da due OC72, può essere sostituito con un trasformatore per accoppiamento ininterstadiale, nel qual caso il secondario fornisce un segnale adatto a pilotare uno stadio di potenza a « push-pull », costituito da altri due transistor.

Un'ultima modifica, che però comporta un costo assai superiore, consiste nel far seguire il circuito da un dispositivo adatto a far variare la forma d'onda dei segnali, inseribile a pia-

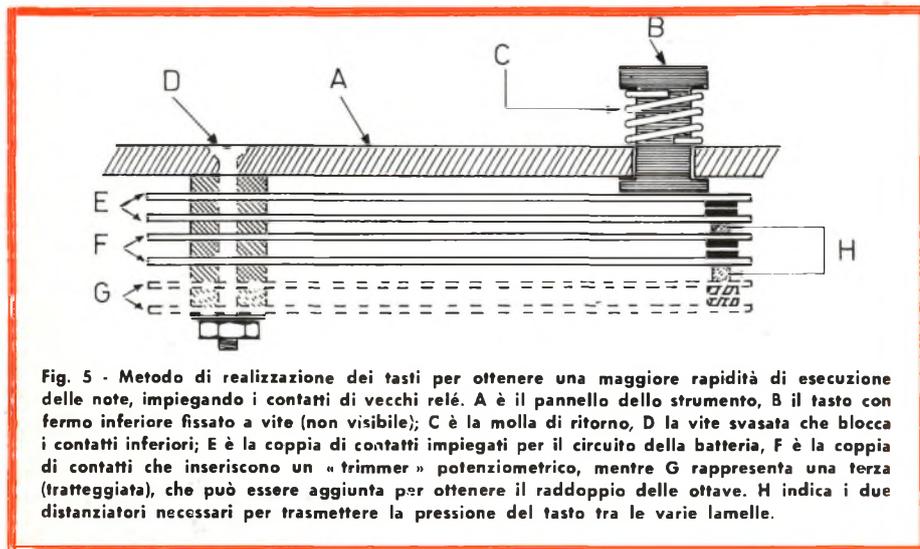


Fig. 5 - Metodo di realizzazione dei tasti per ottenere una maggiore rapidità di esecuzione delle note, impiegando i contatti di vecchi relé. A è il pannello dello strumento, B il tasto con fermo inferiore fissato a vite (non visibile); C è la molla di ritorno, D la vite svasata che blocca i contatti inferiori; E è la coppia di contatti impiegati per il circuito della batteria, F è la coppia di contatti che inseriscono un « trimmer » potenziometrico, mentre G rappresenta una terza (tratteggiata), che può essere aggiunta per ottenere il raddoppio delle ottave. H indica i due distanziatori necessari per trasmettere la pressione del tasto tra le varie lamelle.

I MATERIALI	Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
C1 : condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 VL	B/299-5	94
C2 : condensatore a carta da 470 kP - 400 VL	B/264	200
C3 : condensatore a carta da 22 kP - 400 VL	B/258	50
C4 : condensatore elettrolitico da 50 μ F - 12 VL	B/338-1	110
P1 ÷ P4 : trimmer potenziometrico aventi i seguenti valori:		
2° ottava del pianoforte - 0,5 M Ω	DP/20	90
3° ottava del pianoforte - 0,3 M Ω	DP/20	90
4° ottava del pianoforte - 0,2 M Ω	DP/20	90
5° ottava del pianoforte - 0,1 M Ω	DP/20	90
N.B. - L'eventuale insufficienza di regolazione per ciascun semitono può essere compensata con l'aggiunta di una resistenza in serie od in parallelo a seconda delle esigenze.		
AP : altoparlante magnetodinamico	A/417-16	1.000
S1 ÷ S24 : pulsantiera a 4 terne di contatti, tipo singolo	O/543	300
TR1 : transistor OC72	—	850
T : trasformatore d'uscita per transistor	HT/2130	1.800
B : pila da 9 V	I/762	380
1 - ancoraggio a 4 posti	GB/2830	70
1 - ancoraggio ad 1 posto	GB/2680	34
1 - deviatore per commutazione ottave	GL/4310	430

cere, nel qual caso si ottiene una vera e propria variazione di registro.

È bene però precisare che — con l'impiego dei commutatori a pulsante di tipo commerciale di cui alle illustrazioni, il cui tipo è citato nell'elenco dei materiali, non è possibile suonare motivi costituiti da note aventi una certa rapidità, a causa dell'inevitabile inerzia e della lunghezza della corsa. Se invece i vari tasti vengono realizzati nel modo illustrato alla **figura 5**, usufruendo di contatti prelevati da vecchi relé fuori uso, si ottiene un funzionamento assai più dolce e rapido.

In ogni modo, al lettore che volesse tentare la realizzazione consigliamo in primo luogo una versione sperimentale su di un pannello di prova, con un semplice potenziometro per la variazione della frequenza. Egli avrà così modo di constatare il regolare funzionamento, le caratteristiche del timbro ottenibile, e la gamma delle frequenze. In un secondo tempo, egli potrà attribuire allo strumento l'aspetto che maggiormente corrisponde alle sue esigenze estetiche, realizzando i tasti nel modo che preferisce, ed apportando tutte le modifiche che ritenga eventualmente opportune.

DA REDLANDS: LE PRIME AUTO ELETTRICHE COSTRUITE IN SERIE

La Westinghouse electric corporation ha iniziato le consegne delle prime auto elettriche « MARKETTER 1^o ». Le vetture, costruite in serie negli stabilimenti di REDLANDS (California), sono mosse da sei batterie da 12 volt, hanno una velocità massima di 40 chilometri orari e un'autonomia di 80. Il costo chilometrico è irrisorio: le batterie si ricaricano infatti a una normale presa di corrente e durano due anni.

729620/1 = © 1968 Publifoto Milano.





L'ORECCHIO SVELA I CORSI D'ACQUA

Nei miei viaggi di « esplorazione » attraverso la Penisola (certo il paese più sconosciuto a molti Italiani) ho osservato spesso la « sete » di paesi e regioni. Ove la mia macchina sollevava un polverone rossastro, ove i sassi spuntavano dai terreni faticosamente arati (più spesso solo « graffiati » in superficie) ove la vegetazione era rada, bassa e brulla, lì mancava, il mandriano compiva dei lunghi viaggi per abbeverare le mucche, e l'acqua era un elemento prezioso, da dosare con estrema parsimonia.

Quante volte, salito in certe fumose osterie che conosco, alla ricerca del prosciutto di cinghiale o del vino tutto speciale, ho udito dire, a conclusione di pittoresche lamentele: « Eh, l'acqua, ci vorrebbe! ».

Erano uomini gravi che esprimevano questo desiderio: gente dalle mani callose, dal giubbotto di velluto o di fustagno, che ben conosceva il valore

delle monetine da dieci lire e del fiasco, del semplice fiasco d'acqua.

Ogni volta, tornando alle grandi strade di comunicazione, ho pensato che « bisognava » cercar d'inventare qualche aggeggio elettronico in grado di facilitare la ricerca di acqua sotterranea per questa gente fiera e parsimoniosa; questa gente di cui gli idioti vedono solo la barba lunga e gli stracci, le manone deformate dalla lunga dimestichezza con il manico della zappa, ma non l'umanità profonda, e l'innata ospitalità e generosità fiduciosa.

Avevo quindi in mente da anni il progetto di un « cerca - acqua »; e riflessioni e riflessioni su di esso mi erano familiari.

Era tempo che prima o poi mi decidessi a sperimentare **qualcosa di pratico**, nella fattispecie.

Ma da dove iniziare?

Per un certo periodo fui tentato dall'idea di misurare la resistenza alla radiazione di un segnale RF, sì da scoprire eventuali cavità nel terreno.

Non sempre però la presenza di una cavità assicurava la presenza dell'acqua; poteva trattarsi di un nido di talpa o di qualche altro animale... « minatore » - Poteva trattarsi di una falla prodottasi spontaneamente, ma secca come una duna nel Sahara.

Quindi?

Nel tempo, passai via via all'analisi di molti sistemi, uno forse più folle e meno attendibile dell'altro, sin che lessi da qualche parte che nel caso di disastri minerari, le squadre di soccorso usavano sondare il terreno con un « Tellurifono »: un arnese atto a rivelare il minimo rumore prodottosi sotto terra; per esempio, quelli generati dai movimenti di minatori rimasti in una caverna, ed in cerca di una via di scampo.

Molto spesso i lettori ci hanno chiesto: « È possibile rivelare i corsi d'acqua sotterranei? »

Tali richieste non sono pervenute solo dall'assetata Lucania, dalle zone desolate e pietrose della Maremma, dalle plaghe montagnose della Sardegna; sono giunte un po' da ogni regione d'Italia, per cui ci siamo convinti della notevole e fondamentale necessità di un rivelatore del genere.

Abbiamo dato incarico al nostro più « fertile » collaboratore di studiare la questione, ed ecco la risposta: un rivelatore completamente equipaggiato con i Circuiti integrati!



ELETTRONICO



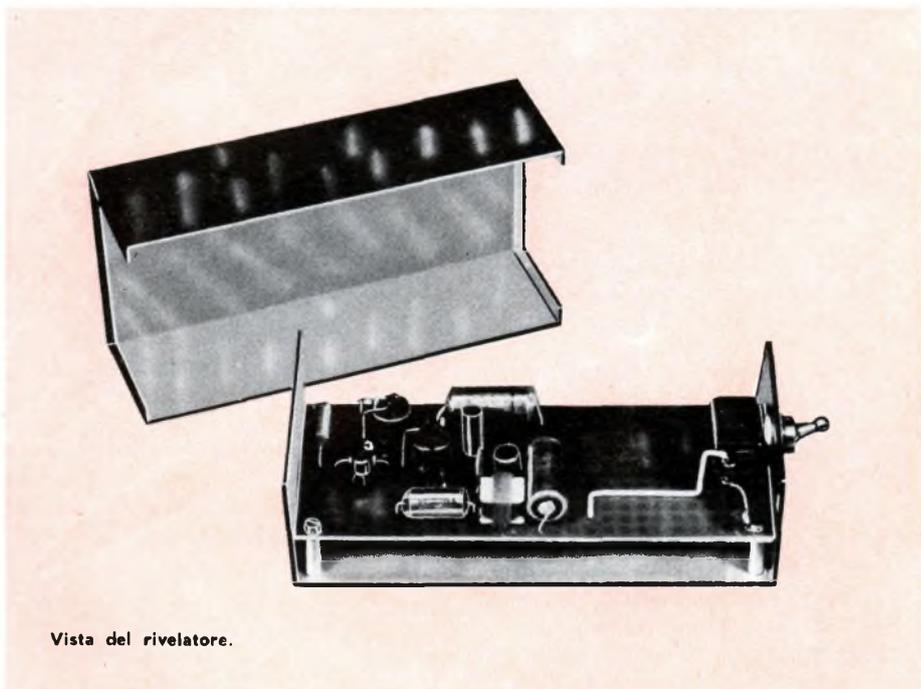
QUA SOTTERRANEI

Pensai allora che un apparecchio del genere, concepito però per UDIRE SCORRERE L'ACQUA poteva risolvere il problema così a lungo... « pontato ».

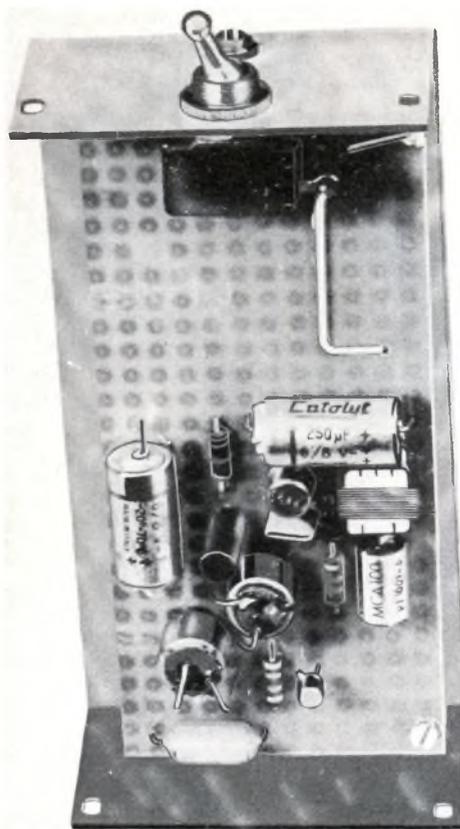
Mi diedi quindi a provare. I risultati e le esperienze del periodo sperimentale sono qui descritte.

Mi pare inutile rammentare gli schemi iniziali, quelli che non davano risultati buoni: anche come « curiosità », rappresenterebbero pur sempre una esibizione sterile.

Passerò quindi al commento del circuito **definitivo**, quello che si vede nella figura 1 - Come si nota qui, il mio « Tellurifono » è basato sull'impiego di due circuiti integrati; un preamplificatore ad elevatissima impedenza di ingresso (TAA-320) ed un amplificatore dotato di un forte guadagno e di un basso rumore (TAA-103).



Vista del rivelatore.



Aspetto del rivelatore montato.

Ambedue questi ICS sono costruiti dalla Philips: risultano facilmente reperibili, ed il loro costo è più che ragionevole.

Il pick-up che raccoglie i rumori sotterranei (lo vedremo poi in dettaglio) tramite C1 trasferisce i segnali all'ingresso del TAA-320, ovvero al « gate » del transistor « Mosfet » che è compreso nel circuito integrato. Questo è un modello di transistor invero particolare; si differenzia da ogni altro, perchè ha una impedenza d'ingresso **estremamente elevata** che si deve principalmente all'irrisorio assorbimento di corrente dell'elettrodo di comando nei confronti della polarizzazione. L'assorbimento tanto modesto, si deve a sua volta ad uno strato « semi-isolante » che è posto, internamente al transistor, tra il « gate » e gli altri elettrodi.

L'impedenza di ingresso del TAA320 è tanto alta da approssimare quella di una valvola, quindi perfetta per accogliere il segnale del pick-up piezoelettrico.

Al Mosfet, TR1, nel circuito integrato, segue un transistor planare

epitassiale molto simile al BC109 (TR2).

I due sono direttamente connessi ed all'uscita, il segnale oltre che essere fortemente amplificato è anche reso su di una impedenza bassa, ideale per la connessione ad una successiva catena di stadi amplificatori transistorizzati.

L'uscita è ai capi della R1, resistenza di carico, notiamo però, a questo punto, come avvenga la polarizzazione dell'intero circuito integrato. R1, non è una resistenza fissa, ma un potenziometro a filo tramite cui si può prelevare una minore o maggiore porzione del segnale e della corrente di uscita.

Segnale e corrente sono retrocessi all'entrata dell'ICS, ma solo la seconda vi giunge, dato che C2 s'incarica di fugare a massa l'audio. In tal modo, tramite R2 ed R3 si ha una controreazione esclusivamente in c.c. che mantiene stabili le condizioni di funzionamento in un ampio arco di temperature ambientali.

La regolazione di R1 ha una notevole influenza sul guadagno del complesso: però, volendo spremere tutto ciò che l'ICS può dare, al limite si riscontra l'insorgere di un certo rumore di fondo (fruscio) - R1 sarà quindi aggiustato per un compromesso tra il guadagno ed il rumore.

Torniamo al percorso dei segnali. Abbiamo visto che l'audio attraversa C3: al capo esterno del condensatore è connesso un secondo circuito integrato, il TAA103.

Questo è assai più « convenzionale » rispetto al precedente.

È formato da tre stadi impieganti transistor al Silicio, tutti connessi direttamente. Il guadagno, grazie alla connessione ad emettitore comune dei tre, è estremamente ampio: ben 70 dB.

L'audio così amplificato è disponibile al terminale 2 (collettore del TR5) e qui è raccolto da una cuffia.

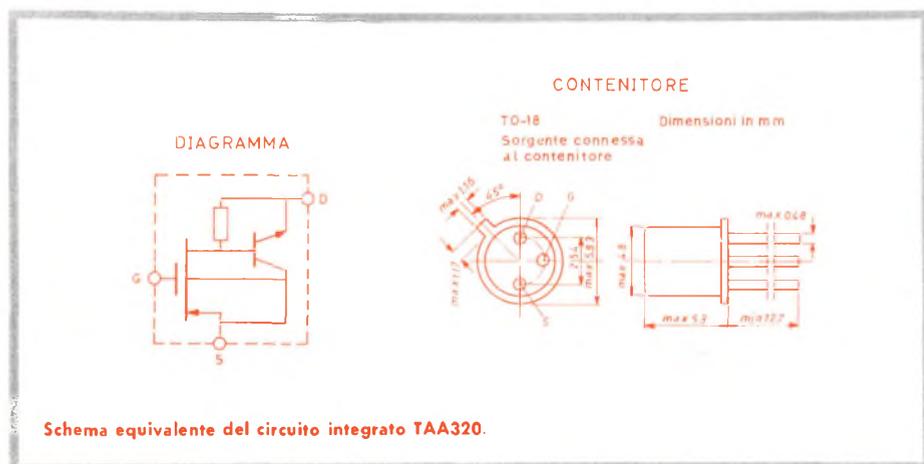
La polarizzazione del TAA103 è realizzata con un sistema assai simile a quello visto prima per l'altro ICS.

Il potenziometro R4 prende all'uscita corrente e segnale; C4 invidia a massa ogni componente alternativa, il primario del T1 retrocede all'ingresso la sola corrente continua necessaria per la polarizzazione. Si ottiene così una buona stabilità e la possibilità di regolare finemente il punto di lavoro.

Terminiamo l'esame del complesso con C5 e C6: i due condensatori servono come by-pass dell'alimentazione; chi ha una certa esperienza nell'impiego dei Circuiti Integrati (oggi siamo pochi, in Italia, ma presto cresceremo) avrà notato come sia facile per questi dispositivi giungere all'autooscillazione.

In queste condizioni, è necessario cercar di bypassare il meglio che sia possibile la linea di alimentazione comune a più di un ICS, come in questo caso.

Ho previsto allora due condensatori collegati in parallelo, ma non (SIC!) per aumentare la capacità: ben-



Schema equivalente del circuito integrato TAA320.

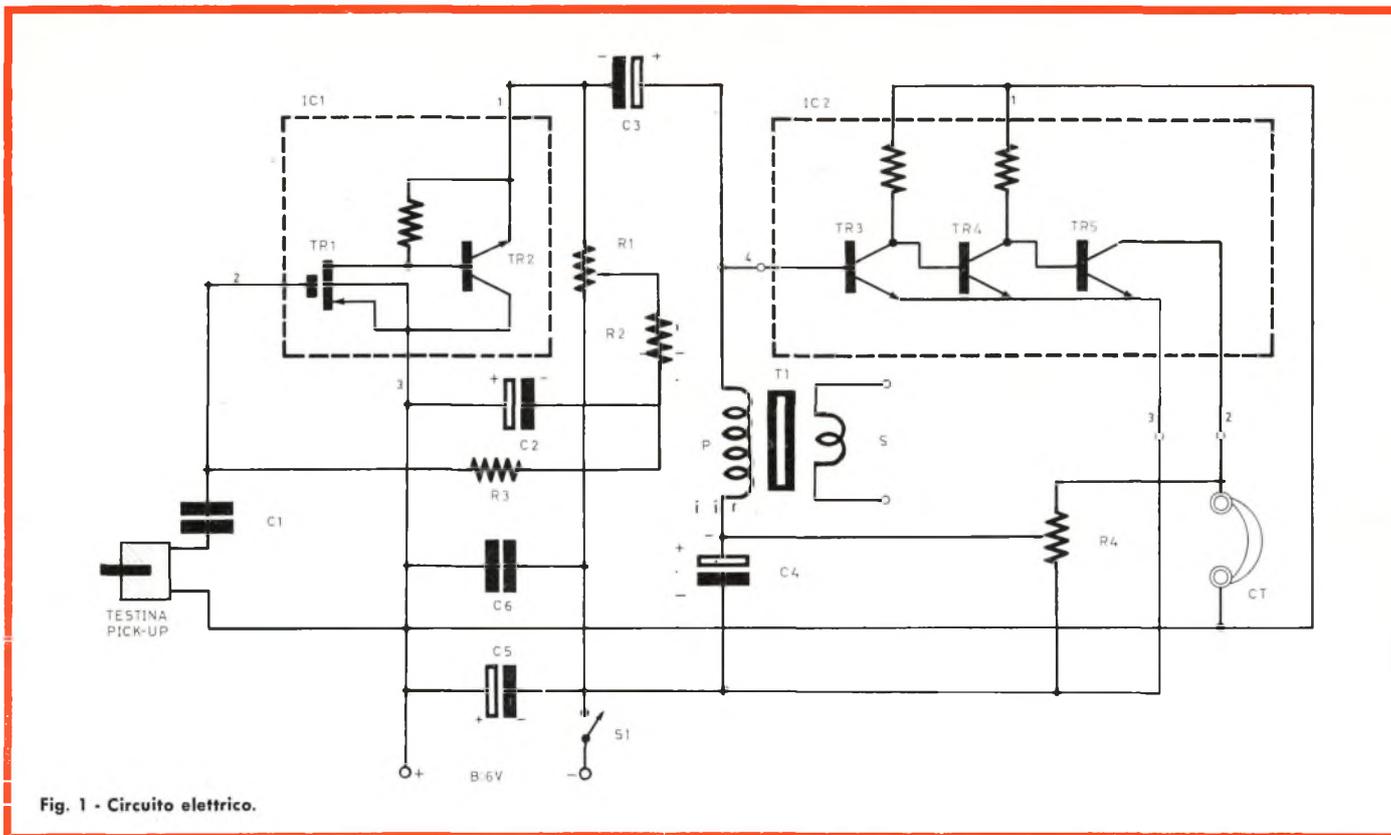


Fig. 1 - Circuito elettrico.

si, per distribuire i... compiti. C5, il grosso elettrolitico da 250 μ F è di per sé un buon by-pass, ma talvolta questi condensatori mostrano una reattanza **induttiva** già notevole per eventuali inneschi parassiti a frequenza elevata: la presenza del C6, ceramico, completa quindi l'opera del primo.

E così abbiamo visto lo schema. Passiamo alla costruzione? Ma sì, via!

Innanzitutto, vediamo il pick-up.

Esso è composto da una parte in acciaio (A) tornita lunga in tutto 35 cm., e 15-20 cm. per la parte appuntita che va infissa in terra.

La testa della punta è filettata e si avvita in una boccola (B) d'ottone. La boccola, tramite il dado F, che è saldato alla scatola esterna H, può essere a sua volta avvitata di modo che la testa, portante lo spessorino C in plastica, possa andare a **toccare** la puntina **SENZA FORZARLA**.

La testina, è fissata nella scatola mediante un blocchetto di plastica dura su cui è incollata.

Nell'uso, si svita innanzitutto la

punta di acciaio dalla boccola e la si conficca in terra per la profondità di 15-20 cm. consentita dalla porzione conica. Si regola poi la boccola fino ad essere certi che tocchi la puntina.

Si avvita infine il tutto sulla punta e si collega il cavetto che da un lato fa capo al bocchettone (G) anche all'ingresso dell'amplificatore.

È da notare che il cavetto di ricordo fra la testa ed il complesso elettronico deve essere **schermato**. La calza sarà collegata alla scatola che contiene il pick-up ed al positivo della pila.

Detto così del captatore vediamo il montaggio della sezione elettronica.

Ho già affermato che gli ICS, o circuiti integrati che dir si voglia, manifestano sovente la tendenza ad autooscillare.

Non si può quindi affermare, come per i montaggi tradizionali, che un amplificatore audio realizzato con essi sia del tutto esente da difficoltà costruttive. Anzi; molti collegamenti devono essere disposti con «astuta competenza» e la reciproca disposizione

dei componenti assume una importanza nient'affatto trascurabile per cui se non vi sentite sicuri consiglio un montaggio su circuito stampato che dato il limitato numero di componenti non risulta di difficile realizzazione.

Se optate per il circuito stampato raccomando l'impiego della confezione G.B.C. catalogo LC/350 che comprende lastre di qualità elevate ed un corrosivo assai rapido. Certe confezioni copiate da questa, che si trovano in commercio, hanno invece quali complementi della plastica cattiva, un inchiostro che sbava facilmente perchè troppo diluito ed un corrosivo utile per chi ha la pazienza di Giobbe: sappiate scegliere ed avrete risultati migliori!

Sul circuito stampato, potrete montare ogni parte lasciando per ultimi i due circuiti integrati. Questi necessitano di particolari cure. Il TAA 103 teme particolarmente il calore, sia per la brevità delle connessioni sia perchè l'ICS è talmente piccolo, ma così piccolo che non può dissipare alcun surriscaldamento. Le saldature dei suoi terminali devono quindi essere effettuate con una **estrema cura**. Non in-

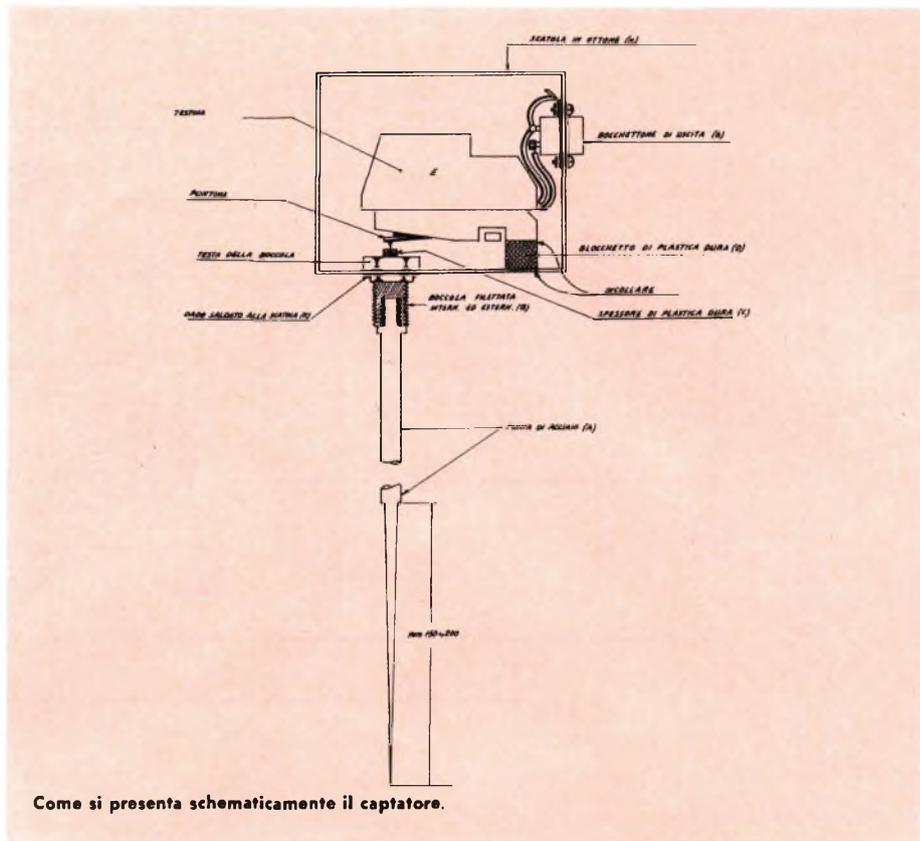
dulgente a riparare, non ripassate sulla saldatura fatta: curate che la punta del saldatore sia tersa, caldissima. Operate con decisione. La prima volta, la prima saldatura, deve essere quella « buona ».

Il TAA 320 ha lo stesso « Timore » della temperatura eccessiva, **ma in più**, è fragile elettricamente e può essere danneggiato persino da una corrente statica causata da un clima secco!

Non voglio dire che il TAA 320 deve essere saldato e maneggiato solo nei giorni di pioggia: eh, ci mancherebbe! Voglio suggerire, invece, di fasciare i suoi tre piedini con un filo conduttore prima dell'inserzione in circuito, e di liberarli solamente dopo che l'operazione di saldatura è terminata.

Prima di connettere i due ICS, controllate bene i piedini ed i contatti del circuito stampato: non v'è di peggio che dover dissaldare uno dei due perché si è errato qualche terminale. Il montaggio terminerà fissando sulla scatola-contenitore il pannello, nonché l'interruttore S1, il jack della cuffia e la presa d'ingresso. Collegati che siano questi, l'amplificatore è finito.

Per il collaudo, informatevi nei pressi di casa vostra ove scorra una fogna, e dove sia situato un tubo dell'acquedotto, o comunque ove sia posta una conduttura qualsiasi ove però l'acqua scorra: evidentemente, serbatoi e simili non servono.



Fissate la punta nei pressi, calzate la cuffia ed accendete S1. Regolando R1 ed R4 per avere il massimo guadagno udrete nella cuffia... uno strepito difficilmente credibile: un treno che passi ad un chilometro di distanza produce un rombo che sovrasta ogni rumore; un tram, i passi della

gente, causeranno un rumore di fondo, un brusio tale, che sarete spesso costretti a ridurre il guadagno.

Cercate di captare fra tutto ciò il gorgoglio tipico e facilmente riconoscibile dell'acqua: provate varie regolazioni per R1 ed R4: troverete la posizione in cui l'acqua si ode con maggiore chiarezza ed il rumore di fondo con minore intensità. Provate anche ad infiggere la punta in qualche altro punto.

Talvolta, basta spostare il captatore di mezzo metro per penetrare uno strato di terreno che conduce meglio il suono che interessa.

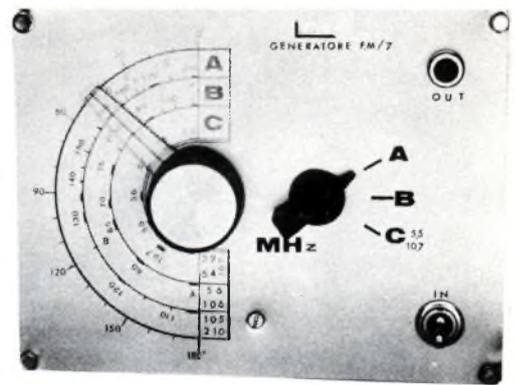
Cercate di condurre le vostre ricerche quando non tira un refole d'aria, ed evitate assolutamente i giorni in cui spira un venticello avvertibile.

Chissà che il prossimo anno andando in Maremma io non veda qualcuno di questi « raddomanti elettronici » al lavoro?

Se sapessi di aver contribuito alla scoperta di qualche corso d'acqua sotterraneo, avrei la piacevole certezza di non aver lavorato invano!

I MATERIALI		Numero di catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	: potenziometro a filo a variazione lineare da 1000 Ω	DP/2200	1.300
R2	: resistore da 1 MΩ - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R3	: resistore da 10 MΩ - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R4	: potenziometro a filo a variazione lineare da 50 kΩ	DP/2260	1.600
CT	: cuffia magnetica da 250 Ω, di elevata qualità	P/311	3.100
C1	: condensatore in poliestere da 220 kpF 400 VL	B/182-21	230
C2	: condensatore elettrolitico da 5 μF - 12 VL	B/315-4	100
C3	: condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 VL	B/299-8	110
C4	: condensatore elettrolitico da 250 μF - 12 VL	B/301-4	160
C5	: come C4	B/301-4	160
C6	: condensatore ceramico da 47 kpF - 30 VL	B/178-3	44
B	: pila a «pacchetto» da 6 V	I/763	450
IC1	: circuito integrato TAA-320	—	2.850
IC2	: circuito integrato TAA-103	—	3.550
S1	: interruttore unipolare	GL/1190	220
TESTINA:	pick-up piezoelettrico	RC/1430	6.700
T1	: trasformatore Danavox	HT/2590	4.000

GENERATORE DI SEGNALI FM-TV



di W. H. Williams

Un piccolo apparecchietto utile per la verifica, messa a punto e taratura di qualsiasi ricevitore FM o TV (I e II canale).

La ricerca dei guasti, la taratura e la messa a punto di apparecchi FM e TV richiede dei generatori di segnali con caratteristiche particolari.

L'apparecchietto che qui viene descritto, pur non sostituendo il tradizionale complesso Sweep-Marker-Oscilloscopio, tuttavia permette di avere a disposizione in qualsiasi momento una vasta gamma di segnali, modulati in frequenza, che si estendono da 5,6 a 210 MHz in fondamentale, oltre ai 5,5 e 10,7 MHz per la taratura delle medie frequenze. Lo spostamento massimo di frequenza, dovuto alla modulazione, è di ± 200 kc, mentre alcuni componenti che vengono opportunamente inseriti e disinseriti nel circuito commutando le gamme, assicurano una notevole costanza del segnale emesso.

Inoltre, con questo apparecchio è possibile la verifica della linearità verticale dei televisori, in quanto la modulazione a 400 Hz esatti, fa comparire sul teleschermo 8 barre orizzontali simmetriche.

Non è prevista, benché ottenibile, la generazione delle barre verticali, che comporterebbe una modulazione a 125.000 Hz per avere 8 barre. Con funzionamento in armonica è possibile la verifica e taratura anche del secondo canale TV, ossia delle U.H.F.

Il circuito

Lo schema elettrico è riportato in fig. 1. Sono presenti solo due transistor ed uno zener; l'esclusione assoluta di multivibratori ha permesso di ottenere una modulazione di tipo sinusoidale.

Il transistor TR1, è un Ates AC 134 che oscilla, con collettore a massa, alla frequenza di 400 Hz esatti, data da C1 ed L1. Se L1 ha un'induttanza di circa 1 H, la capacità di C1 deve essere di 0,15 μ F. Questo circuito, se la presa su L1 è fatta al punto giusto, fornisce un'onda perfettamente sinusoidale assai stabile; la presa determina infatti il grado di reazione di emettitore e se questo è eccessivo le oscillazioni sono troppo violente dando una forma d'onda distorta, mentre

se l'accoppiamento è insufficiente, specie col decrescere della tensione fornita dalla batteria B1 le oscillazioni tendono a divenire instabili sino a disinnescarsi.

Il valore ottimo va trovato sperimentalmente in base ai parametri reali del circuito e delle perdite effettive di L1 che possono variare notevolmente a seconda che venga realizzato con nucleo di ferro o di materiali ad alta permeabilità (mumetal, permalloy, ecc.). In pratica, possono essere predisposte tre prese sull'avvolgimento di L1, a 1/4, 1/6 e 1/10 delle spire totali partendo dall'inizio, trovando poi empiricamente quale fornisca i migliori risultati.

Il segnale a 400 Hz viene applicato tramite R4-C2 alla base del transistor TR2 (AF 139). Il punto di lavoro di questo transistor viene così continuamente fatto variare col ritmo della modulazione ed anche la frequenza su cui oscilla varia di conseguenza. Attribuendo ad R4 un valore di 1,8 k Ω la modulazione determina una devia-

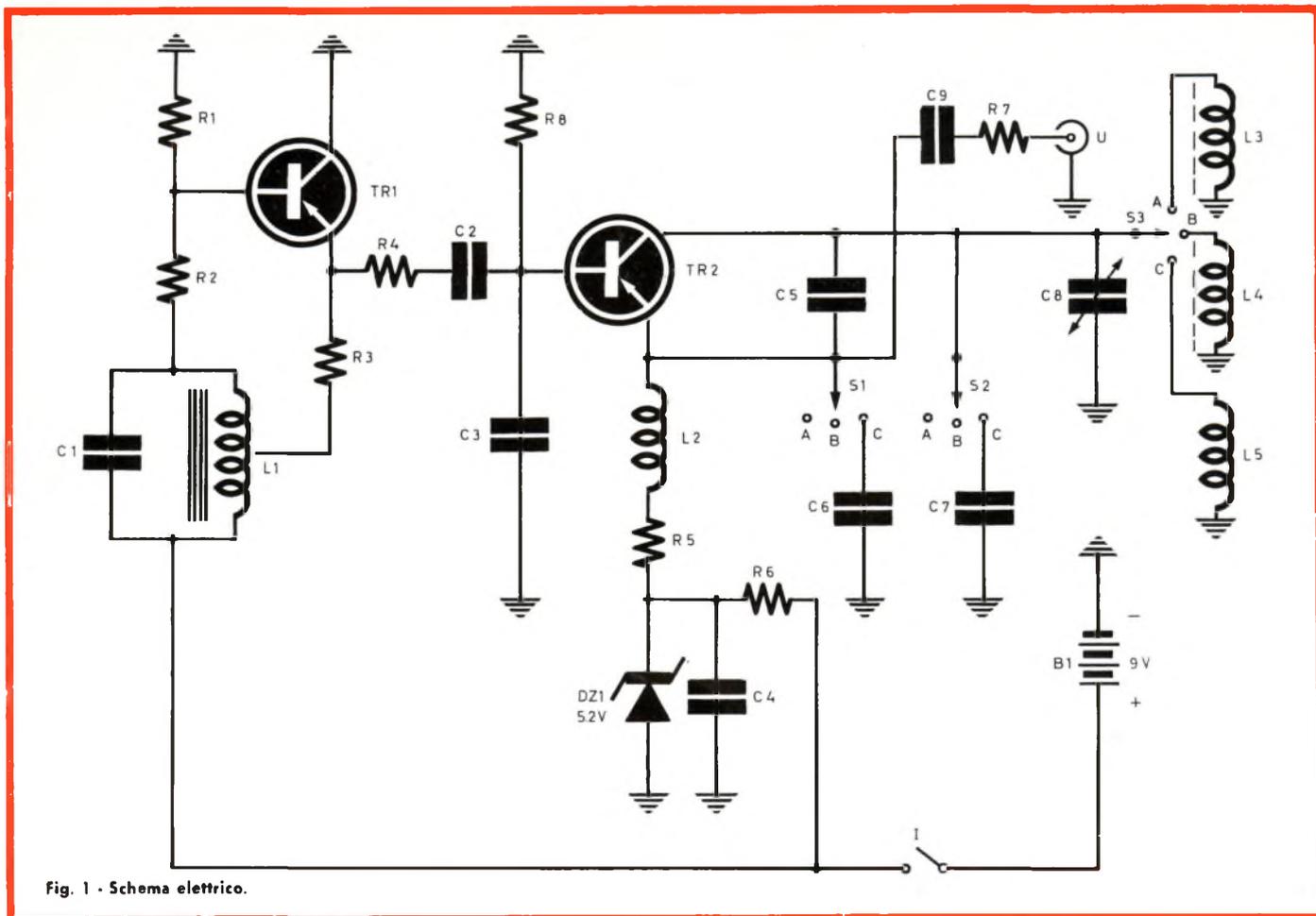


Fig. 1 - Schema elettrico.

zione standard di frequenza di ± 200 Kc quando si usa l'apparecchio per tarature a 10,7 MHz.

Per escludere il più possibile le variazioni di frequenza dovute alle variazioni di tensione dell'alimentazione si è provveduto a stabilizzare il circuito dell'oscillatore mediante lo zener DZ1 (OAZ 200). La tensione all'ingresso di R5 permane così fissa sul valore di 5,2 V anche quando la tensione di B1 varia di parecchi volt per naturale esaurimento della batteria.

Si è scelto un valore di zener così basso per poter sfruttare al massimo B1, ciò che non sarebbe stato possibile adattando tensioni più alte che avrebbero richiesto un più frequente cambio della batteria stessa. Le oscillazioni ad AF sono ottenute mediante l'accoppiamento reattivo dato da C5 fra collettore ed emettitore di TR2. Il piccolissimo valore di questo conden-

satore (3,3 pF) consente un ampio rapporto di frequenza lavorando sui 200 e 100 MHz, ma è del tutto insufficiente a mantenere le oscillazioni quando, inserendo la induttanza L3, si passa sui 5,5 MHz.

Per superare questo inconveniente, anziché aumentare il valore di C5, si sono ottenuti migliori risultati, in pratica, inserendo mediante il commutatore S1, sulla gamma a frequenza più bassa, il condensatore C6, scelto di opportuno valore (47 pF). L'intensità del segnale prodotto da 5,9 a 5,45 MHz è allora con buona approssimazione dello stesso ordine di quello che si ha sulle altre gamme.

Poiché L3 richiederebbe un numero eccessivo di spire se si usasse per il suo accordo solo il condensatore variabile C8 ed anche per evitare rapporti L/C troppo sfavorevoli, si è provveduto ad inserire in parallelo

ad L3, mediante il commutatore S2, il condensatore C7 sulla gamma dei 5,5 MHz.

Semplificando il circuito, omettendo cioè i componenti che forniscono le polarizzazioni che realizzano i disaccoppiamenti o le commutazioni, si vede che sulle gamme 210-105 MHz (gamma A) e 106-56 MHz (gamma B) il transistor TR2 viene inserito come raffigurato in fig. 2-A, mentre sulla gamma 5,9-5,4 MHz (gamma B), il circuito si trasforma in quello di fig. 2-B.

Il segnale per l'uscita U è prelevato dall'emettitore tramite C9 e R7. L'impedenza d'uscita su tutte le frequenze è così mantenuta sempre maggiore di 300 Ω .

Poiché la seconda armonica di 5,35 MHz corrisponde a 10,7 MHz, essa viene usata per la taratura degli apparecchi a modulazione di frequenza; le terze armoniche della gamma A, spaziando da 435 a 630 MHz, permet-

tono di tarare e mettere a punto il secondo canale TV. Per comodità, si tenga presente che la frequenza su cui va regolato questo generatore, va allora selezionata come si vede nella tabella in cima alla pagina seguente.

labile che permetterà di fissarne in sede di taratura il valore esatto.

Pure munito di nucleo è l'avvolgimento L4 che consta di n. 6 spire di filo

Per B1 è stata usata una piccola batteria a 9 V, tipo miniatura, tuttavia, al suo posto si può usare vantaggiosamente, anche se con maggior spesa, un accumulatore al nichel-cadmio

Costruzione

In fig. 3 è visibile la disposizione dei vari componenti sistemati dietro il pannello. Quest'ultimo ha dimensioni di 126 x 165 mm ed è stato forato e fornito di diciture come desumibile dalla fig. 4.

Il condensatore C1 è stato ottenuto, all'atto della messa a punto, ponendo in parallelo un condensatore di 0,1 μ F con uno da 0,047 μ F. Con tale soluzione si ha il vantaggio di poter dimensionare con precisione il valore risultante fino ad ottenere una nota di modulazione di 400 Hz esatti.

Il transistor TR1 (AC 134) può essere sostituito con l'OC71N e tipi simili, mentre lo zener OAZ200 trova nel tipo BZY58 un sostituto, anche se non perfettamente identico, più preciso. La bobina L2 ha funzione essenzialmente impedenziva ed è realizzata avvolgendo 100 spire di filo smaltato 0,08 mm di diametro, su una resistenza di 1-2 M Ω usata quale supporto.

Di L1 è già stato detto trattando del circuito elettrico; L3 consta di 45 spire di filo smaltato 0,1 mm avvolte su un supporto avente un diametro di 6 mm. Questo avvolgimento va corredato di nucleo ferromagnetico regio-

lo smaltato \varnothing 0,25 mm avvolte su un supporto avente \varnothing 6 mm. È invece senza nucleo L5 che consta di 2 spire di rame argentato \varnothing 1 mm, nudo, spaziate 4 mm; agendo sulla spaziatura si opera la messa in gamma di questo avvolgimento.

oppure una batteria al mercurio. Il consumo totale dell'apparecchio è di circa 7 mA. Pertanto una così ridotta corrente non pone in ogni caso problemi di alimentazione.

I componenti relativi a TR1 ed a

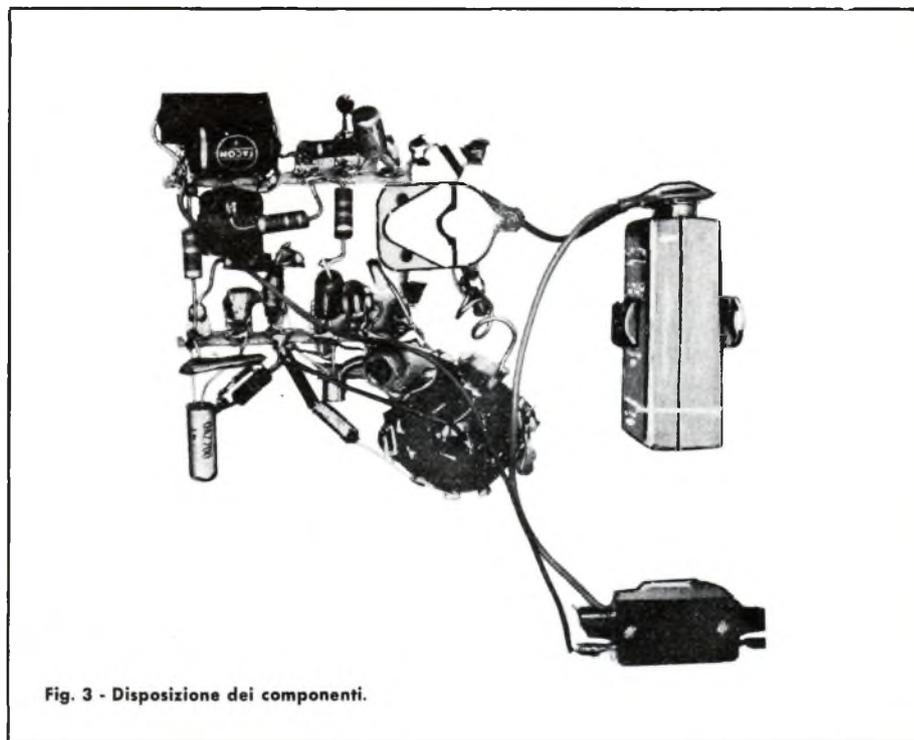


Fig. 3 - Disposizione dei componenti.

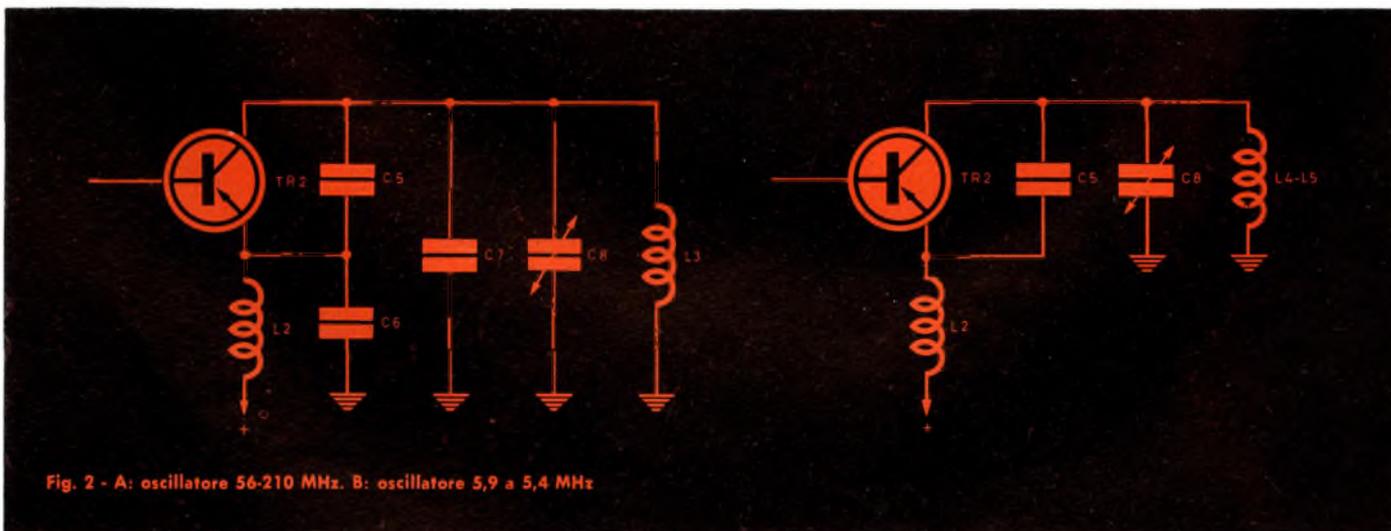


Fig. 2 - A: oscillatore 56-210 MHz. B: oscillatore 5,9 a 5,4 MHz

TR2 sono fissati su due basette di resina provviste di un numero sufficiente di ancoraggi. Questa soluzione ha permesso di contenere al minimo le capacità parassite, specie nello stadio di TR2, ciò che non sarebbe stato facilmente ottenibile con circuiti stampati.

I ritorni di massa vanno al solito fatti rispettando le regole valide per i circuiti percorsi da altissime frequenze e si deve inoltre evitare di collocare le bobine L3, L4 e L5 in modo che il campo dell'una capiti nell'ambito di quello di un'altra.

Messa a punto e taratura

È consigliabile verificare per prima cosa il funzionamento di TR1 mediante una cuffia od un signal tracer per avere acusticamente un'indicazione sulla frequenza di funzionamento. Questa frequenza deve ovviamente variare se si cambia il valore di C1, per cui si approfitterà di tale circostanza per ottenere 400 Hz esatti.

Si può controllare tale frequenza per confronto con un generatore di BF preciso, oppure quale ripiego, osservando (quando TR2 è in funzione) se le barre orizzontali che compaiono su un teleschermo sono esattamente 8.

Il numero di barre orizzontali che questo apparecchietto fa comparire è dato dal rapporto fra la frequenza di modulazione e la frequenza di rete; pertanto, se 400 Hz provocheranno la comparsa di 8 barre, 350 Hz daranno 7 barre e 450 Hz forniranno 9 barre.

N. canale	Località	U.H.F. MHz	Regolare Generatore gamma A su MHz
3	Aosta, M. Venda, Portofino, M. Sambuco, Catania, Sassari	486-493	162 -164,3
4	Roma, Martina Fr., M. Cammarata	494-501	164,6-167
5	M. Luco, L'Aquila, M. Faito	502-509	167,3-169,6
6	Bolzano, M. Conero, Potenza, Gambarie, P. B. Urbara	510-517	170 -172,3
7	Milano, M. Penice, Udine, M. Serra, M. Favone, M. Pellegrino	518-525	172,6-175
8	Trento, M. Peglia, M. Scuro	526-533	175,3-177,6
9	Torino, Trieste, Firenze, M. Vergine, Reggio Cal., M. Limbara	534-541	178 -180,3
10	Pescara, M. Lauro, M. Serpeddi	550-557	183,3-185,6
11	Boogna, M. Argentario, M. Caccia	558-565	186 -188,3
12	M. Beigua, M. Nerone, Catanzaro	566-573	188,6-191

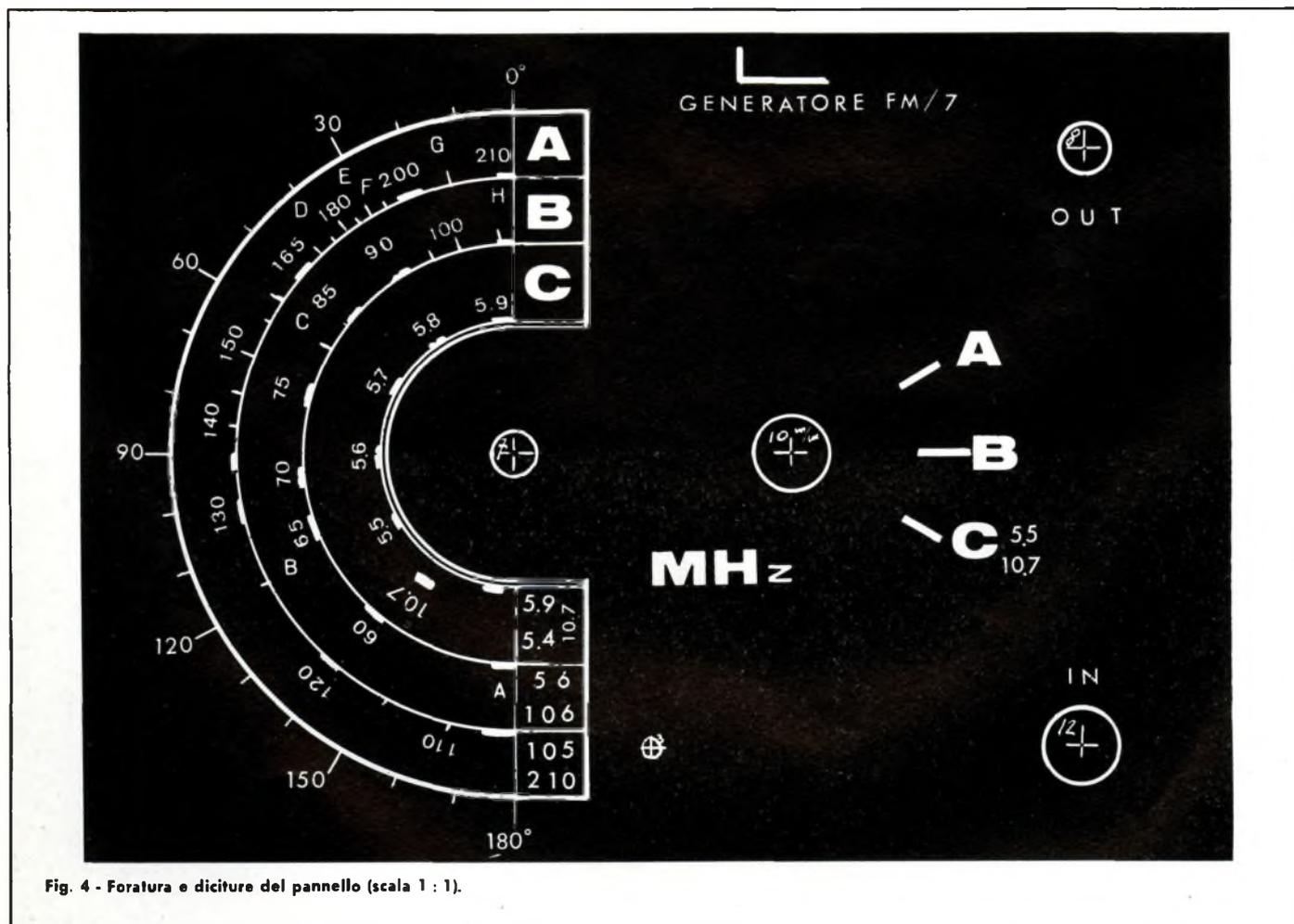


Fig. 4 - Foratura e diciture del pannello (scala 1 : 1).

Si desume così che tarando la frequenza di modulazione in base al numero di barre orizzontali sul teleschermo, l'errore conseguibile può anche essere notevole se non si ha troppa pratica di come va condotta questa operazione. Per quanto concerne TR2, s'inizierà la messa a punto inserendo L5 (gamma A) e controllando che siano presenti oscillazioni regolari sia a condensatore variabile tutto aperto che tutto chiuso.

Mediante un buon grid-dip meter od altro strumento adatto si procede quindi a dimensionare la spaziatura delle spire di L5 fintanto che l'inizio gamma, su fondamentale, coincida con 210-215 MHz. Il termine di gamma deve risultare allora coincidente con i preventivati 105-108 MHz (a variabile tutto chiuso). La messa in gamma di L4 (gamma B) è relativamente meno critica, sia per le più basse frequenze in gioco, sia perché l'induttanza è provvista di nucleo regolabile.

Curato che l'inizio gamma coincida con 106 MHz circa, a variabile tutto chiuso si devono raggiungere i 56-60 MHz. Qualche differenza nei valori ottenibili rispetto a quelli preventivati è inevitabile, date le elevate frequenze in gioco, per cui bastano piccole varianti nello stesso cablaggio per introdurre variazioni nelle costanti che influenzano i circuiti e la loro frequenza di funzionamento. Messa a punto L4 ed L5 si passerà ad L3. Trattandosi di frequenze piuttosto basse, non si dovrebbero avere difficoltà; regolando il nucleo di L3 su 5,9 MHz con variabile tutto aperto, si devono raggiungere i 5,4-5,45 MHz con C8 tutto chiuso.

Data la presenza della modulazione di frequenza si constaterà che procedendo con mezzi di taratura normali non si riesce ad individuare con precisione la posizione esatta che dovrebbe corrispondere alle varie frequenze. Ai valori di 5,9-5,8-5,7 ecc. MHz sulla scala deve infatti figurare il valore della frequenza di centro-banda. Così occorrerà verificare prima che la modulazione determini realmente lo spostamento di frequenza di ± 200 Kc preventivato (se del caso variare R4 sino ad ottenere il valore esatto) e poi, individuati gli estremi, segnare la frequenza centrale.

Come già detto, la frequenza di 10,7 MHz necessaria per la verifica e la taratura dei ricevitori FM, non è ottenuta inserendo una bobina apposta fra L3 ed L4, ma semplicemente utilizzando la 2ª armonica della gamma C quando l'oscillatore è regolato su 5,35 MHz (valore di centro-banda).

Si è così eliminata una complicazione inutile senza che si vada incontro a pericolosi equivoci durante l'uso dell'apparecchio, data la notevole differenza esistente fra 5,35 MHz, 10,7 MHz e 16,05 MHz (fondamentale, 2ª e 3ª armonica). Non sono previste schermature, né quindi un attenuatore a decadi in uscita. In pratica si è dimostrato molto utile usare l'apparecchio semplicemente mettendolo in funzione presso il ricevitore da controllare, senza mettere in atto alcun

collegamento fra i due, che potrebbe alterare le caratteristiche.

Con ricevitori FM o TV già ben tarati e molto sensibili, la distanza del generatore andrà aumentata sino a qualche metro, mentre lavorando con apparecchi starati o difettosi può essere necessario disporre il generatore presso l'apparecchio. Per i casi disperati, ossia di ricevitori quasi del tutto insensibili, è presente sul generatore la presa U; la si collegherà direttamente al ricevitore per iniettarvi un segnale fortissimo.

Tuttavia, non appena si sarà ottenuto qualche risultato e sarà stata almeno in parte ripristinata la sensibilità del ricevitore, il collegamento con U va tolto e si procederà per semplice vicinanza, dato che è questo il miglior sistema per non introdurre influenze nocive fra i due apparecchi.

I MATERIALI	Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 15 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R2 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R3 : resistore da 680 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R4 : resistore da 1,8 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R5 : come R3	DR/32	14
R6 : come R3	DR/32	14
R7 : resistore da 330 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R8 : resistore da 330 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
C1 : condensatore di accordo - vedi testo	—	—
C2 : condensatore ceramico a disco da 10 kpF	B/144-1	40
C3 : condensatore ceramico a tubetto da 330 pF	B/2	30
C4 : condensatore ceramico da 100 kpF	B/178-4	70
C5 : condensatore ceramico a disco da 3,3 pF	B/175	36
C6 : condensatore ceramico a disco da 47 pF	B/177	34
C7 : come C6	B/177	34
C8 : microcompensatore professionale da 3,5 - 30 pF	O/85-3	880
C9 : condensatore ceramico a disco da 10 pF	B/176-4	16
TR1 : transistor AC 134	—	450
TR2 : transistor AF 139	—	1.200
DZ1 : diodo zener OAZ 200	—	1.430
L1-L2-L3-L4-L5: vedi testo	—	—
B1 : pila Hellekens da 9 V	I/762	380
I : interruttore con leva a sfera	GL/1190	220
S1-S2-S3: commutatori a 3 vie - 3 posizioni	GN/375	700

LA SONORIZZA DELLE PELLICOLE CINEMA A PASSO RIDO

In questa seconda ed ultima parte ci proponiamo di concludere l'argomento iniziato sul numero precedente. La notevole perfezione delle apparecchiature attualmente disponibili in commercio, la facilità con cui è possibile disporre anche provvisoriamente di registratori a nastro, e la passione derivante dall'amore per questo interessantissimo «hobby» sono tutti fattori che intervengono agli effetti della realizzazione di un film a soggetto. Se poi si considera che i metodi professionali più complessi possono essere sfruttati con semplici artifici anche nel campo dilettantistico, nulla può impedire di ottenere risultati assai simili a quelli che si riscontrano abitualmente nei veri e propri spettacoli cinematografici. Vediamo dunque quali sono i provvedimenti principali.

Seconda Parte

Nel caso della pellicola generica, considerato nella prima parte di questo articolo, le sole esigenze di sincronizzazione sono quelle relative al commento parlato ed a quello musicale, in rapporto all'azione che si svolge. Sotto un certo aspetto, ciò non implica gravi difficoltà, in quanto basta variare il livello del sonoro a seconda delle esi-

genze (dopo aver scelto brani musicali che per i timbri, per il genere di musica e per il ritmo si intonano all'azione) e pronunciare le varie frasi di commento in corrispondenza delle inquadrature cui esse si riferiscono.

Nel caso del film a soggetto le cose sono assai più complesse: se si considera ad esempio che le parole pronunciate da un attore vengano udite in corrispondenza dei relativi movimenti delle labbra dell'attore stesso, o che i rumori di passi siano contemporanei agli istanti in cui le suole urtano contro il pavimento (tanto per citare due esempi tipici), occorre una vera e propria **sincronizzazione**, che implica una discreta attrezzatura, una buona dose di pazienza, ed una certa abilità.

Affinchè sia possibile effettuare la sincronizzazione sonora di un film a soggetto, occorre in primo luogo disporre della seguente attrezzatura:

- A** Un proiettore con impianto sonoro mediante registrazione e lettura su pista magnetica.
- B** Un buon microfono.
- C** Un dispositivo di miscelazione di un minimo di due canali indipendenti.
- D** Un registratore a nastro portatile, funzionante a batterie.

E Due registratori a nastro con responso compreso almeno tra 50 e 10.000 Hz.

F Una buona giuntatrice del tipo a nastro adesivo per le giunte provvisorie.

G Una giuntatrice ad incollaggio per le giunte definitive.

Se si dispone della suddetta attrezzatura, è praticamente possibile effettuare qualsiasi tipo di registrazione, adatta alla colonna sonora di qualsiasi soggetto, (beninteso col sistema monofonico, in quanto con l'8 mm. si dispone di un'unica pista magnetica).

I vari suoni

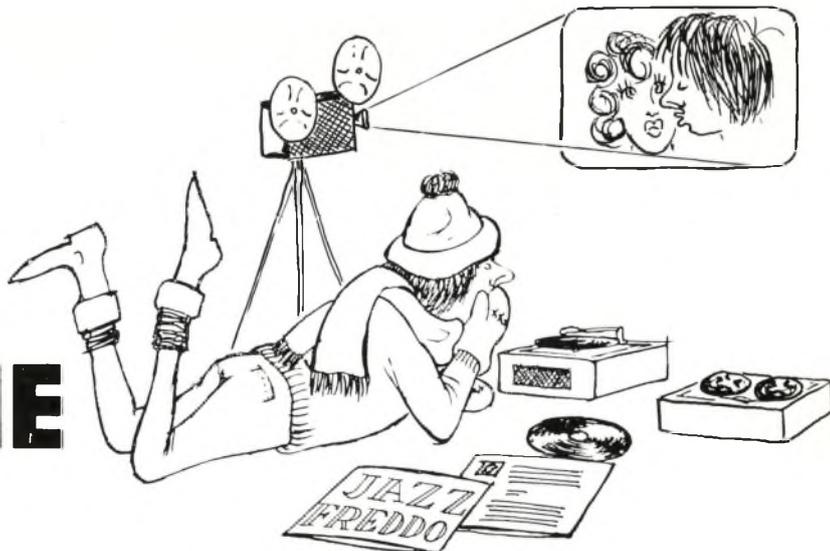
In genere, qualunque sia il soggetto della pellicola, esistono tre tipi di suoni che occorre registrare e miscelare tra loro in sincronismo, e con livelli di intensità razionalmente proporzionati:

- la voce degli attori
- I rumori dell'azione e quelli ambientali
- Il commento sonoro.

Prima di procedere, occorre una importante considerazione: in genere, il responso qualitativo degli impianti sonori incorporati in un proiettore da 8 millimetri è compreso tra una frequenza minima di circa 70 Hz., ed una frequenza massima di circa 7.500 Hz., al-

SIONE TOGRAFICHE TTO

di L. Biancoli



la velocità di 24 fotogrammi al secondo. Di conseguenza, se si usa la velocità di 18 fotogrammi al secondo si ha un primo peggioramento che varia approssimativamente del 10% i limiti di frequenza inferiore e superiore, rispettivamente in più o in meno.

A causa di ciò, occorre partire dal presupposto che la musica e la voce degli attori deve subire il minor numero possibile di riproduzioni, onde evitare peggioramenti qualitativi. Per contro, per quanto riguarda i rumori, nei loro confronti le esigenze di fedeltà sono assai meno sentite, per cui tali suoni possono anche essere trasferiti più volte da un nastro all'altro, senza che ciò provochi alterazioni realmente intollerabili.

In genere, i rumori possono appartenere alle seguenti categorie:

- 1 - Rumori ambientali (strada, campagna, locale pubblico, stazione ferroviaria, casa privata, ufficio, spiaggia, autostrada, ecc). Per ottenere un sottofondo di tali rumori, è sufficiente recarsi in un luogo adatto con un registratore a nastro portatile funzionante a batterie, e registrare il livello sonoro ambientale per il numero di minuti necessario.
- 2 - Rumori tipici, quali l'avviamento del motore di un'auto, l'abbaiare di un cane, lo scorrere di un ruscello, un rubinetto aperto, il fischio di

un treno, ecc. Tali rumori possono del pari essere registrati in un luogo dove essi si producono naturalmente, contrassegnando in modo opportuno il pezzo di nastro su cui sono registrati. Qualunque dilettante del ramo possiede a tale riguardo un'intero archivio di rumori diversi registrati su piccoli tratti di nastro facilmente identificabili con un codice. Anche in questo caso le registrazioni possono essere eseguite con un registratore portatile alimentato a batterie, in quanto le esigenze di fedeltà sono assai limitate.

Altri rumori sono i tipici rumori di

passi, la caduta di oggetti, il battito di mani, i rumori di bicchieri e di stoviglie in genere, ecc. Si tratta in sostanza di rumori che devono essere prodotti **in perfetto sincronismo** con l'azione, e che devono accompagnarsi alla voce degli attori.

- 3 - Rumori astratti: a volte capita che sia opportuno ottenere rumori speciali prodotti da elementi che non figurano direttamente nelle inquadrature (vento, pioggia, tuoni, folla, ecc.). Tali rumori possono essere trattati alla stessa stregua di quelli citati alla voce 1.

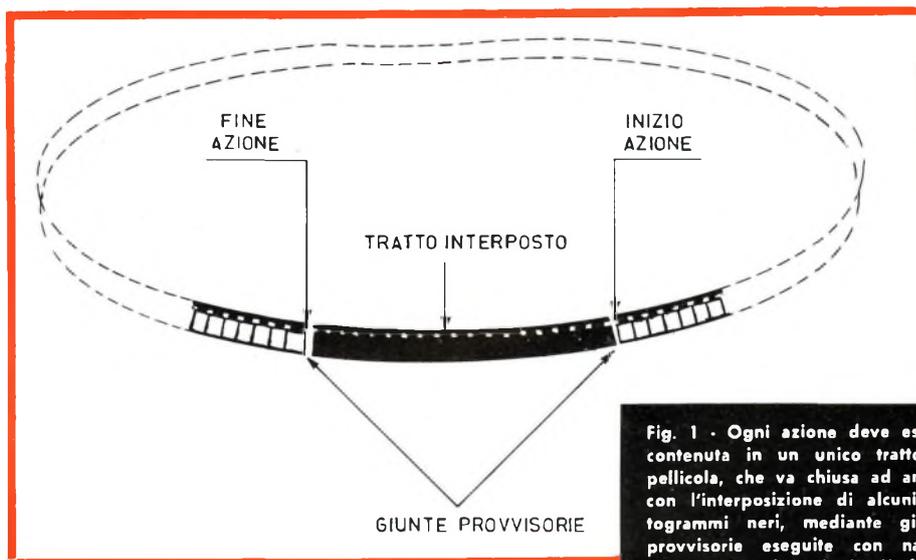


Fig. 1 - Ogni azione deve essere contenuta in un unico tratto di pellicola, che va chiusa ad anello con l'interposizione di alcuni fotogrammi neri, mediante giunte provvisorie eseguite con nastro adesivo. In tal modo è più facile sincronizzare le voci ed i rumori, ripetendo la registrazione più volte una sull'altra, finché all'ascolto risulta soddisfacente.

Il commento sonoro, ove si desideri aggiungerlo, deve consistere in un motivo predominante, elaborato in vari modi a seconda delle esigenze: raramente è utile disporre di più motivi diversi tra loro. In ogni caso, poiché si tratta quasi sempre di brani non cantati, è di solito assai facile procurare l'esecuzione di uno stesso brano in varie versioni ed in vari arrangiamenti, ad opera di diverse orchestre con registrazioni su disco. In tal caso, dopo aver scelto il motivo, e dopo aver procurato le diverse esecuzioni disponibili in commercio, è sufficiente riportarle tutte su nastro, contrassegnandole a seconda delle loro caratteristiche, in modo da individuare rapidamente le diverse interpretazioni ed eventualmente predisponendole sul nastro in un certo ordine prestabilito. Sotto tale aspetto si avrà cura di scegliere una versione ritmica per scene ad azione rapida, una versione lenta e melodica per scene patetiche o sentimentali, ecc.

Sotto questo aspetto particolare, è quasi impossibile fornire gli elementi necessari, in quanto tutto dipende dai gusti di chi effettua il lavoro, e dalla sua sensibilità estetica dal punto di vista acustico.

Per quanto riguarda le voci degli attori, il problema va considerato sotto i seguenti punti di vista. In primo luogo, può accadere che gli attori scelti per la loro fotogenia e per la loro espressività sappiano anche recitare, nel qual caso si potranno impiegare le loro stesse voci. Per conto, può accadere che le voci degli interpreti non siano fonogeniche, e che qualcuno di essi non sappia recitare. In questo secondo caso è indispensabile ricorrere alla tecnica del **doppiaggio**.

Quando le voci sono quelle degli interpreti, in linea di massima sarebbe possibile registrare direttamente durante le riprese, mediante un registratore a nastro il cui microfono sia nascosto nella scena e disposto opportunamente, per poi effettuare il trasporto sulla pista magnetica. Ciò tuttavia non è mai consigliabile, per i seguenti motivi:

- A** - In primo luogo, nelle riprese da breve distanza il microfono percepirebbe anche il rumore della cinepresa, nonché quelli di natura ambientale che sono estranei all'azione.
- B** - In secondo luogo, se si può considerare assolutamente costante la velocità della pellicola in un buon proiettore sonoro da 8 millimetri, non si può dire altrettanto nei confronti delle cineprese. Per quanto curata sia la meccanica, anche se con funzionamento elettrico, la velocità subisce sempre piccole variazioni che — al momento del trasporto dal nastro che scorre invece con velocità rigorosamente costante — si rivelerebbero sotto forma di gravi mancanze di sincronismo.

Di conseguenza, è sempre consigliabile registrare le voci separatamente dalla ripresa, eseguendo un auto-doppiaggio da parte di altri interpreti per la sola voce.

Ora che abbiamo chiarito le esigenze principali, passiamo alla realizzazione della colonna sonora.

La tecnica della registrazione

Un film che si rispetti è costituito da una serie di titoli iniziali, (o che compaiono dopo un antefatto introduttivo), da una serie di azioni successive (costituite a loro volta da varie inquadrature), e da un finale. A seconda della tecnica, del soggetto e delle esigenze del regista, il commento sonoro può essere sempre presente, oppure può essere presente in alcuni casi ed assente in altri. In genere — tuttavia — il commento musicale ha inizio con la comparsa dei titoli, e termina nella sua ultima versione con un finale musicale che coincide con la parola « FINE ».

Ciò che conta — in ogni caso — è che le diverse azioni siano separate tra loro in uno dei suddetti modi:

- A** - Mediante l'introduzione al termine di ogni azione di un **minimo** di 18 fotogrammi **neri** lungo la pellicola,

(se la velocità è di 18 fot./sec.), o di 24 (se la velocità è di 24 fot./sec.).

- B** - Mediante sfuocatura sull'ultima immagine dell'inquadratura precedente, e ripristino del fuoco sulla prima di quella successiva, entro due o tre secondi.
- C** - Mediante dissolvenza ottenuta chiudendo gradatamente il diaframma, che viene riaperto gradatamente sull'inquadratura che segue.
- D** - Mediante dissolvenze incrociate.
- E** - Mediante il passaggio improvviso da un'inquadratura all'altra, senza alcuna interpretazione.
- F** - Mediante altri sistemi che possono essere escogitati dall'operatore o dal regista.

In ogni caso, trattandosi di azioni successive, è **sempre** possibile suddividere l'intero film in frammenti di pellicola, ciascuno dei quali comprende un'azione completa: ad esempio, una conversazione in un salotto, la partenza di un'auto fino alla sua scomparsa in fondo alla strada, la corsa di un bimbo, la partenza di un treno, ecc. L'operatore deve quindi aver cura di suddividere la pellicola in tanti frammenti, che devono essere in primo tempo predisposti su altrettante bobine di piccole dimensioni (quelle su cui la pellicola sviluppata viene restituita dalla ditta fornitrice), ciascuna delle quali avrà un numero di riferimento progressivo.

A partire dal primo di essi, e finendo con l'ultimo ogni frammento dovrà poi essere provvisoriamente chiuso ad anello, mediante l'interposizione di un tratto di pellicola nera della lunghezza standard di un numero di fotogrammi pari a 3 secondi esatti (54 o 72, a seconda che si operi a 18 o a 24 fot./sec.), nel modo illustrato alla **figura 1**. Tale giunta deve essere eseguita con il sistema provvisorio del fissaggio mediante giuntatrice a nastro adesivo, in quanto dovrà essere smontata in seguito.

Con questo sistema, il frammento di pellicola (beninteso priva di pista magnetica) può essere predisposto sul proiettore, e può scorrere in continuità, senza bisogno di ricorrere alle bobine fornitrice e raccogliitrice, così come si osserva alla **figura 2**.

Ciò fatto, mettendo il proiettore in funzione alla velocità prestabilita, e con l'aiuto di un cronografo a pulsante, è sempre possibile stabilire con assoluta esattezza la durata di ogni singola azione, a partire dalla prima immagine, fino al termine del tratto inserito di pellicola nera della durata di 3 secondi, utile per costituire — come vedremo — un margine di sicurezza. Una volta riscontrata la durata di ogni singolo frammento, è del pari possibile allestire altrettanti frammenti di **nastro magnetico**, aventi ciascuno la stessa durata del tratto di pellicola, che verranno anch'essi chiusi ad anello per poter circolare in continuità sul registratore a nastro, predisponendoli nel modo illustrato alla **figura 3**, vale a dire eliminando le due bobine convenzionali.

Al termine di questo lavoro di preparazione, si avranno quindi tanti tratti di pellicola, numerati in ordine progressivo, quanti sono i segmenti di azione dell'intero film, ed altrettanti tratti di nastro, anch'essi con la medesima numerazione, rispettivamente

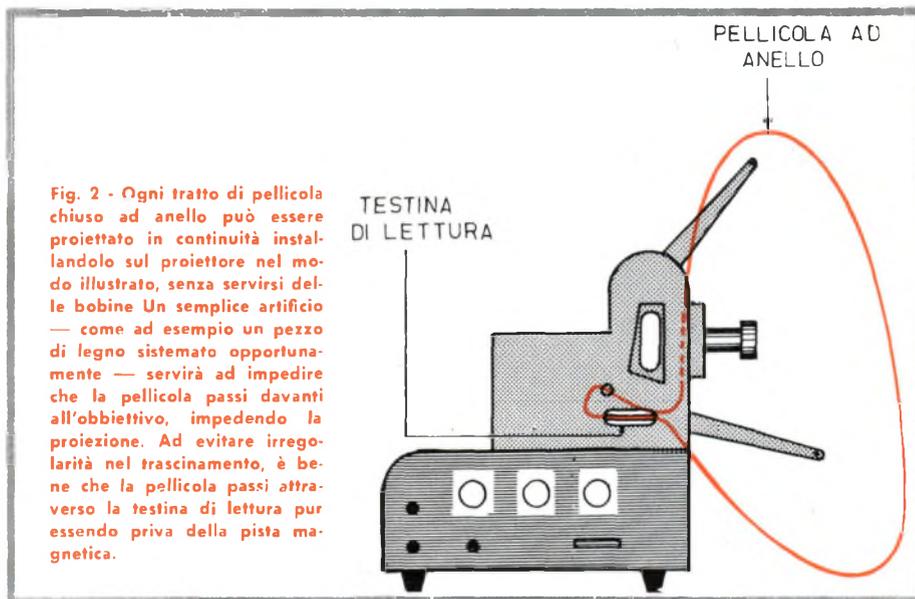


Fig. 2 - Ogni tratto di pellicola chiuso ad anello può essere proiettato in continuità installandolo sul proiettore nel modo illustrato, senza servirsi delle bobine. Un semplice artificio — come ad esempio un pezzo di legno sistemato opportunamente — servirà ad impedire che la pellicola passi davanti all'obiettivo, impedendo la proiezione. Ad evitare irregolarità nel trascinarsi, è bene che la pellicola passi attraverso la testina di lettura pur essendo priva della pista magnetica.

di pari durata. Sotto questo aspetto, è bene precisare che — pur ammettendo una certa tolleranza agli effetti della costanza di velocità del proiettore e del registratore, l'eventuale errore si riduce ad un valore trascurabile, grazie alla presenza del pezzo di pellicola della durata di 3 secondi, a titolo di margine.

A questo punto, non resta che predisporre la pellicola ed il nastro corrispondente sui relativi apparecchi, in modo che il primo fotogramma preceda immediatamente l'obiettivo del proiettore, e che la giunta del nastro

si trovi immediatamente prima della testina. Prima di mettere in moto gli apparecchi, sarà facile applicare con un pennellino ed un po' di vernice bianca alla nitro un piccolissimo segno di riferimento sia sulla stessa pellicola, sia sul nastro, per identificare le posizioni di partenza. Ciò fatto, si predispongono il registratore in posizione « registrazione », e si mettono in moto entrambi gli apparecchi **contemporaneamente**, adottando il sistema illustrato alla figura 2 nella prima parte di questa nota. Naturalmente, in questo caso il microfono deve essere collegato al registratore a nastro, e non al proiettore.

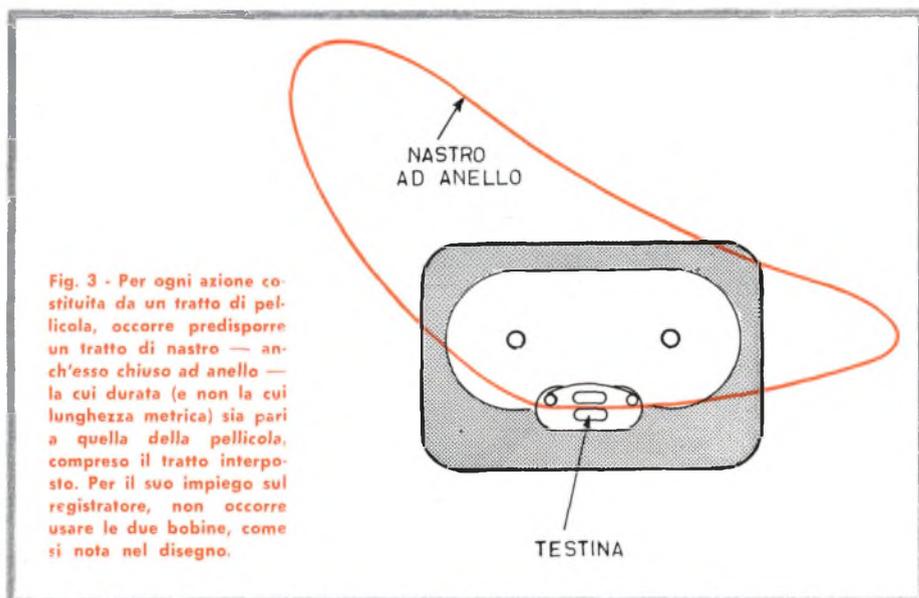


Fig. 3 - Per ogni azione costituita da un tratto di pellicola, occorre predisporre un tratto di nastro — anch'esso chiuso ad anello — la cui durata (e non la cui lunghezza metrica) sia pari a quella della pellicola, compreso il tratto interposto. Per il suo impiego sul registratore, non occorre usare le due bobine, come si nota nel disegno.

Il proiettore non avrà bisogno di assistenza, in quanto provvederà da solo a proiettare la stessa azione in continuità, con l'intervallo di 3 secondi tra la fine di una proiezione e l'inizio di quella successiva. A sua volta, si noterà che il riferimento bianco del nastro passerà per il punto di partenza ad ogni inizio dell'azione sullo schermo. Di conseguenza, l'attore o gli attori che devono registrare la propria voce potranno pronunciare le loro frasi, osservando l'azione sullo schermo (vetro smerigliato), cercando di parlare in perfetto sincronismo con le labbra degli attori. Contemporaneamente, uno o più collaboratori del

regista provvederanno a produrre automaticamente i rumori « vivi » che devono necessariamente accompagnare l'azione (passi, bicchieri, porte, movimento di oggetti. ecc.).

Come si è detto dianzi, tra una proiezione e l'altra della stessa azione è interposto un intervallo di tre secondi: esso è più che sufficiente per consentire sul registratore il passaggio della posizione di registrazione a quella di **ascolto**. L'inevitabile serie di rumori transitori che viene registrata sul nastro non ha alcuna importan-

za, in quanto quel tratto di nastro (di lunghezza accertabile con esattezza in quanto anch'essa corrisponde a tre secondi) andrà eliminato come il tratto aggiuntivo di pellicola. Di conseguenza, dopo una prima registrazione, senza fermare né il registratore né il proiettore, è possibile passare all'ascolto, onde giudicare la registrazione dai punti di vista dell'intonazione di voce, della naturalezza della registrazione, dell'equilibrio del livello di intensità e del sincronismo (della voce e dei rumori). Ove qualcosa risulti irregolare, basta tornare in posizione registrazione, e ripetere quest'ultima. Ciò finché al controllo tutto risulta soddisfacente.

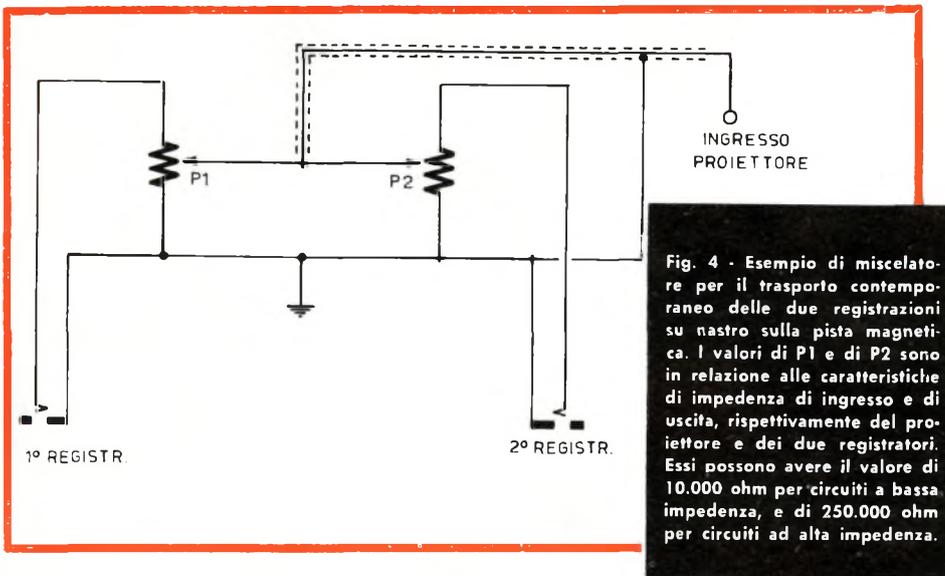


Fig. 4 - Esempio di miscelatore per il trasporto contemporaneo delle due registrazioni su nastro sulla pista magnetica. I valori di P1 e di P2 sono in relazione alle caratteristiche di impedenza di ingresso e di uscita, rispettivamente del proiettore e dei due registratori. Essi possono avere il valore di 10.000 ohm per circuiti a bassa impedenza, e di 250.000 ohm per circuiti ad alta impedenza.

za, in quanto quel tratto di nastro (di lunghezza accertabile con esattezza in quanto anch'essa corrisponde a tre secondi) andrà eliminato come il tratto aggiuntivo di pellicola. Di conseguenza, dopo una prima registrazione, senza fermare né il registratore né il proiettore, è possibile passare all'ascolto, onde giudicare la registrazione dai punti di vista dell'intonazione di voce, della naturalezza della registrazione, dell'equilibrio del livello di intensità e del sincronismo (della voce e dei rumori). Ove qualcosa risulti irregolare, basta tornare in posizione registrazione, e ripetere quest'ultima. Ciò finché al controllo tutto risulta soddisfacente.

Procedendo in questo modo, si effettua la registrazione su nastro del-

la voce e dei rumori vivi per tutte le azioni progressive, fino al termine del film.

La fase successiva consiste nell'eliminare tutti i tratti aggiuntivi di pellicola (della durata di tre secondi), e tutti i tratti corrispondenti negli anelli di nastro magnetico, a partire dal segno bianco di riferimento. Ciò fatto, facendo molta attenzione a non sciupare fotogrammi, e a non invertire i nastri, si provvederà ad effettuare in modo definitivo, ossia mediante incollaggio) tutte le giunte della pellicola, unendo tra loro consecutivamente anche tutti i tratti di nastro, in modo da allestire due bobine di cui una costituirà l'intero film, ed una l'intera colonna sonora delle sole voci e dei rumori vivi.

Completamento della colonna sonora

Partendo ora dal presupposto che il proiettore ed il registratore abbiano una costanza di velocità soddisfacente, è possibile effettuare a parte, su di un unico nastro, il complesso dei rumori ambientali e dell'accompagnamento musicale. Basta infatti proiettare l'intero film, dopo aver preparato nella loro logica successione le registrazioni dei vari rumori, ed i diversi brani musicali. L'operatore — che conosce perfettamente lo svolgimento

del film — potrà ascoltare in cuffia la colonna sonora del parlato, e registrare a parte, sul secondo nastro, i rumori ambientali e la musica, dosandosi opportunamente. A tale scopo, nulla gli impedirà di fermare sia il proiettore sia il registrare i transistori di commutazione. Altrettanto dicasi per il trasporto dei rumori ambientali dal registratore portatile a quello usato per la prima registrazione della colonna sonora. Volendo, questo particolare trasporto può anche essere effettuato dall'altoparlante al microfono.

Infine, l'operatore disporrà in totale di due nastri, di cui uno reca la sequenza delle parti recitate e dei rumori sincronizzati, ed una il commento musicale ed i rumori ambientali, che non hanno esigenze di sincronismo. Giunti a questo punto, la pellicola può essere inviata in laboratorio per l'applicazione della pista magnetica

Una volta ottenuto il film con la pista magnetica, l'ultimo passo è di estrema semplicità. Non dovendo più usare alcun microfono, il trasporto può essere eseguito anche in presenza del rumore del proiettore. La **figura 4** illustra come sia possibile collegare le uscite dei due registratori a nastro all'ingresso dell'amplificatore di registrazione. All'occorrenza, qualora si desideri poter intervenire con una ulteriore correzione dei livelli, è possibile allestire un miscelatore supplementare, in base allo schema di **figura 5**.

Ciò che conta — comunque — consiste nel predisporre i due nastri e la pellicola in posizione di partenza, dopo aver accertato in precedenza con una breve prova quale è il livello di registrazione più adatto sia nei confronti dell'impianto sonoro del proiettore, sia nei confronti dei due registratori. Quando tutto è pronto, con l'ascolto simultaneo della riproduzione dei due nastri tramite gli altoparlanti relativi, si mettono in funzione **contemporaneamente** i tre apparecchi (il proiettore ed i due registratori), non senza aver prima predisposto sulla posizione « registrazione » l'amplificatore del proiettore.

Piccoli interventi a mano, da effettuarsi mediante frenatura nelle pause tra una frase e l'altra, se eseguiti tempestivamente dall'operatore, potranno correggere eventuali mancanze di sincronismo sia nei confronti del proiettore, sia nei confronti del registratore che fornisce le voci. Se tutto è proceduto regolarmente, in corrispondenza della comparsa della parola « FINE » sullo schermo deve iniziare anche il finale del commento musicale. Ovviamente, se durante il trasporto si sono riscontrate delle irregolarità, è sempre possibile intervenire con l'eliminazione di un tratto di nastro (procedendo con molta cautela) o di qualche fotogramma, onde ripristinare il sincronismo nei punti in cui è venuto meno. Ciò fatto, non resta che ripetere il trasporto, la cui esecuzione provvederà automaticamente a cancellare la precedente registrazione sulla pista magnetica.

Conclusione

Quanto detto sin qui — naturalmente — non costituisce che la base della tecnica di sonorizzazione. La riuscita di una iniziativa del genere dipende per la massima parte dall'abilità e dalla competenza dell'operatore e di chi con lui collabora.

Ad esempio, per la registrazione dei rumori vivi esistono infiniti metodi per produrre con sufficiente naturalezza i suoni che occorrono, anche ricorrendo a metodi artificiali (si veda in proposito l'articolo apparso sul N° 9 del 1966 della Rivista « Selezione di Tecnica Radio e TV », a pagina 1355). Oltre a ciò, occorre una vera e propria programmazione, per predisporre in modo razionale il materiale e le fasi successive attraverso le quali si perviene alla realizzazione della colonna sonora.

Una delle maggiori difficoltà consiste nel dare alle voci una sufficiente naturalezza, controllandone la distanza dal microfono e la variazione di intensità, in modo da seguire dal punto di vista acustico gli spostamenti dell'attore. Qualche difficoltà si incontra indubbiamente nel registrare

voci che devono risultare lontane, specie se all'aperto o in ambienti tipici con riverberazione. In ogni modo, il lettore che desidera effettuare rea-

rumori ambientali vengono una prima volta registrati sul registratore portatile, che ha sempre una fedeltà inferiore a quella di un normale

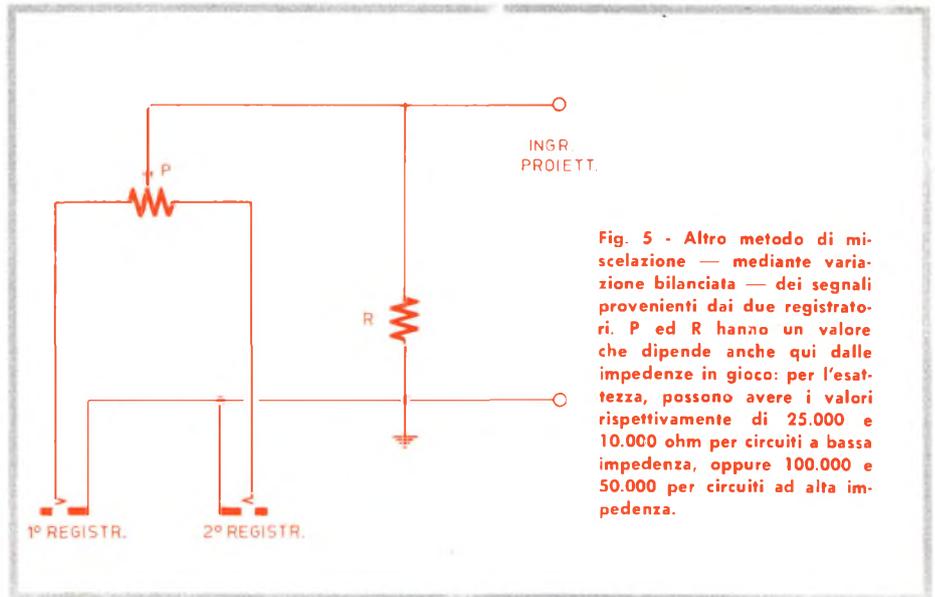


Fig. 5 - Altro metodo di miscelazione — mediante variazione bilanciata — dei segnali provenienti dai due registratori. P e R hanno un valore che dipende anche qui dalle impedenze in gioco: per l'esattezza, possono avere i valori rispettivamente di 25.000 e 10.000 ohm per circuiti a bassa impedenza, oppure 100.000 e 50.000 per circuiti ad alta impedenza.

lizzazioni del genere sa già in partenza quali sono le difficoltà cui va incontro, ed è già preparato ad affrontarle.

Dal punto di vista pratico, può sembrare arduo il lavoro di unione dei vari tratti di nastro, in modo da non apportare anticipi o ritardi rispetto alla pellicola. Si tenga comunque presente che l'intera colonna sonora va ascoltata varie volte unitamente alla proiezione del film, prima di procedere al trasporto, proprio allo scopo di eliminare gli eventuali difetti di questo genere, con l'aggiunta di piccoli segmenti di nastro, o con la loro eliminazione. Naturalmente, le giunte sul nastro devono essere eseguite a regola d'arte, onde evitare la produzione di segnali transitori. Oltre a ciò, occorre eseguire con la massima cura anche le giunture definitive della pellicola, prima di inviarla al laboratorio per l'applicazione della pista.

Le voci degli attori subiscono un solo trasporto, in quanto vengono prima registrate su nastro, e poi trasportate sulla pista magnetica. Altrettanto dicasi per i rumori in sincronismo e per il commento musicale. Per contro,

registratore ed uso semi-professionale. Da questo vengono trasportati in fase di sincronizzazione sul secondo nastro, unitamente al commento musicale, ed infine vengono nuovamente trasferiti sulla pista magnetica, contemporaneamente alla voce. Di conseguenza, a seguito dei trasporti, il suono risultante dalla pista magnetica non può certo essere molto fedele, anche a causa dell'eventuale rumore di fondo apportato dalle apparecchiature intermedie. Comunque, si tenga presente che si tratta di film ad 8 millimetri, e che — parlando da un punto di vista dilettantistico — non è certo possibile procedere con criteri professionali. In ogni caso, è ovvio che il risultato sarà tanto migliore, quanto migliore è la classe dei registratori e del microfono impiegati.

E per finire, è utile citare una massima che si adatta a tutti i campi, e che sintetizza la costanza che bisogna avere in ogni attività, sia essa professionale e dilettantistica, quando si desidera raggiungere quel grado di perfezione che è raggiungibile compatibilmente con l'attrezzatura di cui si dispone: « chi la dura la vince! ».

I satelliti artificiali dell'U.R.R.S.S., come è noto, usano per il « tracking » alcune frequenze comprese fra 19,990 MHz e 20,010 MHz. Chi scrive, però, esplorando la gamma situata intorno ai 27,300 MHz, ebbe la ventura di captare quel segnale ronzante ed impulsivo che suona come una specie di « Vam-vam-vam » ed è tipicamente emesso solo dalle astronavi e comunque dai veicoli cosmici sovietici. Il suono era, in quel caso, caricato di effetto Doppler, ed aveva la durata precisa che è logico attendersi dal passaggio di oggetti spaziali che emettono segnali radiofonici.

Convinto di aver trovato un canale magari non del tutto segreto, ma almeno non molto noto, su cui poter effettuare interessanti ascolti dallo spazio, lo scrivente decise di realizzare un ricevitore apposito.

tutto buoni ed in taluni casi eccellenti, anche per l'ascolto delle normali comunicazioni terrestri: per cui vale la pena di descriverlo, ad uso e consumo di quei lettori che desiderino « qualcosa di più »: un progetto maggiormente impegnato su cui esercitare le cognizioni acquisite realizzando i « soliti » apparecchi.

Volendo schematizzare la natura del ricevitore, diremo che trattasi di una supereterodina monogamma munita di una sola conversione ed impiegante nove transistor.

La frequenza coperta dalla sintonia è pari a 27-29,5 MHz.

Degli otto transistor impiegati, quattro sono compresi nella sezione « audio » che è premontata: pertanto vi sono solamente quattro stadi da co-

Il segnale, dell'antenna è applicato alla L1, da cui si trasferisce per via induttiva alla L2 che il C2 sintonizza al centro della gamma.

Attraverso C1, applicato alla presa sulla bobina che serve ad adeguare l'impedenza, il segnale giunge alla base del TR1 che è polarizzata dalla R1. Il partitore resistivo, in questo caso, non si è dimostrato necessario stante la grande stabilità termica dei transistor al silicio alla cui specie appartiene il 2N708. Il valore della R1 è stato scelto per ottenere una corrente di circa 5 mA al collettore del transistor: un valore che consente un buon guadagno ed una buona linearità di lavoro.

Passiamo per un momento al TR4.

"MAXIE" RICEVITORE SEMIPROFE

PER LA GAMMA DEI 27-28

In seguito, però, su 27,300 MHz non fu più possibile captare alcuna « voce » dallo spazio sicchè rimane in dubbio se si fosse trattato di segnale eterodinato e casualmente ricevibile anche se emesso su di una gamma del tutto diversa, oppure di un esperimento spaziale senza alcun seguito, oppure di mera illusione causata da un qualsiasi elettromedicale la cui onda fosse stata riflessa in particolari condizioni di propagazione.

Ai posteri l'ardua sentenza: comunque, essendo ormai iniziata la costruzione del ricevitore per la gamma dei 27-28 MHz, essa fu portata a termine egualmente.

L'apparecchio, concepito per l'impegno « spaziale » diede risultati del

struire, quelli che impiegano TR1-TR2-TR3-TR4.

La figura 1 mostra lo schema a blocchi.

TR1 è l'amplificatore RF-Miscelatore del complesso. Lavora in un circuito a banda larga; il segnale proveniente dall'oscillatore (TR1) causa il cambiamento della frequenza che da 27-29 MHz è portato a 6-7 MHz. Questo nuovo segnale è amplificato da TR2, quindi rivelato da TR4: l'audio risultante è avviato all'amplificatore costituito dagli altri cinque transistor, che, come si è detto, è reperibile premontato.

Dopo questa « scorsa al volo » dell'apparecchio, osserviamone ora i dettagli nello schema elettrico (figura 2).

Questo lavora come oscillatore Pierce in uno stadio più che classico, e genera su L9-C10 un segnale RF pari alla frequenza del cristallo (21 MHz).

Tramite la L10 codesto segnale è iniettato sull'emettitore del TR1, ed in esso si « mescola » con quello d'ingresso, dando luogo ad un segnale che vale la somma e la differenza dei due.

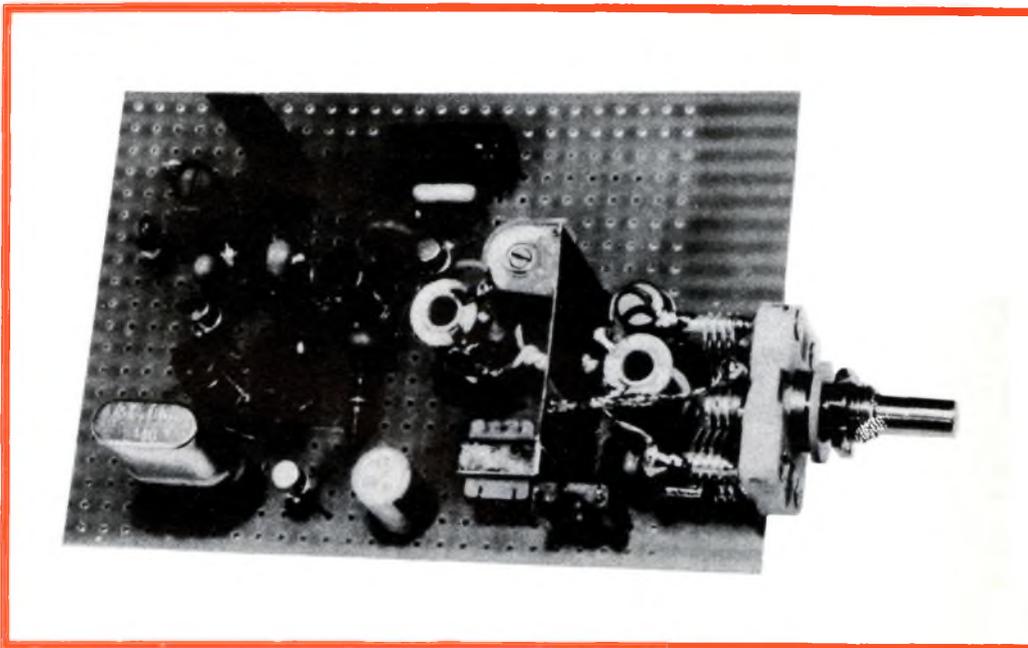
Poichè la L3 è accostata sulla **differenza**, ai capi di essa troviamo un segnale a frequenza minore di quello incidente, ovvero la cosiddetta « media frequenza » che vale 6-7 MHz.

Il TR2, ancora un 2N708, amplifica questo segnale-differenza, e lo rende sulla L5 assai incrementato in ampiezza.

E' da notare che il TR2 ha come resistenza di polarizzazione un elemento dal medesimo valore della R1, ciò sempre per ottenere un punto di lavoro favorevole al guadagno elevato ed alla amplificazione lineare.

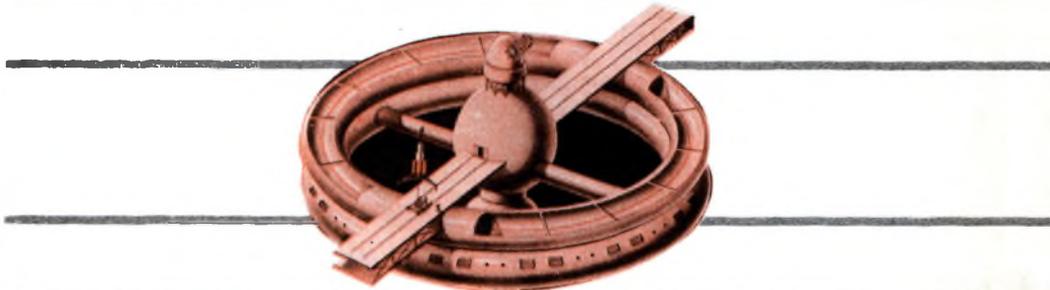
Dalla L5 il segnale passa alla L6 e tramite l'accoppiamento a « Link » alla L7: di poi, alla L8. Quest'ultima è parte del rivelatore a reazione formato da TR3 ed annessi.

Il sistema superrigenerativo, per la rivelazione dei segnali, è stato scelto in origine per ottenere la massima sensibilità con una elevata banda passante: in pratica, però, si è visto che la banda è ridotta dall'effetto « moltiplicatore di Q » dato dal funzionamento oscillatorio dello stadio. Quindi, il sistema è rimasto valido anche nell'ascolto di segnali dalla frequenza



SSIONALE

MHZ



Per i lettori più esperti, ecco una realizzazione molto interessante: si tratta di un ricevitore supereterodina estremamente sensibile, in origine studiato per la ricezione dei satelliti artificiali sovietici, ma utilizzabile per ogni impiego.

adiacente, con il vantaggio che il rivelatore superreattivo ha un marcato effetto di limitazione ed espansione automatica della sensibilità (effetto C.A. V.) sicchè non è risultato necessario munire i precedenti stadi di una tensione di controllo.

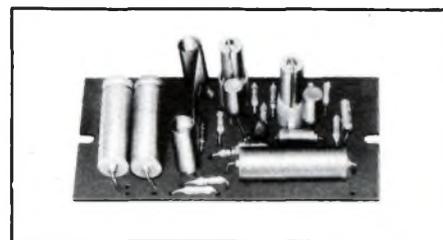
Pur nella sua semplicità, il rivelatore ha dimostrato di funzionare assai bene, pertanto non si è fatto ricorso ad alcunchè di più « sofisticato » che avrebbe magari potuto sortire dei risultati peggiori.

Il condensatore variabile (C7) in questo schema deve essere a statore diviso: « split-stator »; ciò per evitare che la capacità della mano dell'operatore influenzi la regolazione della sintonia: in pratica, l'unico « svantag-

gio » del pezzo, la scarsa reperibilità, è annullato dal fatto che questo genere di variabili risulta reperibile presso la G.B.C., quindi non causa difficoltà alcuna di ritrovamento.

L'audio rivelato dal TR3 è prelevato al centro della bobina L8, mentre l'impedenza JAF s'incarica di arrestare le componenti RF spurie ivi presenti. Il condensatore C9 completa l'azione della impedenza derivando a massa la eventuale RF residua che riuscisse a superare l'altra.

Come si vede, il rivelatore è accoppiato alla sezione audio mediante un piccolo trasformatore. Ciò, per più di una ragione. Innanzitutto, i rivelatori superrigenerativi « gradiscono » un ca-



Amplificatore audio premontato Z/174

rico induttivo, più che resistivo, ed in queste condizioni danno migliori risultati. Inoltre, il trasformatore serve assai bene da filtro audio smorzando in parte il rumore generato dalla superreazione.

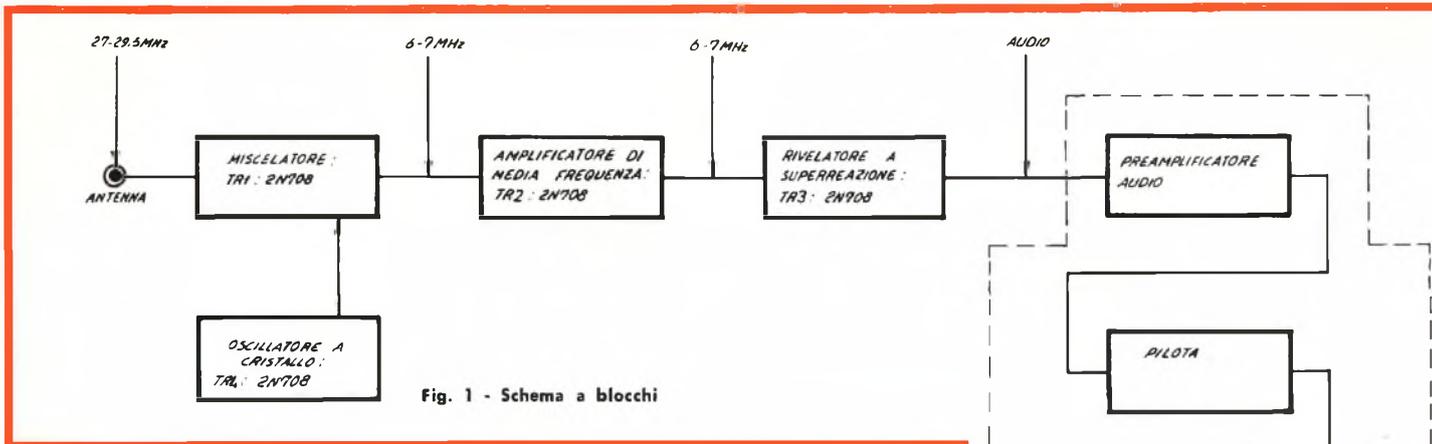


Fig. 1 - Schema a blocchi

L'amplificatore audio premontato è visibile in questa pagina; lo schema elettrico è visibile in figura 4.

Questo amplificatore dà un guadagno assai forte che si traduce in una elevata sensibilità per il complesso. Un segnale che giunga all'antenna con un campo di pochi μV -metro modulato al 50% e situato verso il centro della gamma, può essere facilmente ascoltato in altoparlante, con una buona potenza. Comunque chi voglia ottenere una potenza maggiore in uscita può adattare altri schemi di amplificatori B.F. pubblicati da Sperimentare, oppure l'eccellente UK 31 della High-Kit, con facili modifiche nei collegamenti.

Sia l'amplificatore, sia gli stadi RF ed il rivelatore, sono tutti alimentati da una sola pila: la « B » da 9 V, che è bene sia costituita da due pile « piatte » da 4,5 V, ciascuna collegate in serie: l'assorbimento complessivo, pur non essendo eccezionale, è infatti consistente: oltre 300 mA a pieno segnale.

La costruzione del ricevitore, sia detto subito a scanso di equivoci, è **sconsigliata** a chi non ha pratica di radiomontaggi.

Chi invece ha realizzato con successo un certo numero di ricevitori e trasmettitori, ed ha quindi una certa esperienza in fatto di filatura ed allineamento, può tranquillamente tenta-

AMPLIFICATORE AUDIO PREMONTATO

re anche questa nuova (ed indubbiamente assai interessante)... « avventura in elettronica ».

Chi però possiede il curriculum ora detto non ha certo necessità di leggere anche dei minimi e risaputi detta-

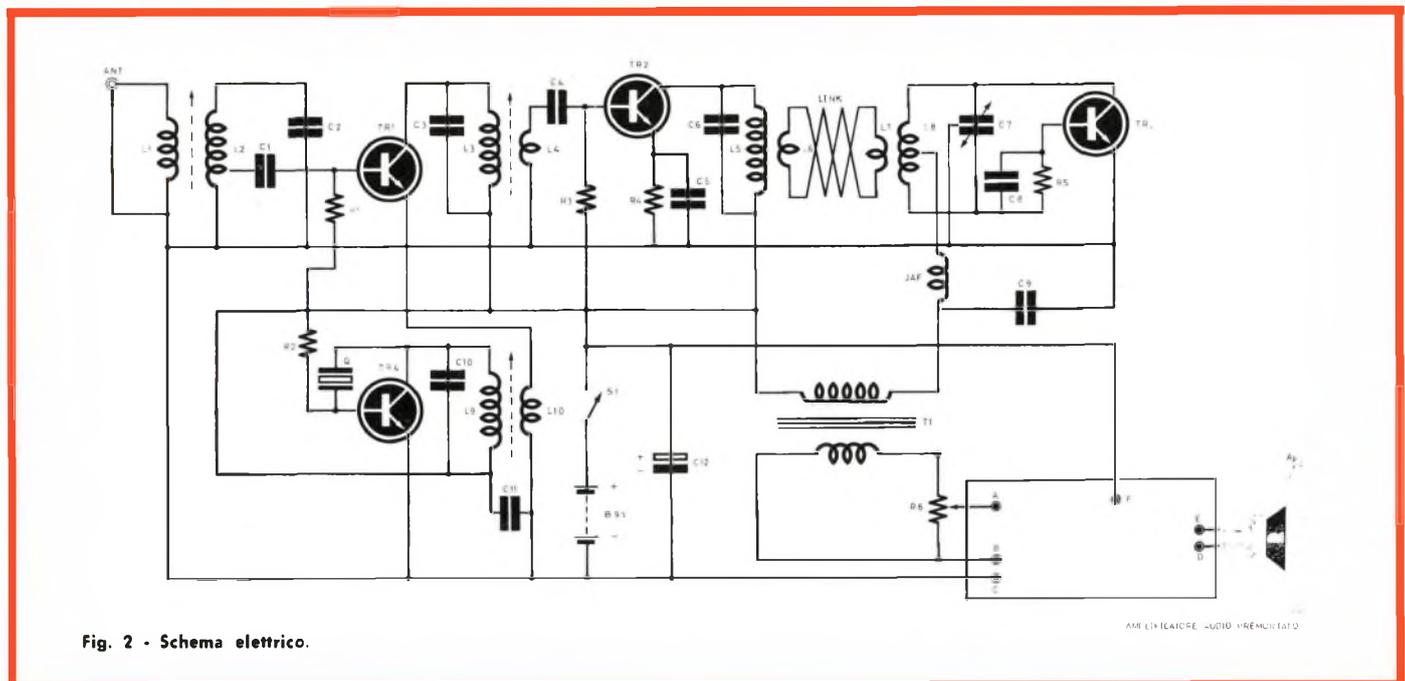


Fig. 2 - Schema elettrico.

AMPLIFICATORE AUDIO PREMONTATO

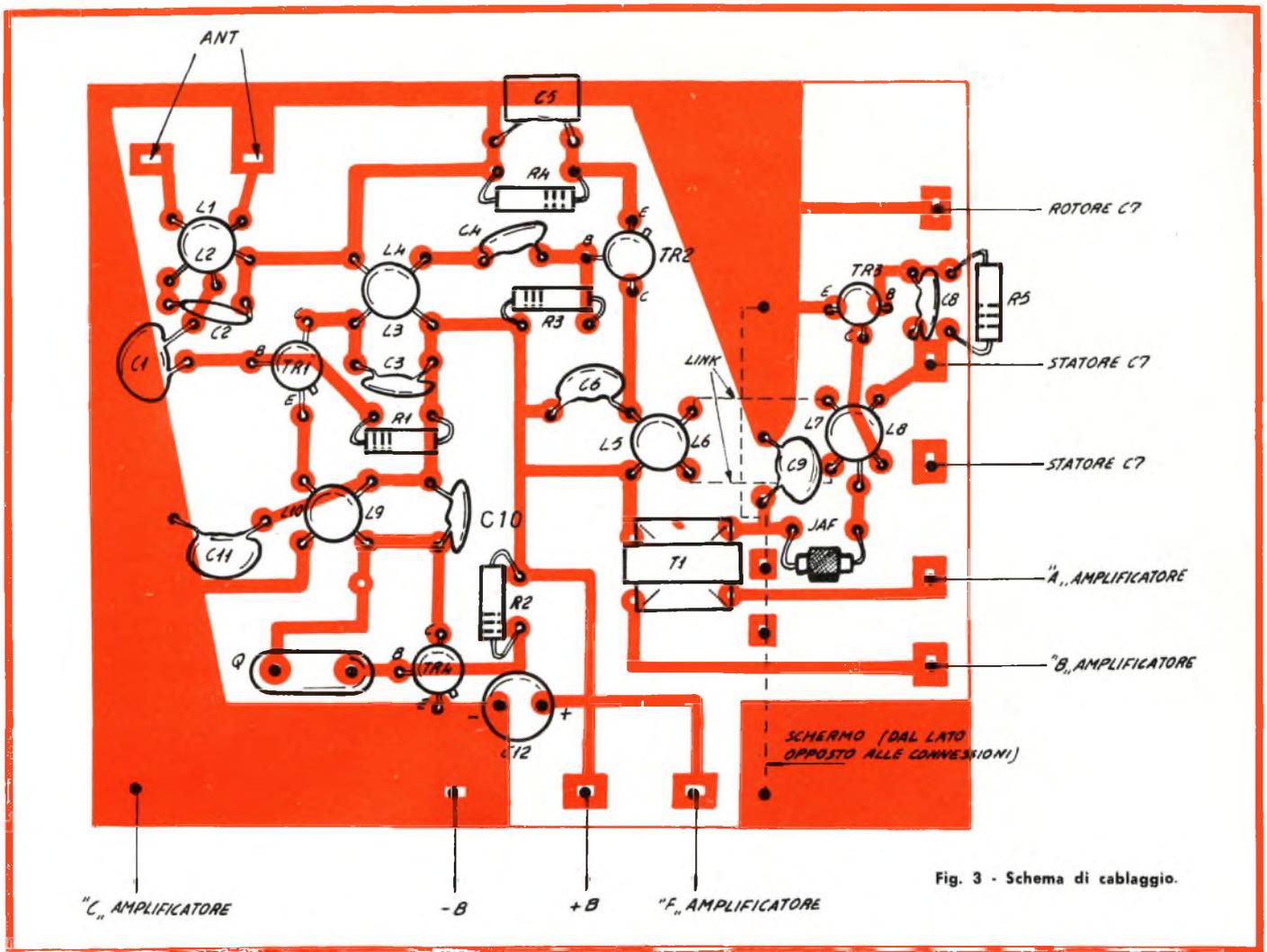
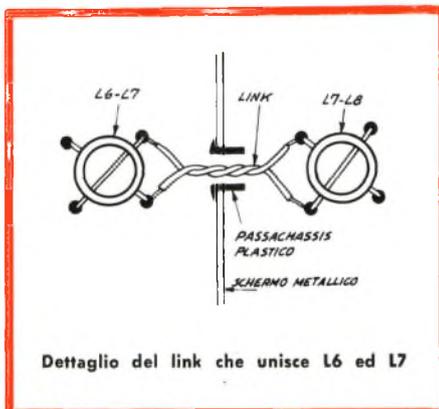


Fig. 3 - Schema di cablaggio.

gli, quindi nella stesura che ora segue, ci limiteremo ai fatti principali.

La maggiore « noia » durante la costruzione è senz'altro la preparazione delle diverse bobine: si tratta comunque di un lavoro che è **indispensabile** far bene, perché da esso dipendono in gran parte i risultati.



Le caratteristiche dei vari avvolgimenti sono puntualizzate nell'elenco dei materiali.

Lo chassis del ricevitore può essere metallico, in pratica null'altro che un supporto generale ove sarà fissata una basetta isolata, in plastica, che costituirà il vero chassis, per gli stadi di TR1-TR2-TR3-TR4, ed inoltre il premontaggio audio. La fotografia sopra il titolo illustra ancor meglio la soluzione costruttiva detta. Per il montaggio degli stadi RF e del rivelatore, è conveniente l'impiego di una piastra per circuiti sperimentali distribuita dalla G. B.C. I vari « dischi » stampati presenti su di essa, saranno opportunamente riuniti con delle connessioni brevi e ben studiate. Poiché lo stadio del TR2 manifesta una certa tendenza alla autoscillazione, conviene schemarlo come si vede nella fotografia. Una ulteriore schermatura è bene sia posta in

opera per il rivelatore a superreazione: anche questa si vede nella illustrazione.

Nei montaggi non del tutto semplici, come questo, è conveniente che ogni stadio abbia un suo punto « di massa » ove connettere i collegamenti che vanno in « comune ». Questi punti, nel nostro apparecchio, possono essere rappresentati da saldature effettuate sugli schermi che separano i vari stadi: in previsione di ciò sarà bene usare per gli schemi una bandella in rame od in ottone.

Altro non crediamo sia necessario dire, essendo questo apparecchio dichiaratamente « off limits » per i principianti.

Alcune note di taratura.

Si controllerà innanzitutto il funzionamento del circuito oscillatore locale. Per fare ciò, il metodo migliore è

quello della spira accoppiata ad un sensibile indicatore (50-100 μ A) per tramite di un diodo rettificatore.

La spira (o le due spire) della sonda le si piazzeranno momentaneamente sul supporto di L9-L10. Azionato l'interruttore e regolato il nucleo, ad un certo punto lo stadio oscillerà ed il milliamperometro manifesterà la presenza del segnale RF muovendosi dallo zero.

Il nucleo sarà allora regolato per la massima deflessione.

Un metodo diverso è la misura della corrente di collettore del TR4, effettuabile inserendo un milliamperometro da 5 oppure 10 mA fra L7 ed positivo comune.

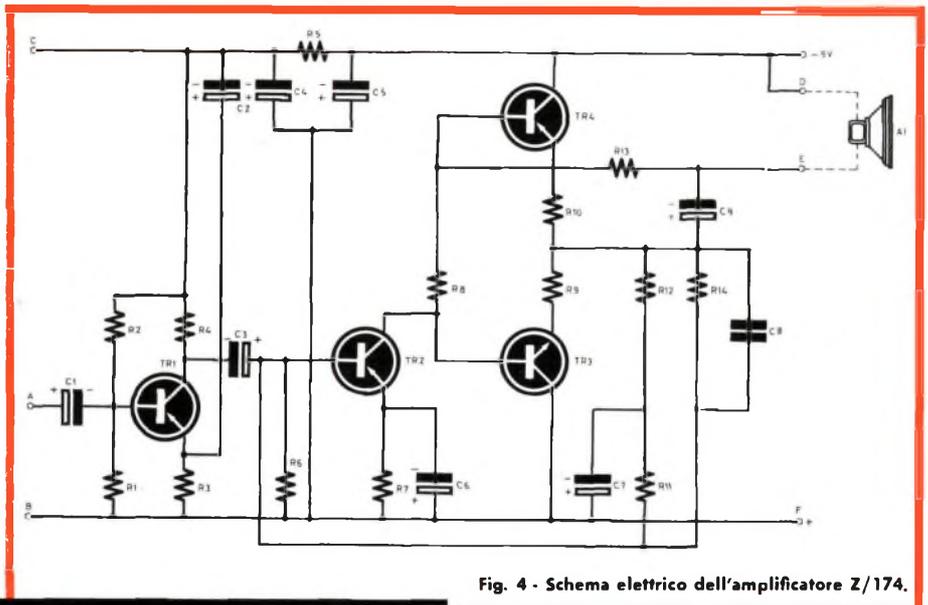


Fig. 4 - Schema elettrico dell'amplificatore Z/174.

I MATERIALI	Numero di Catalogo G. B. C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 270 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R2 : come R1	DR/32	14
R3 : come R1	DR/32	14
R4 : resistore da 470 Ω - 1/2 W - 10%	DR/32	14
R5 : come R1	DR/32	14
R6 : potenziometro logaritmico da 500 k Ω	DP/1180	450
C1 : condensatore ceramico pin-up da 3900 pF	B/12	30
C2 : condensatore ceramico pin-up da 39 pF	B/11	30
C3 : condensatore ceramico a tubetto da 47 pF	B/1-7	30
C4 : come C1	B/1-7	30
C5 : condensatore ceramico miniatura da 47 kpF	B/178-3	44
C6 : come C3	B/1-7	30
C7 : variabile professionale ad aria isolato in ceramica da 3/30 pF	O/70-2	2.100
C8 : condensatore a mica argentata da 100 pF	B/90-4	88
C9 : condensatore, ceramico da 2200 pF	B/178-2	38
C10 : come C3	B/1-7	30
C11 : condensatore ceramico a tubetto da 6800 pF	B/2-3	30
C12 : condensatore elettrolitico miniatura da 100 μ F - 12 V	B/306-3	110
L1 : bobina costituita da 6 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm, avvolte accostate su di un supporto del diametro di 6 mm (0/672) con nucleo (0/622).	—	—
L2 : bobina costituita da 16 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,45 mm, avvolte di seguito alla L1 con presa alla quarta spira del lato massa.	—	—
L3 : bobina costituita da 18 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,45 mm, avvolte accostate su di un supporto del diametro di 6 mm (0/672) con nucleo (0/622).	—	—
L4 : come L1, avvolta di seguito alla L3	—	—
L5 : come L3	—	—
L6 : come L1, avvolta di seguito alla L5	—	—
L7 : come L1	—	—
L8 : bobina costituita da 20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, avvolte sullo stesso supporto della L7 con presa centrale.	—	—
L9 : come L3	—	—
L10 : bobina costituita da 3 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, strettamente accoppiate alla L3	—	—
JAF : impedenza da 1 mH	O/498-2	150
T1 : trasformatore interstadio	HT/2630	1.500
Q : quarzo miniatura per ricevitori - frequenza 21 MHz	Q/470-1	5.200
B : pila da 9 V costituita da 2 pile piatte da 4,5 V poste in serie	I/742	210
TR1 : transistor 2N708 oppure BC 108	—	830
TR2 : come TR1	—	830
TR3 : come TR1	—	830
TR4 : come TR1	—	830
I - amplificatore audio premontato	Z/174	3.500

Se lo stadio non oscilla, la corrente sarà di circa 5 mA; non appena l'oscillazione è innescata si ridurrà invece a poco meno di 2 mA.

Attivato l'oscillatore, si passerà allo stadio del TR3, ruotando completamente C7. Se in uno o in più punti della gamma l'oscillazione stenta a mantenersi innescata (il « soffio » cala, diviene stridente, si blocca) la R5 dovrà essere variata: generalmente in più, 330 k Ω , ad esempio.

Se dopo questa operazione l'innescamento risultasse ancora instabile, sarà necessario collegare un compensatore da 1/7 pF fra il collettore del TR3 ed il positivo generale, regolandolo poi per quel tanto che rende stabile il funzionamento.

Ora non resta che regolare i nuclei delle L1-L2, L3-L4, L5-L6, per ottenere la massima amplificazione dei segnali d'ingresso.

Per questa operazione è conveniente impiegare un generatore di segnali ed effettuare la misura mediante un voltmetro elettronico RF accoppiato alla L5. In mancanza si può usare il segnale di una stazione ed impiegare come monitor un diodo ed una cuffia.

Naturalmente, la « seconda maniera » non darà i risultati dell'altra!

Ecco tutto: se avete un minimo di esperienza, e se volete realizzare un buon ricevitore per una gamma che i normali apparecchi non coprono... siete serviti!

TELEFERICA ELETTRICA



AD INVERSIONE AUTOMATICA

Tra le varie idee tradotte in pratica dai fabbricanti di giocattoli se ne è vista recentemente una che ha destato un certo interesse, a causa delle sue possibilità di impiego anche per altri scopi. A prescindere infatti dalla possibilità che il giocattolo regolato all'erede di casa possa divertire anche gli adulti, una piccola teleferica può rendersi utile in varie circostanze, per trasportare da un punto all'altro oggetti di peso limitato, evitando così lo spostamento delle persone occupate in altro modo. Tali giocattoli — tuttavia — sono in genere privi di automatismo, per cui — per invertire la direzione di marcia — occorre agire a mano su di un apposito comando. L'idea che qui proponiamo consiste appunto nell'automatismo dell'inversione di marcia, con possibilità di regolare anche la velocità.

Pare impossibile, ma a volte anche un semplice giocattolo può destare un certo interesse. Ad esempio, nel caso del banco di lavoro su cui due o più persone svolgono la loro attività, è a volte necessario far passare un oggetto (un ferro da lavoro, un foglio di carta, o comunque un corpo di peso relativamente ridotto): ciò implica a volte perdite di tempo a causa dell'inevitabile interruzione del lavoro.

Oltre a ciò, le piccole teleferiche messe in commercio appunto quali giocattoli prevedono l'inversione del senso di marcia, tramite un piccolo deviatore che inverte la polarità della tensione applicata al motorino. Ebbene, sia per rendere automatico il giocattolo, sia per realizzare un dispositivo

di... servizio in laboratorio, in cucina, o in qualsiasi altro luogo, ecco come è possibile realizzare un comando automatico di grande semplicità e di costo pressoché trascurabile.

Per prima cosa, occorre disporre della teleferica propriamente detta: se essa è già disponibile in veste commerciale, è certamente possibile usarla così come è, con la sola aggiunta dell'automatismo. Se invece non è disponibile, ecco un metodo assai semplice per realizzarne una a basso prezzo e con aspetto estetico assai soddisfacente. Naturalmente, il tipo descritto appartiene alla categoria dei giocattoli: comunque, volendo realizzare un dispositivo di servizio, la cabina può essere sostituita con un semplice vas-

soio, che non è difficile da escogitare dimensionandolo in base alle esigenze specifiche.

Innanzitutto, occorre procurare un pannello di plastica (urea, polistirolo, o altro materiale analogo), avente lo spessore di 2,5 millimetri, e la superficie di 295 x 170 millimetri. Questo deve avere un colore qualsiasi, purché vivo (ad esempio rosso o blu, o qualsiasi altro colore preferito). Su di esso, si provvederà a tracciare le sei superfici della cabina della teleferica, con l'aiuto di una squadra e di una normale punta da segno, nel modo illustrato alla **figura 1**. Essa comprende due pezzi del tipo A, costituenti le due fiancate, due del tipo B che costituiscono la parete anteriore e quella posteriore (rispet-

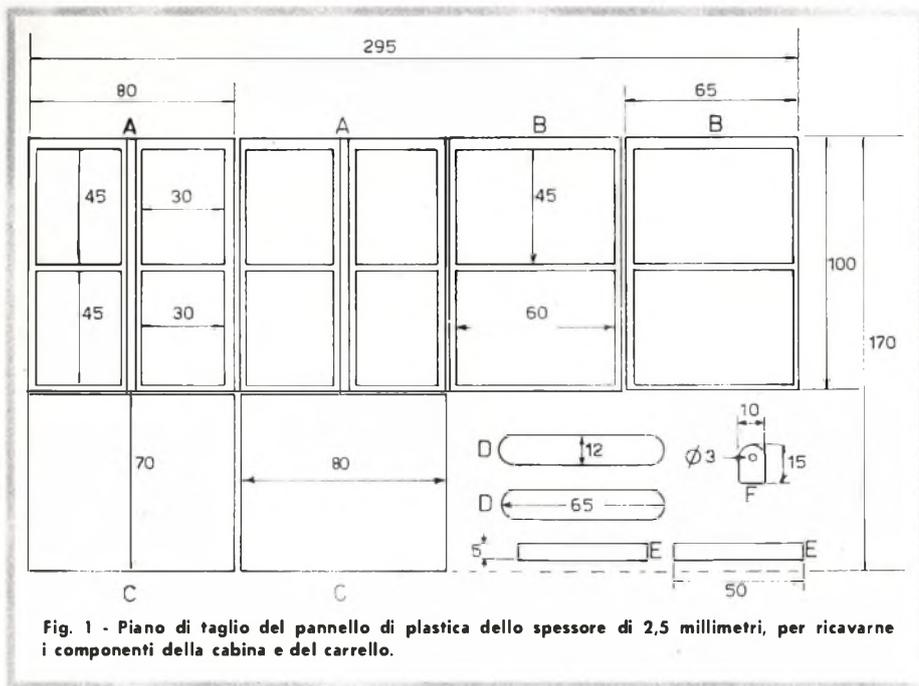


Fig. 1 - Piano di taglio del pannello di plastica dello spessore di 2,5 millimetri, per ricavarne i componenti della cabina e del carrello.

to al senso di marcia), e due del tipo C, che costituiscono il fondo ed il tetto. Oltre ad essi, occorrono due pezzi del

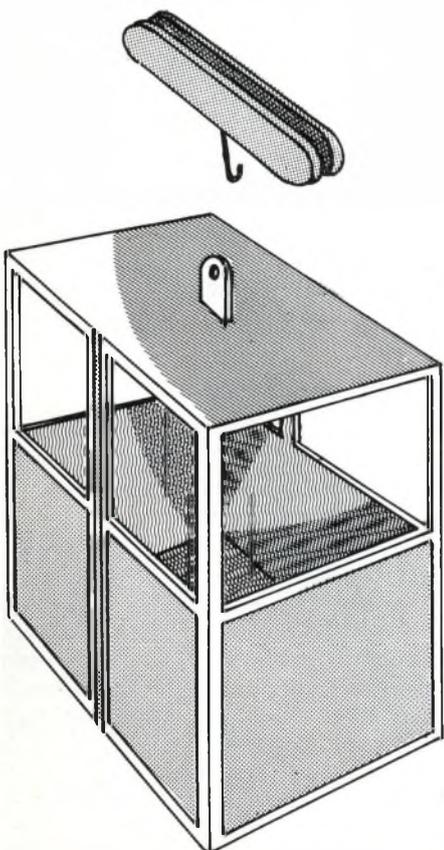


Fig. 2 - Aspetto della cabina e del carrello, dopo l'applicazione dei pannelli colorati per migliorarne l'estetica.

tipo D per allestire le fiancate del carrello di traino, due del tipo E che rendono solidali tra loro i due citati precedentemente, ed uno del tipo F, che serve per sospendere la cabina al carrello.

I vari pezzi, le cui dimensioni sono tutte riportate sulla figura 1, devono essere ritagliati con un comune seghetto da traforo, facendo attenzione a procedere con una certa lentezza, onde evitare che il calore dovuto all'attrito della lama raggiunga il punto di fusione del materiale, complicando l'operazione di taglio. Tra un pezzo e l'altro la figura comporta un certo spazio, che rappresenta l'inevitabile sfriodo dovuto alla lama del seghetto.

Nelle quattro fiancate (quelle laterali e le due anteriore e posteriore) devono essere ritagliate le finestre, che potranno poi essere chiuse con delle piccole lastre di plexiglas trasparente, fissate nel modo che diremo. In totale, i sei pezzi della cabina ed il settimo per la sospensione al carrello, ed i quattro che costituiscono quest'ultimo, devono essere incollati tra loro nel modo illustrato alla figura 2, che raffigura la cabina ed il carrello interamente montati. Per unire tra loro le varie parti, è sufficiente inumidire le superfici di contatto con un po' di cloroformio, facilmente ottenibile in farmacia. Le sei pareti verranno unite a due a due, lasciando per ultimi il fon-

do ed il tetto. Prima di applicarli, sempre con l'aiuto del cloroformio, si provvederà ad incollare dall'interno le lastre trasparenti che costituiscono i vetri. Infine, dopo aver chiuso definitivamente la cabina, si incollerà al centro il pezzo F, nella posizione visibile della figura 2.

Per migliorare l'estetica della cabina, si potranno incollare delle strisce di plastica di altro colore nelle posizioni punteggiate del disegno di figura 2: in essa, le decorazioni consistono in due strisce sottili incollate al centro delle fiancate, in posizione verticale, tra i due battenti, ed in sei pannelli, aventi misure simmetriche, ed applicati al di sotto dei sei finestrini.

Le due fiancate del carrello vengono invece rese solidali tra loro mediante l'incollatura delle due strisce rettangolari, così come si osserva alla figura 3. La striscia superiore recherà al centro una vite, per il fissaggio della fune di trazione: quella inferiore recherà invece un foro centrale, per il passaggio di un chiodo piegato ad uncino, onde sospendere la teleferica. Il metodo di fissaggio della fune di trazione alla vite è illustrato per una sola delle estremità della fune stessa. Per l'altra estremità il metodo è identico, ma in senso opposto.

La figura 4 illustra il circuito elettrico dell'intero dispositivo: esso consiste in un motorino funzionante con una tensione di 4,5 volt, ed in grado di funzionare con una velocità a vuoto pari a 4.500 giri al minuto. La sua velocità di rotazione dipende comunque dalla posizione del potenziometro P (da 100 ohm), che regola la velocità da un minimo di 1.000

di 4.000 circa a pieno carico. La direzione di rotazione del motorino dipende invece dalla posizione del commutatore C, tramite il quale è possibile invertire il senso di rotazione grazie all'inversione della polarità della tensione applicata, con la conseguenza dell'inversione del senso di marcia della teleferica.

L'interruttore I provvede infine a disinserire completamente la batteria, onde evitare che questa si scarichi quando l'impianto non è in funzione.

LA REALIZZAZIONE MECCANICA

Tutto ciò che occorre allestire consiste in due staffe, in due supporti, ed



Fig. 3 - Veduta in sezione del carrello, onde chiarire la posizione della vite di fissaggio della fune di trazione, e quella del gancio di sospensione della cabina. E' illustrato anche il metodo di applicazione della fune, nei confronti di uno dei suoi estremi.

nella figura citata. In tal modo, la puleggia di sinistra — azionata dal motorino tramite la trasmissione a cinghia — ruoterà con una velocità tale da determinare uno spostamento della teleferica di circa 100 millimetri al secondo, quando il motore ruota alla massima velocità. La suddetta puleggia è meccanicamente solidale con quella di destra, in quanto entrambe sono fissate al medesimo perno. Di conseguenza, la seconda puleggia — che provvede alla trazione — ruota nelle stesse condizioni di quella di sinistra.

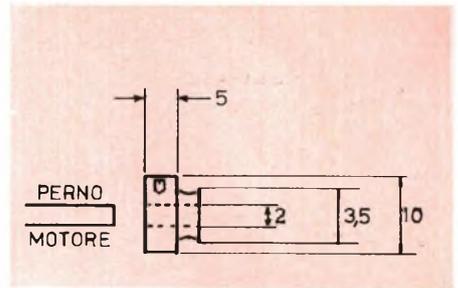


Fig. 5 - Struttura della puleggia da realizzare in ottone, per il fissaggio all'albero del motorino. La gola deve avere un diametro di 3,5 millimetri, per ottenere il rapporto voluto.

in una piccola puleggia in ottone, che deve essere realizzata al tornio in base alle misure fornite alla figura 5. Questa puleggia serve unicamente per collegare il motorino alla puleggia grande di demoltiplicazione, onde portare ad un valore ammissibile la velocità massima della teleferica. Infatti, con l'aiuto della vite di fissaggio senza testa, visibile nella figura, essa deve essere fissata direttamente sull'albero del motorino.

La figura 6 rappresenta in pianta la sistemazione del demoltiplicatore e della puleggia di trazione della teleferica. Una staffa ad U, di cui non vengono fornite le dimensioni in quanto il lettore potrà facilmente stabilirle in base alle sue esigenze, realizzata in alluminio o in ottone, provvede a sostenere un perno orizzontale sul quale sono fissate due pulegge del diametro di 30 millimetri, come si osserva

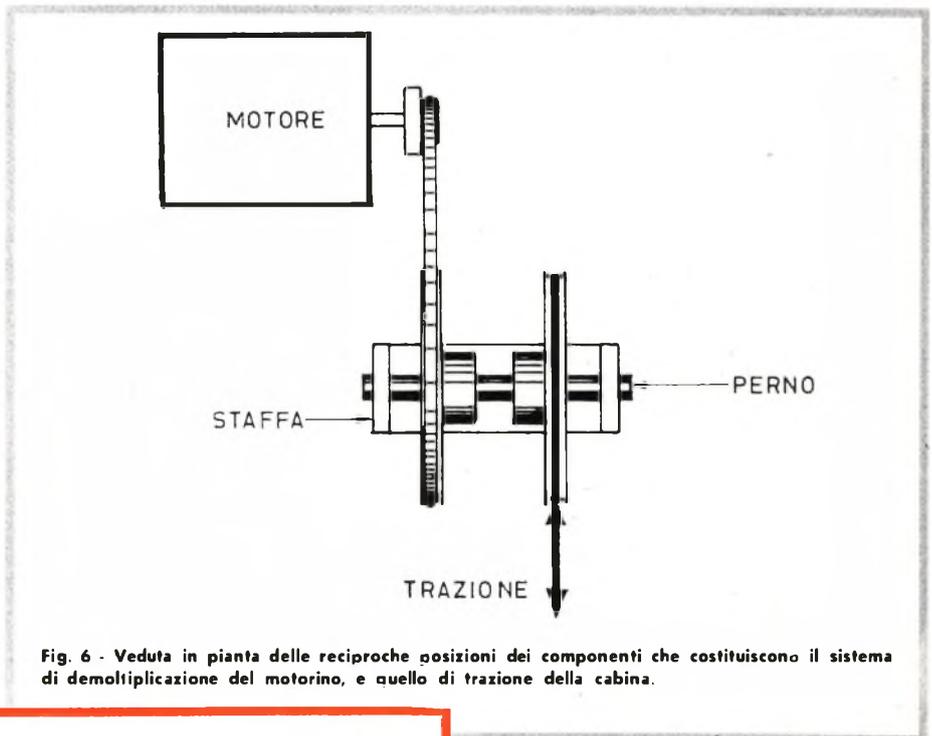


Fig. 6 - Veduta in pianta delle reciproche posizioni dei componenti che costituiscono il sistema di demoltiplicazione del motorino, e quello di trazione della cabina.

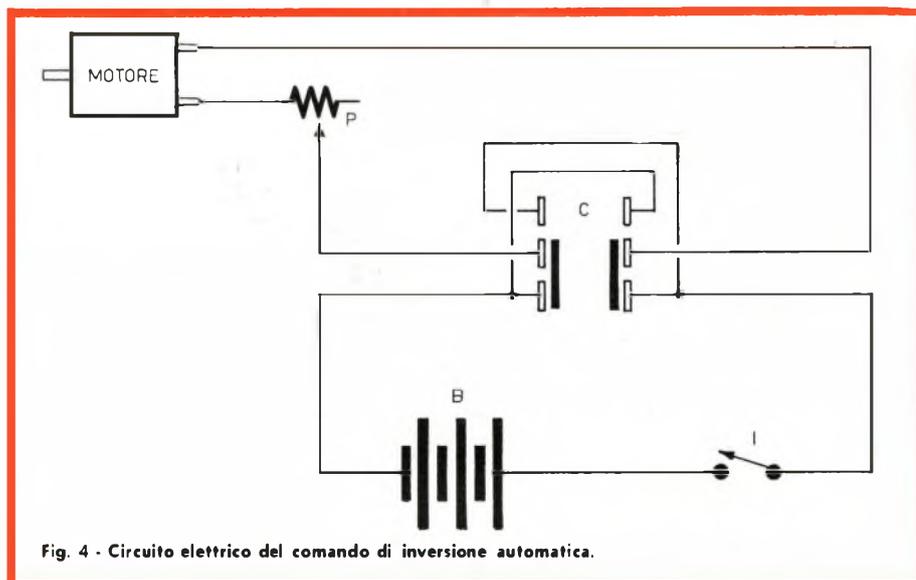


Fig. 4 - Circuito elettrico del comando di inversione automatica.

La figura 7 illustra la posizione che il commutatore deve assumere rispetto alla fune di trazione, affinché possa essere azionato dal carrello a fine corsa. Prima di montarlo, occorrerà togliere dal commutatore la molla che si trova sotto il pulsante, ed il gancio di fermo nelle due posizioni. Il pulsante deve quindi risultare libero di muoversi nelle due direzioni, senza scatti e con minimo sforzo. Oltre a ciò, al centro del pulsante occorre praticare un foro per il fissaggio di una vite, alla quale verrà a sua volta fissata la funicella di acciaio per il comando di inversione a fine corsa all'estremità opposta. In posizione normale, essere in posizione estratta dal commu-

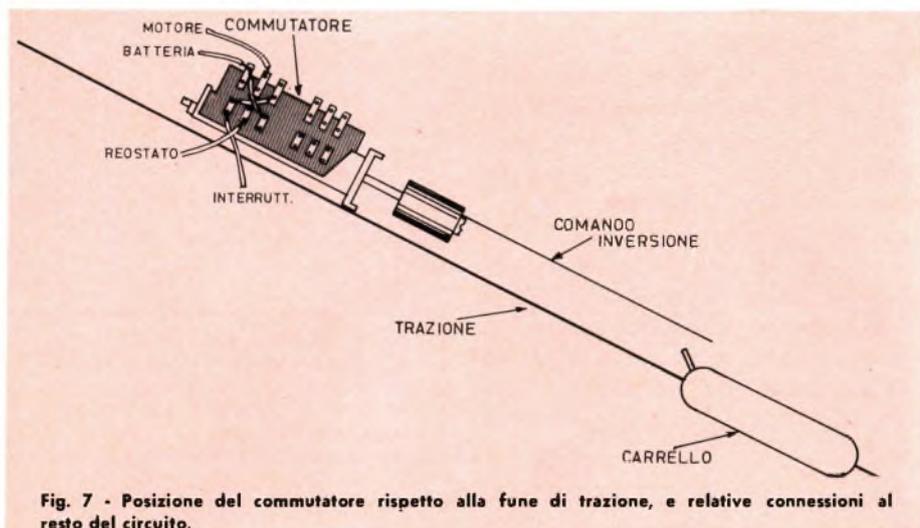


Fig. 7 - Posizione del commutatore rispetto alla fune di trazione, e relative connessioni al resto del circuito.

tatore. Non appena il carrello lo raggiunge, esso stesso lo spinge fino a determinare la commutazione che ne inverte il senso di marcia. A tale scopo, la citata figura 7 illustra le connessioni al commutatore, corrispondenti a quelle illustrate, nel circuito di figura 4. Si tenga presente che il commutatore è munito di quattro terne di contatti, una sola delle quali viene usata per effettuare la commutazione: le altre restano inutilizzate.

Nell'eventualità che — a causa di una forte inclinazione della fune — il carrello non effettui bene la commutazione, è possibile incollare alla sua estremità una striscia di plastica sporgente nel modo illustrato alla stessa figura 7.

La figura 8 illustra invece l'estremità opposta della fune di trazione: essa consiste in un blocchetto di supporto, sul quale è fissata una staffa che sostiene la terza puleggia, anch'essa del diametro di 30 millimetri. Anteriormente, il blocchetto A è munito di un incavo longitudinale, nel quale trova posto una leva che deve essere realizzata in ottone crudo, avente la struttura illustrata in B nella stessa figura. Lungo il tratto verticale, tale leva è munita di un'asola nella quale scorre il cavo di trazione. Al di sopra di essa si trova invece un foro al quale viene fissata con un nodo la funicella di acciaio per il comando dell'inversione. Non appena il carrello raggiunge la fine corsa inferiore, esso preme contro la leva che — ruotando nel perno che attraversa lateralmente il blocchetto, tira la funicella di acciaio. Que-

sta — a sua volta — tira il pulsante del commutatore, provocando l'inversione della marcia. Non appena il carrello ha raggiunto la fine corsa superiore, il pulsante viene nuovamente spinto verso l'interno, per cui la teleferica comincia a scendere di nuovo. La velocità di moto viene regolata tramite il reostato P, finché l'intero impianto non viene disattivato tramite l'interruttore.

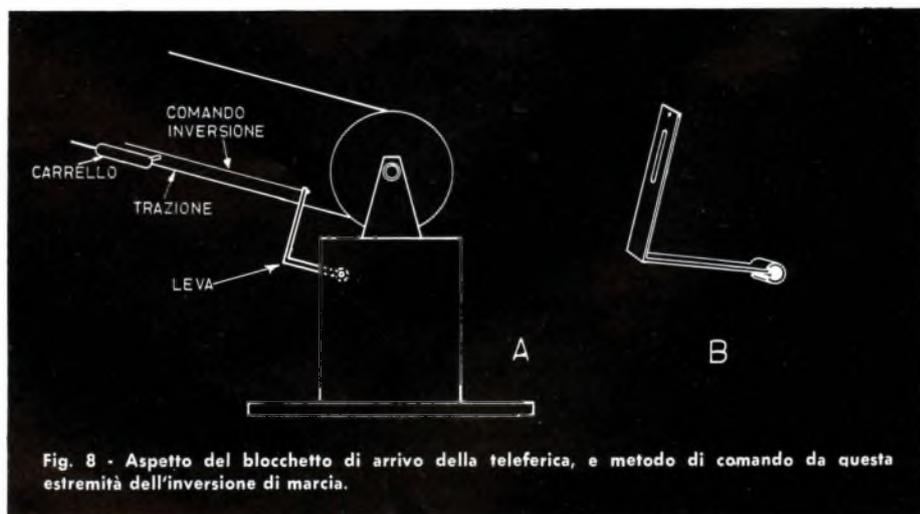
La figura 9 fornisce un'idea della struttura del supporto superiore, che sostiene il motore, la trasmissione meccanica a demoltiplica, e la puleggia di trazione. Ovviamente, i due supporti superiore ed inferiore devono essere ben fissi nella loro posizione, onde conferire una certa rigidità alla sospensione. È infatti necessario che la fune di trazione (che circola tra le due pu-

legge) e la funicella di acciaio per la inversione di marcia, presentino una certa tensione meccanica.

La figura 10 illustra infine le connessioni al potenziometro per la regolazione della velocità. Collegandolo in questo modo, la resistenza inserita nel circuito diminuisce ruotando il perno in senso orario. Di conseguenza, a tale rotazione corrisponde un aumento progressivo della velocità della teleferica.

In sostanza, tra i due supporti viene installata la fune di trazione, che deve essere tesa lungo il percorso che segue: essa parte dalla vite del carrello, rivolta verso il supporto inferiore e — passando al di sotto della striscia recante la vite, si dirige verso il supporto superiore fino a passare al di sotto della puleggia superiore. Uscendo dall'alto di quest'ultima, raggiunge la puleggia inferiore ed esce dal di sotto di questa. Dopo aver raggiunto nuovamente il carrello, passa al di sotto della striscia che reca la vite di ancoraggio, per agganciarsi infine a quest'ultima. Si veda in proposito il particolare illustrato alla figura 3.

È intuitivo che — dopo aver chiuso il circuito tramite l'interruttore I (che deve essere fissato al medesimo supporto del motore) — la teleferica parte con una velocità che dipende dalla posizione del reostato, e con una direzione che dipende invece dalla posizione del commutatore. Ad ogni fine corsa, il carrello fa agire il commutatore spingendone il pulsante quando arriva in alto, e tirandolo in fuori quando arriva in basso, per cui la direzione di moto si inverte automaticamente.



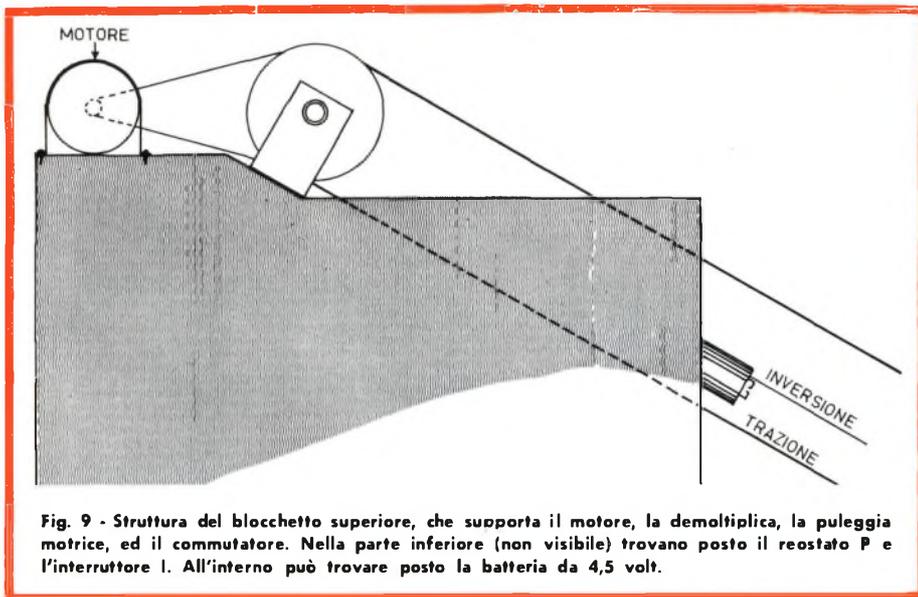


Fig. 9 - Struttura del blocchetto superiore, che supporta il motore, la demoltiplica, la puleggia motrice, ed il commutatore. Nella parte inferiore (non visibile) trovano posto il reostato P e l'interruttore I. All'interno può trovare posto la batteria da 4,5 volt.

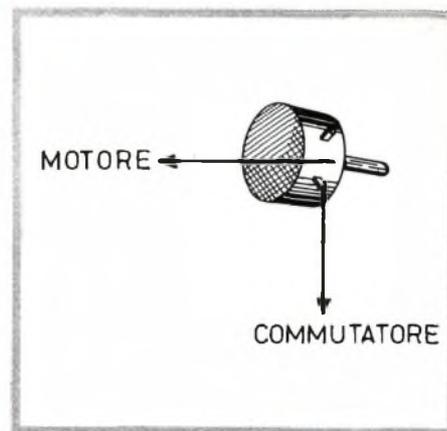


Fig. 10 - Disposizione delle connessioni al reostato P, per fare in modo che la velocità aumenti ruotando il perno in senso orario.

CONCLUSIONE

Abbiamo stabilito all'inizio che si tratta di un giocattolo, che può divertire (come accade di solito) sia i piccoli che i grandi: tuttavia — volendolo — è possibile sostituire la cabina con un vero e proprio piano di appoggio, nel qual caso l'impianto può servire per effettuare piccoli trasporti all'interno

di un locale. Ovviamente, usando un motorino di maggiore potenza, ed una sorgente di alimentazione adeguata, l'impianto può essere realizzato anche con dimensioni maggiori, e quindi con una portata più rilevante. All'occorrenza, l'interruttore può essere costituito da uno o più pulsanti, collegati in parallelo tra loro, e disposti in varie posizioni lungo il percorso della fune di

trazione. Oltre a ciò, è possibile fare in modo che il carrello si sposti su di un piano orizzontale o verticale, anziché inclinato. Ciò che conta — in ogni caso — è che la commutazione automatica consenta l'inversione del moto senza agire su di un controllo manuale.

Il motorino è munito di per se stesso di un interruttore-invertitore: esso va però predisposto su una qualsiasi delle posizioni laterali, e va lasciato in tale posizione, in quanto la messa in moto e la direzione vengono controllate in altro modo.

L'impianto si presta infine a numerose varianti: ad esempio, alla fune di trazione è possibile abbinare una sottile treccia facente capo ad una lampadina installata all'interno della cabina, per ottenerne l'illuminazione interna tramite un comando a distanza. Oltre a ciò, la teleferica può essere installata su di un plastico di supporto per un impianto di trenini elettrici, abbinandone i comandi al quadro generale: si avrà così un interessante completamento del plastico stesso.

L'idea può dunque essere sfruttata in vari modi, e — ne siamo certi — tra i nostri lettori ve ne sarà certamente qualcuno che vorrà raccontarci l'impiego al quale egli ha destinato questo semplice automatismo che — pur essendo nato come un vero e proprio giocattolo — presenta diversi aspetti interessanti dal punto di vista funzionale.

I MATERIALI	Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
1 - motorino per c.c. da 4,5 V - 4.500 giri/min.	RA/1520	2.600
1 - commutatore a pulsante	O/543	300
3 - pulegge Ø mm 30	O/966	70
1 - potenziometro a filo da 100 Ω	DP/2200	1.300
1 - interruttore ad 1 via - 2 posizioni	GL/820	500
1 - pila da 4,5 V	I/742	210
1 - rotolo di funicella in acciaio per comando inversione	O/982-2	1.100
1 - puleggia in ottone (vedi fig. 5)	—	—
1 - staffa per supporti 2 pulegge grandi (vedi fig. 6 e 9)	—	—
1 - cinghietta di trasmissione in gomma Ø 1,5 mm	—	—
1 - filo di trazione in seta plastificata	—	—
1 - pannello in plastica colorata spessore mm 2,5 dimensioni 295 x 170	—	—
1 - frammento di plastica di altro colore per decorazioni della cabina spessore 1 mm	—	—
1 - blocco di supporto superiore (vedi fig. 9)	—	—
1 - blocco di supporto inferiore (vedi fig. 8)	—	—



GENERATO PER LEGITT DIFESA

Sul numero 3 di quest'anno della nostra Rivista, abbiamo pubblicato un articolo che descriveva un piccolo radio-trasmittitore a bassa portata (radio fantasma), e ciò a solo scopo didattico, in quanto le trasmissioni ad Onde Medie non sono consentite dalla Legge, neppure con portata così ridotta.

Orbene, sempre all'insegna di « SPERIMENTARE », pubblichiamo una seconda versione di un apparecchio del tutto analogo, precisando però che il suo impiego è rigorosamente vietato: esso infatti può impedire l'uso dell'apparecchio radio in un appartamento o in un luogo pubblico, producendo un segnale interferente che agisce entro un raggio di pochi metri. Ciò è appunto oggetto del divieto, in quanto — secondo l'attuale codice — chiunque ha il diritto di disturbare il prossimo costringendolo ad un ascolto involontario della radio, ma nessuno ha il diritto di impedire che la ricezione possa avere luogo.

Se è legale costringere chi non lo desidera ad ascoltare una radio-trasmissione, perché deve essere illegale costringere l'utente del ricevitore importuno a spegnerlo, con un artificio elettronico, dopo un eventuale inutile tentativo di ottenere il silenzio con le buone maniere?

Supponiamo che — dopo una settimana di quotidiane fatiche — si riesca ad ottenere qualche ora libera da passare lietamente distesi al sole, su di una spiaggia deserta, per godere un po' di raggi ultravioletti, un po' di dolce suono della risacca, ed un po' di meritata pace. Dopo aver scelto con cura il posto più calmo, ci distendiamo

dunque al sole, e schiacciamo un pisolino. Ad un tratto, un altro libero cittadino (libero come noi) si sdraia a pochi metri, ed accende la solita diabolica radiolina per ascoltare il programma radiofonico (una radio cronaca, un intermezzo pubblicitario, un brano di prosa o un programma musicale).

Supponiamo anche che ci dia oltremodo fastidio, e che — forti del diritto di priorità — facciamo notare al sopravvenuto che gradiremmo un po' di silenzio: quindi « per favore, chiuda quella radio, oppure si metta più in là... o ancora faccia uso del piccolo ricevitore da mettere nell'orecchio per l'ascolto privato ».

Supponiamo infine che il nuovo venuto, in regola col canone e con la legge, si rifiuti, e ci costringa a sopportare l'ascolto involontario. In tal caso, non ci resterebbe che cambiare posto!

Ebbene amici, questa è la legge, e con essa non si scherza. Tuttavia, tanto per essere altrettanto diabolici, un sistema ci sarebbe, sempre che ne fosse consentito l'uso.

A questo punto il Lettore avrà già compreso di che cosa si tratti. Con tre transistor, poche resistenze, alcuni condensatori, una bobina ed un piccolo variabile, è possibile allestire una piccola trasmittente che irradia un segnale di disturbo ricevibile entro un raggio di 6-8 metri, nella gamma delle onde medie. Prima di procedere — tuttavia — occorre una importante precisazione: come si è detto l'uso di simili apparecchi è vietato dalla legge, nonostante la minima portata: tuttavia, proprio a causa di quest'ultima caratteristica, è assai improbabile che una simile fonte di segnale possa essere individuata, né d'altra parte essa è in grado di arrecare disturbi ad altre persone, specie se l'importuno radio-ascoltatore acconsente a fare uso dell'ascolto privato, a ridurre il volume, o ad allontanarsi adeguatamente.

In ogni modo, il Lettore che volesse costruirlo, potrà sempre farlo a titolo sperimentale, constatarne il funzionamento, compiendo così un lavoro assai utile agli effetti della sua persona-

RE A.F.

IMA



le esperienze nelle realizzazioni elettroniche, e quindi... distruggerlo, limitandosi a fantasticare sulle immense soddisfazioni che potrebbe trarne in momenti opportuni, se lo avesse sempre con sé.

La realizzazione

La **figura 1** illustra il circuito elettrico del dispositivo: in essa, è facile notare che TR1 e TR2, che formano un circuito multivibratore consistente in due stadi in cascata, con accoppiamento reattivo tramite la capacità, C2,

producono un segnale a frequenza acustica che modula una portante ad Alta Frequenza prodotta da TR3. Quest'ultimo — infatti — forma con L1, L2, CV, C5 ed R6 un semplice circuito oscillatore, la cui frequenza di funzionamento dipende dalla posizione del condensatore variabile di sintonia.

L'intero circuito viene alimentato con un'unica batteria da 9 V, del tipo usato per l'alimentazione delle comuni radioline tascabili. In questo caso, trattandosi di tre soli transistor, ed in assenza di uno stadio di potenza, va da sé che la durata della batteria è

assai maggiore che non quella normalmente riscontrata in un radiorecettore.

Allo scopo di rendere minime le dimensioni dell'intero apparecchio, per la realizzazione del circuito è consigliabile evitare l'impiego di una bassetta sulla quale fissare tutti i compo-

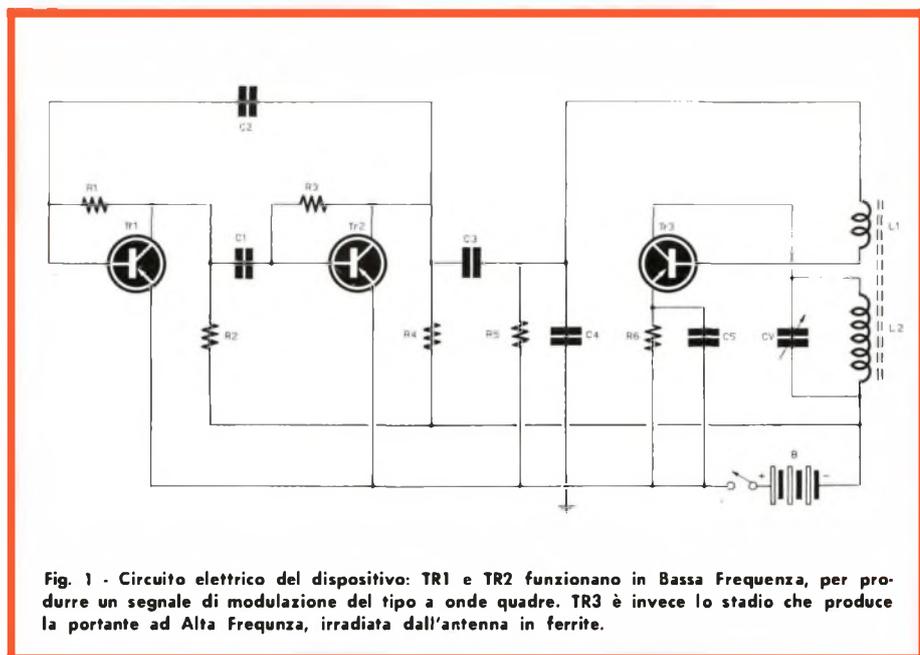


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo: TR1 e TR2 funzionano in Bassa Frequenza, per produrre un segnale di modulazione del tipo a onde quadre. TR3 è invece lo stadio che produce la portante ad Alta Frequenza, irradiata dall'antenna in ferrite.

**L'ELETTRONICA
RICHIEDE CONTINUAMENTE
NUOVI E BRAVI TECNICI**

Frequentate anche Voi
la **SCUOLA DI TECNICO
ELETTRONICO**

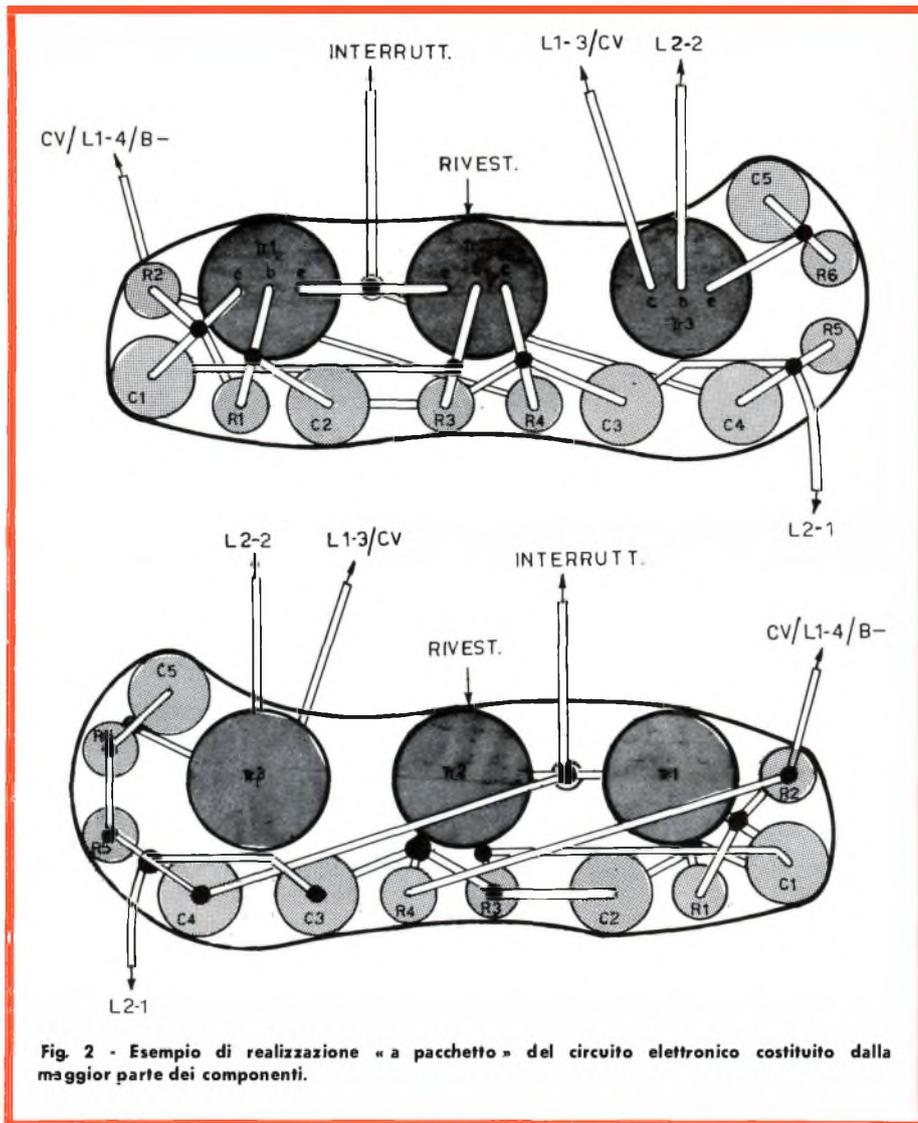
(elettronica industriale)

Col nostro **corso per corrispondenza** imparerete rapidamente con modesta spesa. Avrete l'assistenza dei nostri Tecnici e riceverete **GRATUITAMENTE** tutto il materiale necessario alle lezioni sperimentali.

Chiedete subito l'opuscolo illustrativo gratuito a:

ISTITUTO BALCO

V. Crevacuore 36/14
10146 Torino



nenti: al contrario, questi possono essere uniti tra loro nel modo illustrato alla **figura 2**. Naturalmente, per impedire circocircuiti accidentali che ne comprometterebbero il funzionamento, è bene proteggere i vari terminali mediante brevi tratti di tubetto isolante, specie nei punti in cui due o più di essi sono vicini tra loro, senza che debbano essere in contatto diretto.

Dopo aver effettuato tutte le saldature (beninteso facendo molta attenzione a non insistere con la punta del saldatore, per non danneggiare i cristalli all'interno dei transistor, per non compromettere l'isolamento delle capacità, e per non alterare il valore delle resistenze) tutti i componenti possono essere avvicinati tra loro, e fasciati con un po' di comune nastro adesivo. Con questo sistema, si segue

grossa modo la tecnica realizzativa dei cosiddetti circuiti « a pacchetto », dal cui perfezionamento sono derivati gli attuali circuiti microsolidi integrati.

In questo caso specifico, il circuito a pacchetto potrà essere costituito da tutti i componenti, ad eccezione di L1, L2, CV e B, oltre che all'interruttore.

Costruzione della bobina

La bobina di sintonia e quella di reazione, avvolte su di un unico supporto, rappresentano forse la parte più critica del lavoro che occorre compiere nell'intera realizzazione. Nel prototipo al quale si riferisce questa nota, l'esplorazione dell'intera gamma delle onde medie è stata ottenuta impiegando un nucleo in ferrite a sezione ton-

da, del diametro di 9 mm, che è stato tagliato con l'aiuto di uno scalpello e di un martello alla lunghezza di 50 mm circa.

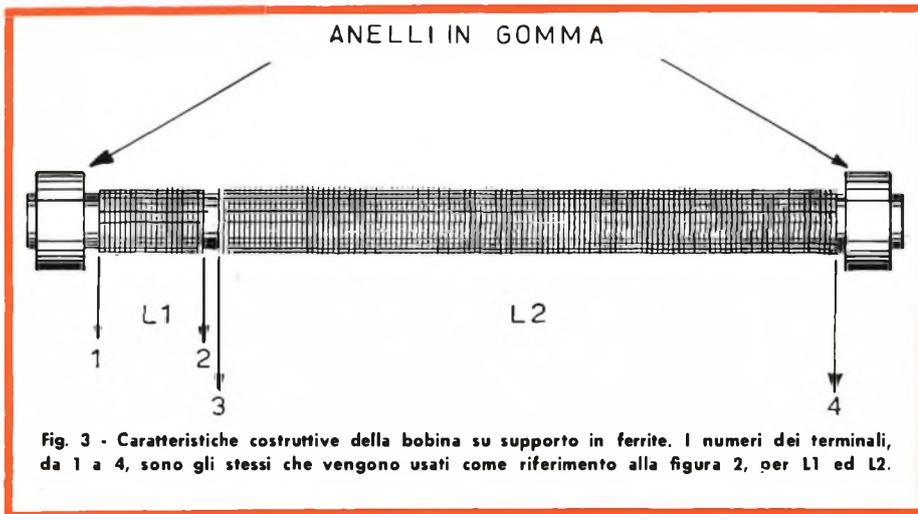
Dopo averlo isolato sulla superficie esterna mediante l'applicazione di uno strato di nastro adesivo trasparente, su di esso sono state avvolte — a partire da una estremità — 70 spire affiancate di filo in rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le estremità sono state fissate con due piccoli frammenti nel medesimo nastro adesivo. Immediatamente dopo, vale a dire ad una distanza di circa 1 millimetro, sono state avvolte altre 20 spire del medesimo conduttore, che costituivano l'avvolgimento L2.

È della massima importanza che L1 ed L2 siano avvolte nel medesimo senso, e che le spire vengono fissate poi con del nastro adesivo anche evitare che si svolgano. Al termine, sono state applicate alle estremità due anellini di gomma, il tutto nel modo illustrato alla **figura 3**, che mette in evidenza anche la destinazione dei quattro terminali rispetto al circuito, mediante gli stessi numeri di riferimento usati alla **figura 2**.

La **figura 4** è una fotografia che illustra l'apparecchio montato in una scatola di plastica avente le dimensioni esterne di mm 75 di lunghezza, 40 di larghezza, e 30 di profondità. La foto mostra l'apparecchio in modo da mettere in evidenza la posizione della bobina, della batteria, del circuito a « pacchetto » e del condensatore variabile, la cui manopola di regolazione si trova all'esterno, per comodità di manovra, a fianco dell'interruttore.

Ed ora.. un passo avanti

A questo punto, il Lettore che ci ha seguiti sa come realizzare un dispositivo che irradia un segnale acustico ricevibile: tuttavia viene istintivo chiedersi: « dal momento che è possibile trasmettere un segnale acustico, perché non munire l'apparecchio di un microfono, e farne un vero e proprio trasmettitore? ».



Niente di più facile. Supponiamo di disporre di un commutatore a tre vie e tre posizioni, di tipo abbastanza piccolo per poterlo utilizzare in questa microscopica apparecchiatura. Ebbene, modificando il circuito della batteria, quello di reazione ottenuto tramite la capacità C2, e quello di base del transistor TR1, nel modo illustrato alla **figura 5**, è possibile fare in modo che quando il triplice commutatore è in posizione 1, l'apparecchio sia spento, quando è in posizione 2 venga inserita la capacità C2 tra la base di TR1 ed il collettore di TR2, ottenendo così un segnale di modulazione a frequenza fissa, e che quando è infine in posizione 3, C2 venga disinserita e venga invece inserito il microfono sulla base di TR1, per consentire una trasmissione in fonìa.

A tale scopo, si noti che la prima sezione di sinistra del commutatore ha il contatto mobile in comune con quello della seconda sezione, ed entrambi fanno capo alla base di TR1. Il microfono fa invece capo al terzo contatto corrispondente alla terza posizione, tramite la capacità C6, di cui occorre rispettare la polarità trattandosi di un condensatore elettrolitico. La seconda sezione inserisce la capacità C2 tra la base di TR1 ed il collettore di TR2 solo quando il commutatore è nella seconda posizione. Infine, la sezione di destra disinserisce la batteria in prima posizione, e la inserisce in entrambe le due posizioni successive.

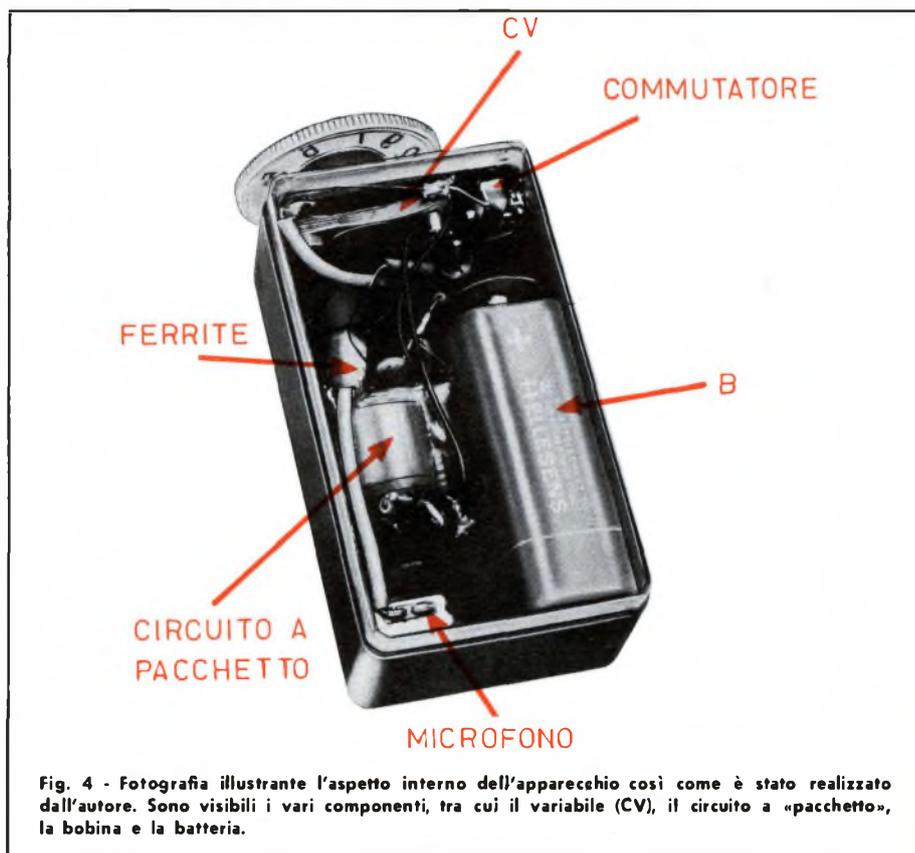
Messa a punto e uso del trasmettitore

Data l'assenza totale di dispositivi di taratura, la messa a punto può rivelarsi critica solo se le caratteristiche costruttive della bobina non corrispondono alla gamma delle onde medie. A tale scopo, occorre seguire la procedura che qui descriviamo.

Ultimata la costruzione dell'apparecchio, è indispensabile disporre di un

qualsiasi radiorecettore, che verrà messo in funzione all'inizio della gamma delle onde medie, collocandolo in corrispondenza di un angolo del tavolo. Nell'angolo diagonalmente opposto si collocherà invece il piccolo trasmettitore, orientandone il supporto in ferrite delle due bobine in modo che risulti coassiale con l'antenna in ferrite contenuta nel ricevitore. Ciò fatto, basterà mettere in funzione entrambi gli apparecchi (col volume del ricevitore al massimo), e ruotare la manopola di sintonia del trasmettitore fino ad avere la ricezione da parte del ricevitore. Naturalmente la prova verrà fatta con l'eventuale microfono, sia col segnale di disturbo.

Se non si ha alcuna ricezione, portare la sintonia della scala, e ripetere le regolazioni della sintonia del trasmettitore. In un punto della scala sarà infine possibile ottenere la rice-trasmissione, per cui — partendo da quel punto, ed esplorando varie posizioni delle due scale di sintonia in entrambi i sensi — sarà



facile stabilire se la gamma di lunghezze d'onda del trasmettitore è più bassa di quella del ricevitore, o viceversa. Nel primo caso, si aggiungerà qualche spira (a seconda delle esigenze) alla bobina L1, mentre nel secondo caso se ne toglieranno alcune.

Tale eventualità potrà verificarsi nel caso che non si disponga di un nucleo in ferrite del tipo descritto. Ad esempio, se il nucleo è del tipo piatto, come nel caso della bobina 0/190-6 reperibile presso la G.B.C. Italiana, sarà bene ridurre le spire di L1 ed L2 rispettivamente a 60 ed a 15. In ogni modo, procedendo per tentativi con un po' di pazienza, è assai facile delimitare la gamma di sintonia a quella utile, compresa all'incirca tra 200 e 600 metri.

Agli effetti dell'uso del piccolo trasmettitore, esso si presta a tutti gli impieghi descritti a proposito della « Radio Fantasma a breve portata », descritta a pagina 169 sul numero 3 di quest'anno della nostra rivista. A

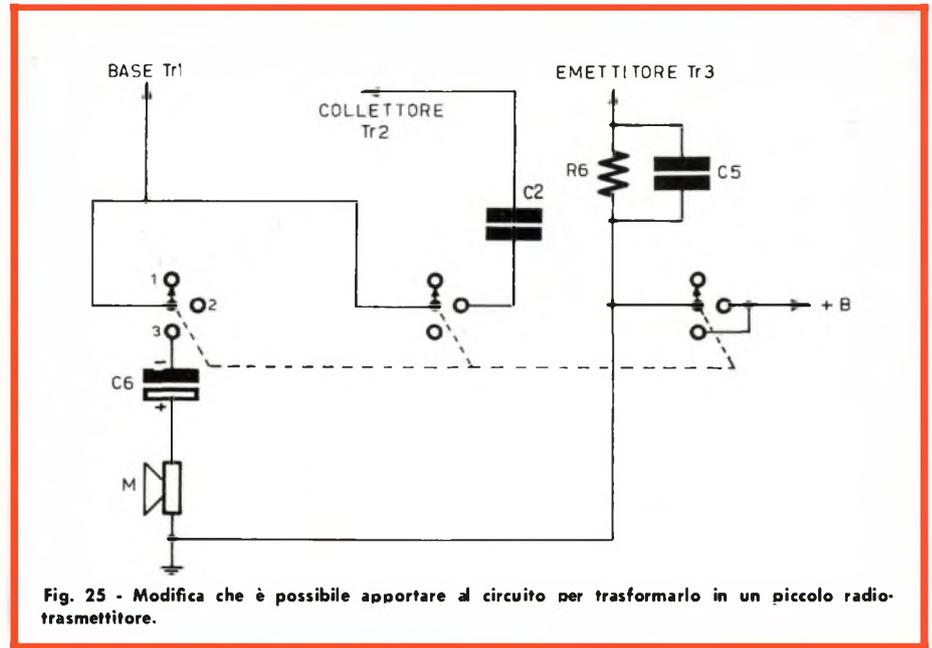


Fig. 25 - Modifica che è possibile apportare al circuito per trasformarlo in un piccolo radio-trasmettitore.

causa della direttività dell'antenna in ferrite, è sempre necessario che il nucleo della bobina del trasmettitore sia orientato in direzione coassiale rispetto al nucleo della bobina dell'apparec-

chio ricevente, poiché in caso contrario la ricezione avviene ad un livello minimo.

La portata è limitata — come già si è detto — a pochi metri, e ciò costituisce uno svantaggio da un lato, ma un grande vantaggio agli effetti della legislazione vigente in fatto di trasmissioni. Volendo usare l'apparecchio a titolo di prova con dei conoscenti, ci si potrà anche permettere di interferire con l'emittente locale, nelle pause della trasmissione, pregando l'amico in forma... anonima di chiudere l'apparecchio, o pronunciando altre frasi scherzose. Successivamente, se la richiesta non ha esito positivo, si può passare all'irradiazione del segnale di disturbo, ottenendo il risultato voluto con mezzi un po' meno... ortodossi.

Comunque l'apparecchio venga usato — tuttavia — è bene ribadire ancora una volta che, nonostante la minima portata, l'uso di questo dispositivo non è ufficialmente consentito. Al lettore quindi la responsabilità di subire le eventuali conseguenze della sua realizzazione e del suo uso. In queste pagine, l'apparecchio è stato descritto all'insegna di « SPERIMENTARE », ed a solo titolo di « curiosità elettronica ». E... per finire, cari lettori, se volete un consiglio divertitevi pure, ma fatelo solo con gli amici!

I MATERIALI		Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	resistore da 220 kΩ - ¼ W - 10%	DR/20	110
R2	resistore da 2,2 kΩ - ¼ W - 10%	DR/20	110
R3	resistore da 220 kΩ - ¼ W - 10%	DR/20	110
R4	resistore da 4,7 kΩ - ¼ W - 10%	DR/20	110
R5	resistore da 1,5 kΩ - ¼ W - 10%	DR/20	110
R6	resistore da 220 Ω - ¼ W - 10%	DR/20	110
C1	condensatore a carta da 10 kpF	B/179-2	38
C2	come C1	B/179-2	38
C3	come C1	B/179-2	38
C4	condensatore ceramico da 1 kpF	B/146-1	26
C5	condensatore a carta da 10 kpF	B/179-2	38
CV	microcondensatore variabile	O/94	1.000
TR1	transistor OC71	—	850
TR2	come TR1	—	850
TR3	transistor OC44	—	1.150
B	pila da 9 V	I/762	380
L1	vedi testo	—	—
L2	vedi testo	—	—
PER ATTUARE LA MODIFICA			
C6	condensatore elettrolitico da 2 µF - 6 VL	B/331	100
M	microfono a riluttanza variabile da 1.000 Ω (reperibile presso qualsiasi costruttore di apparecchi acustici). Oppure impiegare il tipo G.B.C. Q/232 ponendo in serie tra il microfono e la base del TR1 una resistenza da 0,25 MΩ.	Q/232	4.900
	1 - commutatore a 3 vie - 3 posizioni	GN/50	1.200
	1 - portapila	GG/10	76
	1 - scatola in plastica	—	—
	1 - nucleo in ferrite (vedi testo)	O/602	180

Vengono passati in rassegna tutti i tipi di accumulatori che hanno avuto importanti applicazioni pratiche, fornendo di ognuno i dati caratteristici.



LA CHIMICA.....

degli accumulatori

Com'è noto, un accumulatore elettrico può essere paragonato ad un serbatoio capace di conservare l'energia in essa immagazzinata e di restituirla a distanza di tempo.

Può anche essere considerato una specie di pila ricaricabile e, infatti, sono stati ideati accumulatori il cui funzionamento non differisce da quello di una comune pila, tranne che per il fatto di possedere un ciclo reversibile.

Una pila comune, quando è esaurita si deve gettare; infatti, anche immettendo nuovamente in essa energia elettrica non si ricarica. Una pila reversibile, invece, quando è esaurita può essere rimessa in efficienza come se fosse nuova ricaricandola un grandissimo numero di volte. Tutte le scariche successive alla prima si limitano a restituire ad un circuito esterno l'energia elettrochimica accumulata dando luogo non più al funzionamento a pile, ma accumulatore.

Il vantaggio principale offerto dagli accumulatori è quindi quello di non esaurirsi teoricamente mai; in pratica, la durata di un accumulatore non è infinita, perché se la capacità di ricarica tende ad accrescersi nei primi pe-

riodi d'uso, in seguito l'intervento di lente alterazioni interne non reversibili ne riducono gradualmente l'efficienza fino a renderlo inservibile.

Tuttavia, un accumulatore ha pur sempre una durata enorme rispetto ad una pila e, anche se in genere inizialmente costa di più, il risparmio che si consegue col trascorrere del tempo è eccezionale. Purtroppo, benché da oltre un secolo siano stati inventati numerosissimi tipi di accumulatori, solo pochissimi sono riusciti ad affermarsi nell'uso pratico.

Cronologicamente, le pile Daniell (1836) furono fra le prime ad essere usate come accumulatori in quanto, essendo a ciclo reversibile, potevano essere ricaricate un grandissimo numero di volte.

Successivamente furono usate allo stesso scopo le pile Lalande e Chaperon. Tuttavia il primo vero accumulatore nel senso moderno del termine fu quello al piombo (Planté-Faure) che, con poche modifiche, è tutt'ora il più diffuso e regolarmente montato su tutte le automobili.

In seguito comparvero e si affermarono: l'accumulatore al ferronickel

(Edison), a zinco-argento (André) e, più recentemente, l'accumulatore al nickel-cadmio con elettrodi sinterizzati.

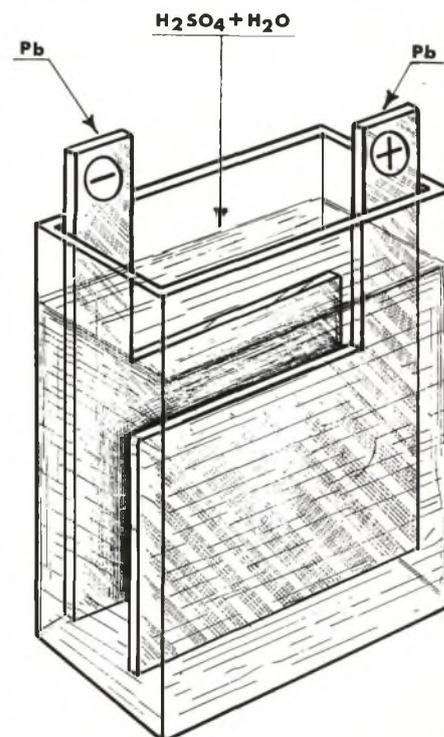
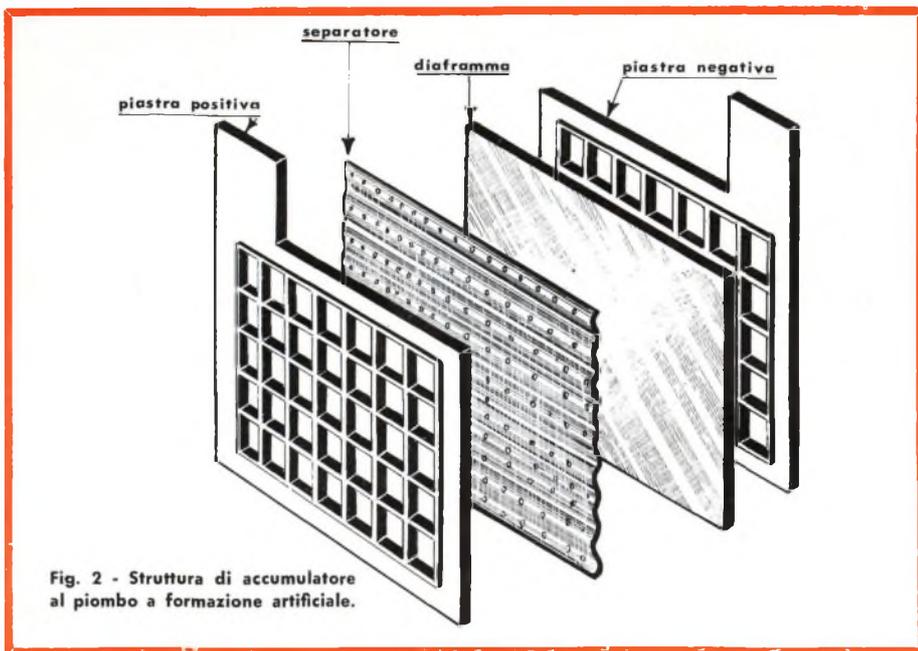


Fig. 1 - Struttura di accumulatore al piombo a formazione naturale.



solidità meccanica degli elettrodi che, divenuti fragilissimi, tendevano a rompersi. Inoltre, la struttura a spirale determinava irregolarità locali nella formazione del perossido e piombo spugnoso, causando deformazioni meccaniche compromettenti la durata.

Faure, ovviò a tali inconvenienti creando l'accumulatore al piombo a « formazione artificiale » (fig. 2) che, salvo poche modifiche, è ancora oggi in uso. In esso vengono usate due griglie, con alveoli rettangolari, realizzate in lega piombo (95%) - antimonio (5%).

L'antimonio ha lo scopo di aumentare la robustezza meccanica di ogni griglia che, se fatta di solo piombo, sarebbe troppo debole ed insufficientemente rigida.

Gli alveoli della piastra anodica o positiva vengono riempiti con una pasta ottenuta miscelando polvere di minio con soluzione al 30% di acido solforico in acqua distillata. Gli alveoli della piastra catodica o negativa, vengono riempiti con una pasta preparata in modo analogo alla precedente, ma in cui il litargirio è stato sostituito col minio.

Le piastre così preparate vengono lasciate stagionare e poi immerse nell'acido solforico diluito contenuto in vasche di materiale plastico antiacido.

Dopo parecchie ore si procede alla prima carica dell'accumulatore che trasformando la pasta attiva presente all'anodo tutta in perossido e quella presente al catodo in piombo spugnoso, crea un accumulatore già soddisfacentemente formato artificialmente, senza necessità di altri trattamenti.

Accumulatore al piombo

La forma più rudimentale di un accumulatore di questo tipo è rappresentata da due piastre di piombo immerse in acido solforico di acqua pura. Poiché l'acido solforico è altamente corrosivo viene contenuto in un recipiente inattaccabile (vetro, ebanite, grès, legno bitumato, plastica antiacido, ecc.).

Caricando e scaricando elettricamente per un grandissimo numero di volte questo accumulatore elementare (fig. 1) esso accresce progressivamente la propria attitudine ad accumulare quantitativi sempre maggiori di energia elettrica, sino a raggiungere un massimo. Si dice allora che l'accumulatore è « formato ».

Ciò avviene perché l'anodo, ossia la piastra collegata al polo positivo della sorgente di corrente continua, si è trasformato in massima parte in perossido mentre il catodo, ossia la piastra collegata al polo negativo, si è trasformata in piombo spugnoso, di colore argento. Durante ogni ricarica all'anodo si sviluppa ossigeno ed al catodo idrogeno.

L'ossigeno forma il perossido mentre le continue cariche e scariche intaccano a fondo gli elettrodi, rendendo in particolare spugnoso il catodo.

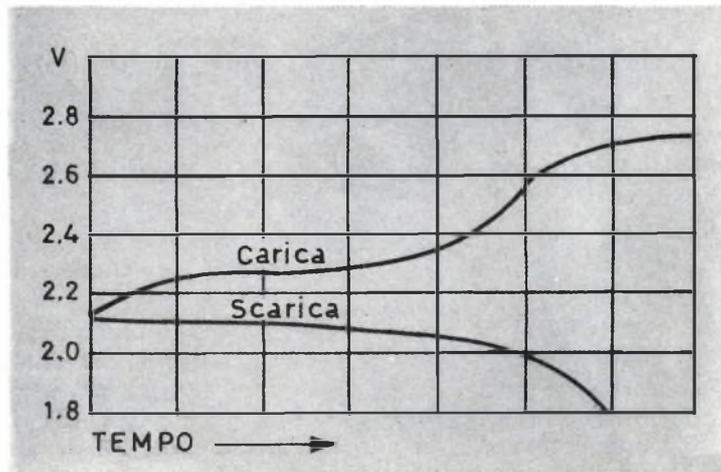
Il primo accumulatore al piombo, inventato dal francese Planté, corrispondeva a tale schema ed era quindi a formazione « naturale ».

Una prima miglioria introdotta dal Planté stesso fu quella di usare lastre di piombo arrotolate a spirale, con l'interposizione fra esse di uno strato isolante, ma permeabile all'elettrolita, per distanziare gli elettrodi.

Tuttavia, l'accumulatore Planté a formazione naturale presentava non pochi inconvenienti, oltre a richiedere un lungo e laborioso processo di formazione. Se non si arrestava al momento giusto quest'ultimo, la trasformazione dell'anodo in perossido e del catodo in piombo spugnoso risultava eccessiva tanto da compromettere la



Fig. 3 - Diagramma di carica e scarica dell'accumulatore al piombo.



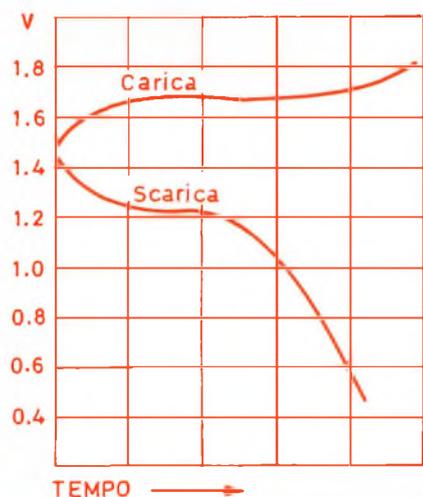


Fig. 4 - Diagramma di carica e scarica dell'accumulatore al ferro-nickel.

Poiché le piastre vanno montate parallele e vicine, per evitare che si tocchino fra loro s'interpone un separatore in legno, plastica porosa, ebanite, ecc.

Il regime di carica e scarica è visibile nella fig. 3; il rendimento in energia è dell'ordine del 75-85%.

La concentrazione dell'acido solforico ha grande influenza sul comportamento dell'accumulatore e sulla tensione sviluppata; quest'ultima è in genere inizialmente di 2,1-2,2 V, ma può scendere a soli 1,85 V usando acido troppo diluito (1).

La concentrazione negli accumulatori per impianti fissi, ove il peso ed il volume non hanno grande importanza, si tiene bassa per diminuire la solfazione delle piastre ed è dell'ordine di 1,8 (accumulatore carico) e di 1,5 (accumulatore scarico).

Negli accumulatori per automobili e per trazione si tengono densità medie di 1,24-1,28.

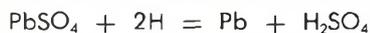
Il passaggio della corrente elettrica all'atto della carica provoca nell'ac-

umulatore le seguenti reazioni chimiche reversibili:

piastra positiva:



piastra negativa:



Si rileva che all'atto della carica si produce acido solforico, per cui la densità dell'elettrolito aumenta contrariamente a quanto avviene durante la scarica.

Collegando fra loro i terminali + e - dell'accumulatore carico si ha una erogazione di corrente ad una tensione iniziale di circa 2,1 V e finale di 1,8 V. Continuando la scarica al disotto di questa tensione l'accumulatore resta menomato nella propria capacità di riprendere nuovamente la carica normale, intervenendo un fenomeno irreversibile di solfatazione delle piastre.

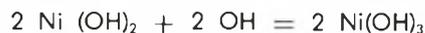
Poiché per usi pratici vengono usati generalmente 3, 6 o 12 accumulatori elementari collegati in serie in batteria per avere tensioni utili di 6, 12

te le combinazioni immaginabili e possibili di elementi chimici e loro soluzioni.

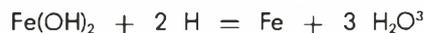
Conobbe sino a poco tempo dopo la guerra mondiale una discreta diffusione, senza tuttavia riuscire mai a minacciare seriamente la supremazia dei tipi al piombo. Rispetto a questi ultimi l'accumulatore al ferro-nickel è tuttavia meno delicato, non si solfata ed è più leggero.

Il rendimento in energia è solo del 60% e la tensione media di carica si aggira attorno a 1,67 V, mentre quella di scarica è di soli 1,2 V (fig. 4). Le reazioni chimiche che hanno luogo alla carica sono:

piastra positiva:



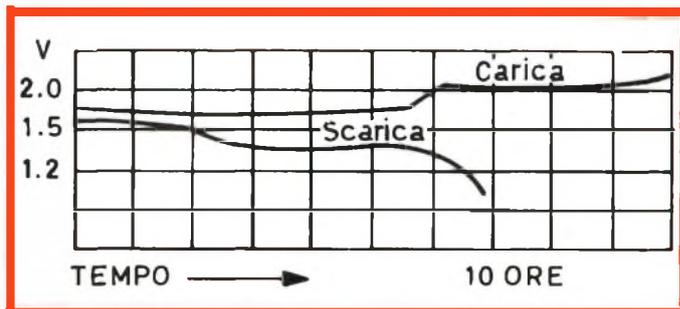
piastra negativa:



La materia attiva è costruita essenzialmente da idrossido di nickel all'anodo e da ferro finemente suddiviso al catodo.

Per gli accumulatori al ferro-nickel l'intensità di carica ottima è di 1/4 -

Fig. 5 - Diagramma di carica e scarica dell'accumulatore allo zinco-argento.



o 24 V, ne segue che quanto per eccesso di scarica o difetto di ricarica ha luogo la solfatazione, questa mette fuori uso tutte le piastre contemporaneamente. Proprio per eliminare anche questo inconveniente, oltre a quelli dell'eccessivo peso e della pericolosità dell'acido solforico, i ricercatori hanno sviluppato un grandissimo numero di nuovi tipi di accumulatori ma solo quelli qui di seguito citati hanno avuto durevole successo pratico.

Accumulatore al ferro-nickel

Fu scoperto da Edison, sul finire del secolo scorso, provando a casaccio tut-

1/6 della capacità di amperora della batteria, benchè senza inconvenienti si possono effettuare cariche rapidissime o lentissime (1/100). Attualmente l'accumulatore Edison tende ad essere sostituito dai più recenti accumulatori al nickel-cadmio.

Accumulatore allo zinco argento

Scoperto, nei suoi elementi essenziali, sin dal 1895 da Krieger, fu pronto per impieghi pratici soltanto nel 1941 grazie alle migliorie apportate dal francese André e da altri.

In Italia fu presentato una quindicina di anni fa, ma il notevole costo

(1) Nota: La tensione sviluppata è calcolabile con la seguente formula: $V = 1,85 + 0,917 D$ dove: V = tensione in volt; D = differenza fra i pesi specifici dell'acido solforico e dell'acqua distillata.

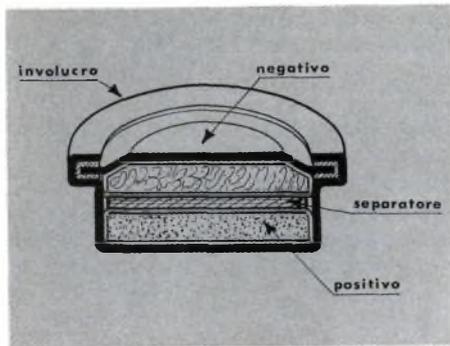
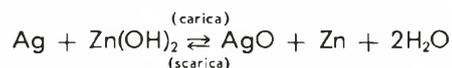


Fig. 6 - Struttura di un accumulatore al nickel-cadmio di tipo ermetico.

lo ha confinato alle applicazioni speciali. Rispetto ad altri tipi di accumulatori presenta, durante la scarica, i seguenti rapporti:

L'anodo è formato con ossido d'argento finemente suddiviso ed il catodo con zinco poroso; fra essi è interposto un sottilissimo separatore celluloso, microporoso. L'elettrolita è alcalino costituito da idrossido di potassio al 40%. Le reazioni chimiche reversibili che intervengono sono le seguenti:



Questo accumulatore non richiede manutenzione ed assorbe l'acqua necessaria per il suo funzionamento dall'umidità atmosferica; può essere scaricato completamente senza inconvenienti ed in particolari versioni fornisce correnti ragguardevoli (360 A per 6 minuti per ogni chilogrammo di peso). Tuttavia non tollera sovratensioni durante la carica e la tensione resa alla scarica varia notevolmente (da 1,72 V a 1,4 V) (fig. 5).

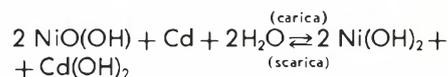
Accumulatore	Tensione media (V)	Energia/peso (W h/kg.)	Energia/volume (W h/dm ³)
zinco-argento	1,5	90	135
piombo	1,9	30	60
nickel-cadmio	1,2	30	88
ferro-nickel	1,2	20	25

Accumulatori al nickel-cadmio

Sono anche noti come accumulatori « ermetici » in quanto i singoli elementi, che hanno forma di bottone (fig. 6) simile a quella delle pile al mercurio, sono sigillati a tenuta stagna. Non richiedono quindi alcuna manutenzione e possono essere usati in qualsiasi posizione.

Gli elettrodi di nickel hanno elevata porosità (70-90%) e sono attivati incorporando idrato di nickel nella piastra positiva ed idrato di cadmio in quella negativa. L'elevata porosità è

che avvengono sono le seguenti:



L'elettrolita, costituito da una soluzione di potassa caustica, è trattenuto all'interno dei pori delle masse attive. Durante il funzionamento non si sviluppa idrogeno, ma solo ossigeno che viene fissato dalle masse attive.

La tensione alla carica non deve tuttavia superare 1,5 V per elemento ed alla scarica si ottengono inizialmente 1,4 V che quasi subito decre-



Fig. 7 - Diagramma di carica e scarica dell'accumulatore al nickel-cadmio (elettrodi sinterizzati).

ottenuta sintetizzando per 15 e più minuti primi a 900 °C in atmosfera d'idrogeno il nickel-carbonibile in polvere.

Un sottile strato di materiale microporoso isolante è collocato fra l'anodo ed il catodo in funzione di separatore. Le reazioni chimiche reversibili

scendono a 1,22-1,25 V. La tensione di fine scarica è di 1,1 V (fig. 7).

Questi accumulatori possono essere lasciati scaricare totalmente senza che perdano la loro proprietà di ricarica; restano danneggiati solo nel caso che la scarica sia così eccessiva da determinare inversioni di polarità, fenomeno facile a prodursi in batterie collegate in serie, quando non tutti gli elementi hanno una carica residua identica.

Grazie ai notevoli vantaggi che offrono questi accumulatori ermetici rispetto ai tipi aperti o convenzionali, essi mostrano ogni giorno maggior favore e vasta diffusione, trovando impiego per l'alimentazione di televisori portatili, radio riceventi e trasmettenti, lampeggiatori elettronici, registratori a nastro, rasoi elettrici, telefoni, ecc.

"ARCHIMEDE"

calcolatore elettronico



Impiega solo tre potenziometri, due pile, un milliamperometro e pochi altri elementi. Tuttavia è in grado di estrarre radici quadrate, effettuare somme, sottrazioni, moltipliche, divisioni e di trovare il quadrato di un numero.

Il piccolo calcolatore sperimentale che qui presentiamo (fig. 1) e che abbiamo chiamato « Archimede » per la sua versatilità nelle scienze matematiche, consente a chiunque di affrontare finalmente un settore dell'elettronica che sino ad oggi è stato quasi del tutto precluso ai dilettanti ed agli hobbisti.

Forse perchè la matematica è considerata una scienza pochissimo divertente, oppure perché ai più non interessa assolutamente sapere che la radice quadrata di 3 è 1,73, sta di fatto che non si può dire che le realizzazioni di calcolatori elettronici spicchino attualmente numerose fra le realizzazioni dilettantistiche.

Abbiamo così pensato di colmare questa lacuna realizzando un modellino di calcolatore di tipo « casalingo » che può essere il punto di partenza per lo sviluppo di apparecchiature più complesse. Qualcuno si chiederà che differenza c'è, sia pure tenendo conto delle rispettive proporzioni, fra questo calcolatore e quelli di tipo industriale più diffusi.

Così alla buona, potremmo rispondere che il primo discende, come principio, dal regolo calcolatore mentre i secondi (con un po' di fantasia) derivano dal pallottoliere.

Benché sembri incredibile, « Archimede » discende quindi da lombi più aristocratici ed evoluti che non i comuni « cervelli » elettronici. La spiegazione, in un certo senso, è ovvia.

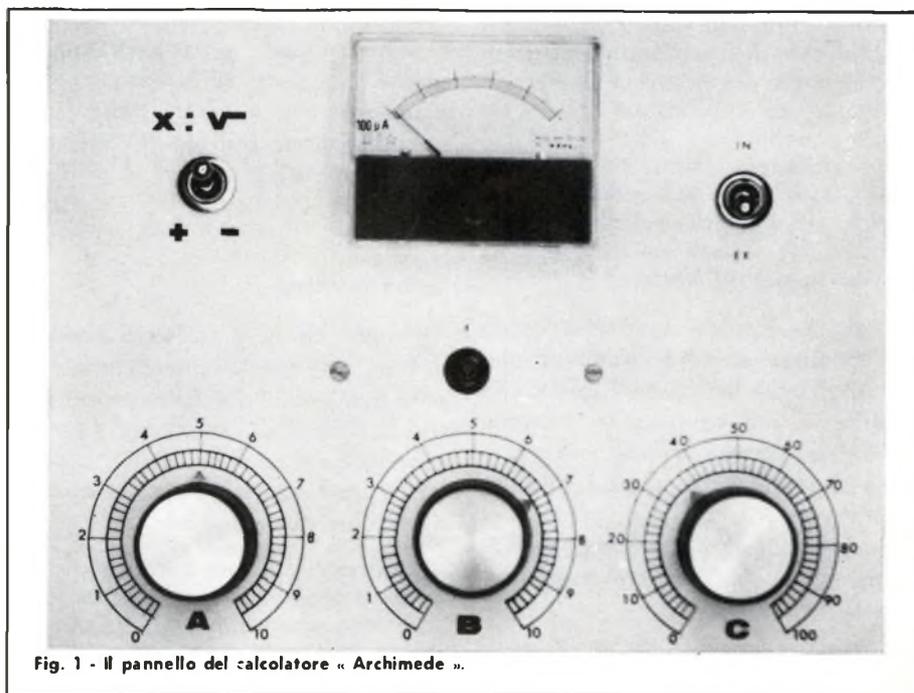
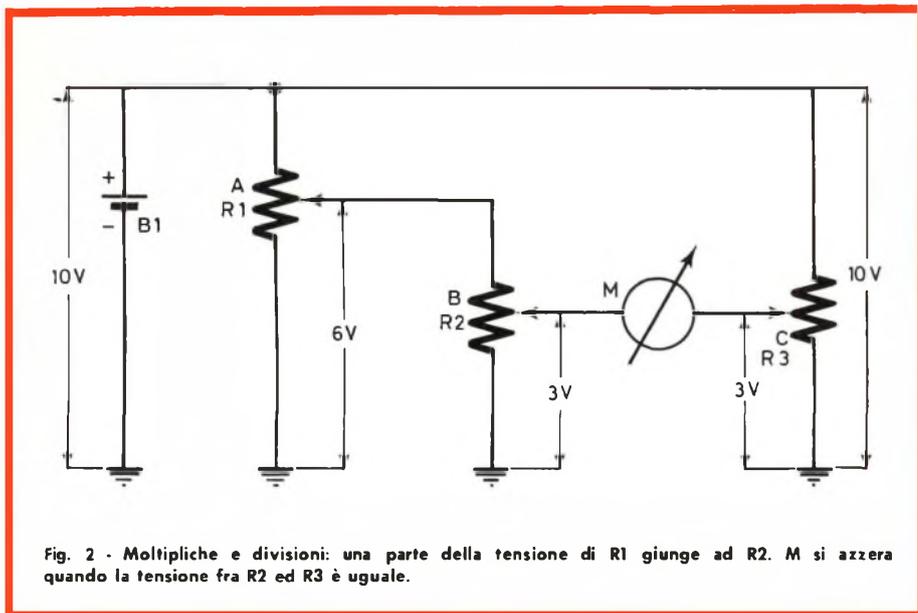


Fig. 1 - Il pannello del calcolatore « Archimede ».



L'espressione di « cervello elettronico » è del tutto impropria ed è usata solo ai fini pubblicitari per dare l'impressione ai profani che si tratta di macchine di estrema complessità. Una tale complessità è poi relativa in quanto vengono impiegati elementi semplicissimi che hanno solo il compito di assumere due posizioni opposte; un po' come degli interruttori bipolari che possono trovarsi nelle posizioni di « aperto » o « chiuso ».

Va da sé, che se poi per realizzare un calcolatore particolarmente « potente », di tali elementi occorre affastellarne in piccolo spazio un numero enorme, magari corredandoli con qualche registratore a nastro et similia, da chiamarsi per l'occasione pomposamente « memoria », si ha che un comune calcolatore elettronico potrà dirsi « complesso », ma solo perché ha un grande insieme di elementi molto semplici, tutti uguali fra loro, ripetuti un gran numero di volte.

Così, per fare un confronto valido di « complessità » fra il calcolatore che ci accingiamo a descrivere e quello che sarebbe la sua equivalente versione industriale, occorre immaginare più o meno lo stesso circuito, però ripetuto moltissime volte, con l'aggiunta di quei dispositivi ausiliari (memorie, coordinatori, ecc.) che renderebbero funzionale il tutto.

In fatto di « complessità » si vedrebbe allora che questo calcolatore non

temerebbe confronti... Tuttavia, la sostanziale differenza di base che distingue « Archimede » dai vari colossi a cui siamo abituati a pensare quando sentiamo parlare di calcolatori elettronici, non sta esclusivamente nel fatto che comprende solo uno dei circuiti elementari senza ripetizioni, ma nel modo in cui effettua i calcoli.

Infatti, funziona per analogia correlando dei dati numerici a dei valori fisici, mentre i calcolatori più diffusi effettuano i calcoli operando direttamente su dati numerici.

« Archimede » appartiene quindi a quella categoria di calcolatori detti « analogici » o « analog computers », in contrapposto con gli altri, che sono calcolatori « numerici » o « digital computers ».

Come funziona

I valori che si è deciso di prendere a base del funzionamento analogico sono quelli relativi a delle tensioni elettriche. Quindi, per effettuare ad esempio l'operazione $3 \times 4 = 12$, il calcolatore moltiplicherà $3V \times 4V$ e dovrà dare come risultato $12V$.

Questo calcolatore è in grado di effettuare 6 operazioni e precisamente: addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, estrazione di radice quadrata ed elevazione alla seconda potenza.

La difficoltà comune a tutti i calcolatori analogici è quella della valutazione degli zeri. È proprio questa limitazione che ha fatto sì che i versatili calcolatori analogici hanno dovuto cedere il passo in campo industriale ai tipi numerici che, sebbene immensamente più faragginosi, non risentono del succitato grave svantaggio. Pertanto, « Archimede » resterà fedele alla categoria a cui appartiene e sia che moltiplicate ad esempio 2×3 , oppure 200×300 , vi fornirà sempre lo stesso risultato ossia 6. Esattamente come quando si usa un regolo calcolatore.

Sta poi al buon senso dell'operatore distinguere se il risultato fornito va letto 6 oppure 60.000. Chi vuole evitare equivoci, invece di immettere nel calcolatore i dati greggi così come si presentano, può preventivamente elaborarli per renderli più appetibili al palato del calcolatore.

È questa un'operazione che è necessario fare anche con i grossi calcolatori numerici, e quindi, mal comune... mezzo gaudio! Pertanto, invece di 200×300 si elaborerà il tutto in modo da ottenere $2 \cdot 10^2 \times 3 \cdot 10^2$, che è la stessa cosa, ma presentata in modo diverso.

Il calcolatore effettuerà allora il prodotto 2×3 dando come risultato 6, mentre per la parte decimale si potrà fare la somma degli esponenti ($2 + 2 = 4$) venendo così a conoscere, senza possibilità di equivoci, che il risultato reale è dato dal numero 6 seguito da 4 zeri, ossia 60.000.

Se invece di un prodotto, si trattasse di una divisione, basterà sottrarre fra loro gli esponenti. Sono tutte facili regole che si possono trovare spiegate per esteso in qualsiasi trattatello elementare sui logaritmi.

Quindi, se con « Archimede » si deve dividere 9.935.712.372 per 200.123, nessuna difficoltà se si riscrive il tutto così:

$$(9,9 \times 10^9) : (2 \times 10^5) = (9,9 : 2) 10^4$$

Che $9,9 : 2$ dà come quoziente 4,9 lo si ricava in un battibaleno dal calcolatore ed effettuando poi la differenza fra gli esponenti ($9 - 5 = 4$) si può giungere in porto ed ottenere il risultato finale:

$$9.935.712.372 : 200.123 \cong 49.000$$

È qui, però, che si vede l'impossibilità intrinseca di questo e di tutti i calcolatori di tipo analogico che è quella, non tanto di fornire il numero di decimali esatti di una operazione qualsiasi, ma d'indicare il valore numerico di questi decimali oltre le prime due o tre cifre. I valori forniti sono sempre solo valutabili con difficoltà e quindi approssimati. Tuttavia, sono molti i casi pratici in cui non interessa minimamente la precisione numerica estesa sino all'ultima cifra, per cui « Archimede » può riuscire in pratica molto più utile di quanto sembri.

Si pensi, ad esempio, al calcolo di resistenze da impiegare in circuiti elettronici. A ben poco serve sapere che il valore esatto dovrebbe essere di 46 mila 932 Ω oppure di 47.318 Ω , dal momento che il valore standard disponibile è solo quello di 47.000 Ω tondi. Quindi, è più che sufficiente che, in un simile caso, il calcolatore indichi $4,7 \times 10^3 \Omega$, ossia 47.000 Ω , senza precisare il valore delle cifre successive alle prime due.

Come detto, le operazioni effettuabili con il calcolatore in questione sono sei e passiamo ora ad esaminarle.

Moltiplicazione

Sia da moltiplicare, ad esempio, 6×5 .

Dallo schema semplificato di fig. 2 si vede che per compiere questa ope-

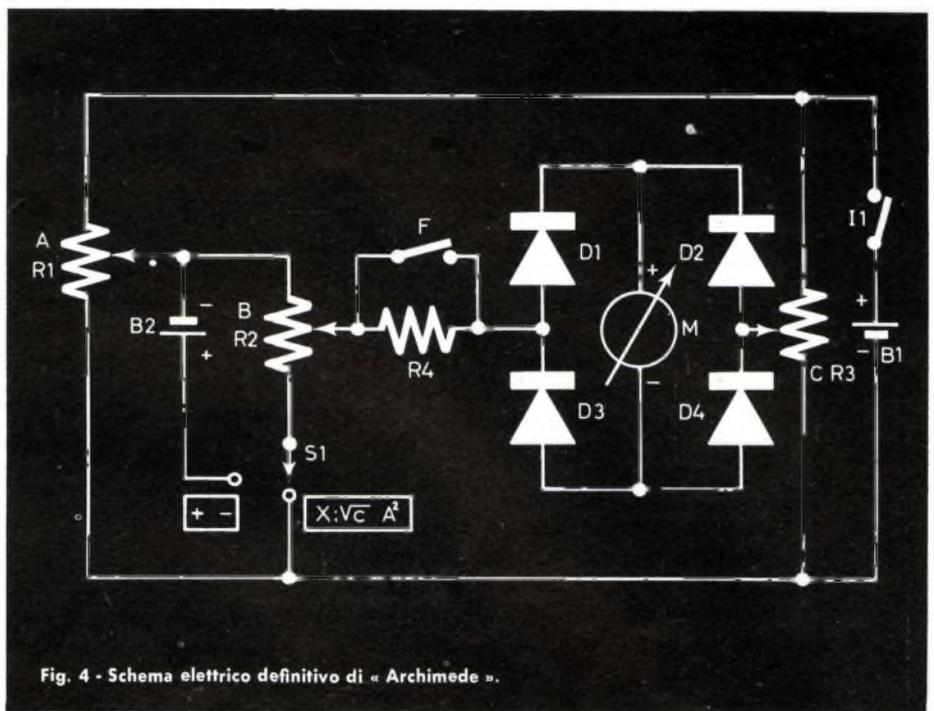


Fig. 4 - Schema elettrico definitivo di « Archimede ».

razione occorre impostare il valore 6 sul potenziometro R1. Poiché ai capi di questo la batteria B1 applica una tensione di 10 V, la tensione di 6 V si otterrà quando detto potenziometro sarà stato fatto ruotare a 6/10 dalla sua corsa.

Si ruota poi R2 sino a metà corsa esatta; infatti, se la tensione applicata a questo potenziometro fosse quella massima di 10 V, si otterrebbero così

5 V. Ma R2 riceve una tensione che è funzione della posizione in cui si trova R1. Abbiamo visto che quest'ultimo eroga una tensione di soli 6 V, pertanto, dalla spazzola di R2 esce la metà di questa tensione, ossia 3 V.

Mediante il microamperometro a zero centrale M si può allora conoscere la posizione esatta su cui bisogna portare R3 affinché dalla sua spazzola esca una tensione, pure di 3 V, capace di azzerare M.

Se R1, R2, R3 vengono provvisti di manopole ad indice e di scale decimali graduate accuratamente, dalla semplice posizione assunta dai vari potenziometri (quando M è stato azzerato), è possibile conoscere il risultato di ogni operazione.

Nel caso in esempio, ponendo R1 sulla divisione 6, R2 su 5, si avrà l'azzeramento solo quando R3 viene posto sulla divisione 30. Ecco così ottenuto il prodotto $5 \times 6 = 30$. Negli schemi abbiamo anche contraddistinto R1 con la lettera A, R2 con B ed R3 con C; pertanto, parlando in termini più generali, si può dire che una moltiplicazione si effettua impostando i singoli fattori e leggendo il risultato, come segue:

$$A \times B = C$$

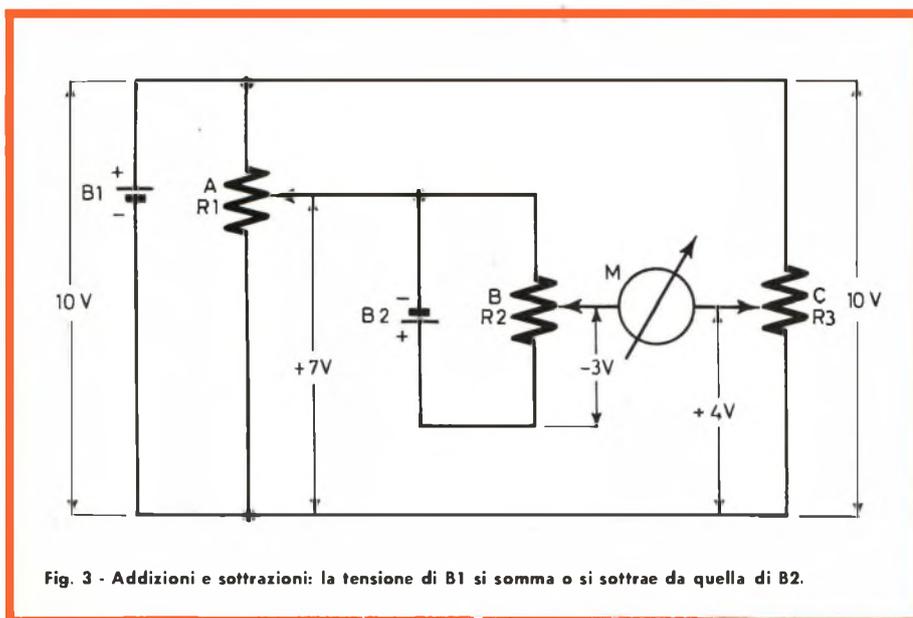


Fig. 3 - Addizioni e sottrazioni: la tensione di B1 si somma o si sottrae da quella di B2.

Va osservato che la precisione decresce quando sia A che B vengono impostati su numeri inferiori a 3. Al contrario, aumenta quando entrambi questi potenziometri vengono ruotati oltre questo numero.

Divisione

Fermo restando il significato dato ad A, B e C, si ottengono le divisioni impostando le operazioni come segue:

$$C : B = A$$

ossia, si procede in senso esattamente inverso rispetto alle moltiplicazioni. Il dividendo lo si imposta sul potenziometro R3 (C), il divisore su R2 (B) ed il risultato (quoziente oppure quoto se non ha resto) lo si legge su R1 (A), in corrispondenza di quella posizione per cui il microamperometro M risulta azzerato. Ad esempio, per effettuare la divisione $80 : 8 = 10$, si porterà C su 80, B su 8 ed allora si avrà M azzerato solo quando A è sulla posizione 10.

Benché possa apparire strano, « Archimede » effettua con maggiore facilità le estrazioni di radici quadrate e le elevazioni alla seconda potenza che non le addizioni e le sottrazioni.

Elevazione al quadrato

Se è vero che $2 \times 2 = 4$ è però anche vero che $2^2 = 4$. Così se $3 \times 3 = 9$ è anche vero che $3^2 = 9$.

Da qui la regola generale, semplicissima, che per elevare al quadrato un numero con « Archimede » basta impostare sia R1 che R2 sullo stesso numero. In linea generale si ha:

$$A \times B = C$$

(con la condizione che $A = B$)
per cui si ha:

$$A^2 = C$$

Così, per trovare il quadrato di 5, si porteranno sia R1 che R2 sulla graduazione 5, poi si ruoterà R3 fintanto che M va a zero. Ciò si ottiene quando la manopola di R3 si troverà sulla graduazione 25, che è appunto il risultato cercato.

Estrazione della radice quadrata

Si procede come per effettuare le divisioni, con la sola avvertenza che dev'essere impostata sul numero da cui si vuole estrarre la radice quadrata, mentre il risultato lo si legge su A

nella posizione in cui M si azzerava; va rispettata però la condizione che B deve essere fatto contemporaneamente ruotare assieme ad A quando si ricerca l'azzeramento. In generale si ha:

$$\sqrt{C} = A$$

Per coloro a cui tale spiegazione o questo modo di procedere risultassero poco chiari, aggiungeremo d'immaginare R1 ed R2 come un potenziometro doppio con perno unico così che ruotando R1 si sia obbligati a ruotare contemporaneamente e nello stesso senso R2.

Pertanto, se ad esempio si ricerca la radice quadrata di 25, si porrà R3 (C) su 25 e poi, ruotando assieme R1 ed R2 (A-B), si leggerà il risultato 5 quando M si azzerava. Ovviamente, questo risultato può essere letto indifferentemente tanto sulla scala di R1 che di R2, dato che l'indicazione è uguale.

Addizione e sottrazione

Come detto, « Archimede » è poco abile a fare semplici conti aritmetici e, quindi, ha bisogno di un circuito ausiliario per effettuare addizioni o sottrazioni.

Questo circuito addizionale compare nello schema di fig. 3.

È costituito dalla batteria B2 e da R2 diversamente inserita; sommando o sottraendo la tensione di B2 da quella di B1 si ottiene il risultato cercato.

Ad esempio, se $A = +7V$ e $B = -3V$ il microamperometro M si azzererà quando $C = +4V$. Ossia se si pone R1 su 7, e su R2 il numero da sottrarre, su R3 si legge il risultato.

Se si rovescia la polarità di B2, invece della differenza, si ottiene la somma; infatti: $A = +7V$, $B = +3V$, $C = +10V$.

Ma è anche vero che si può procedere all'inverso, senza capovolgere la polarità di B2; con che si ha:

$$C = +10V, B = -3V, A = +7V, \text{ ossia } 10 - 3 = 7.$$

In altre parole si può passare dalla somma alla sottrazione od invertendo i capi di B2, oppure usando in ordine inverso R1, R2 ed R3.

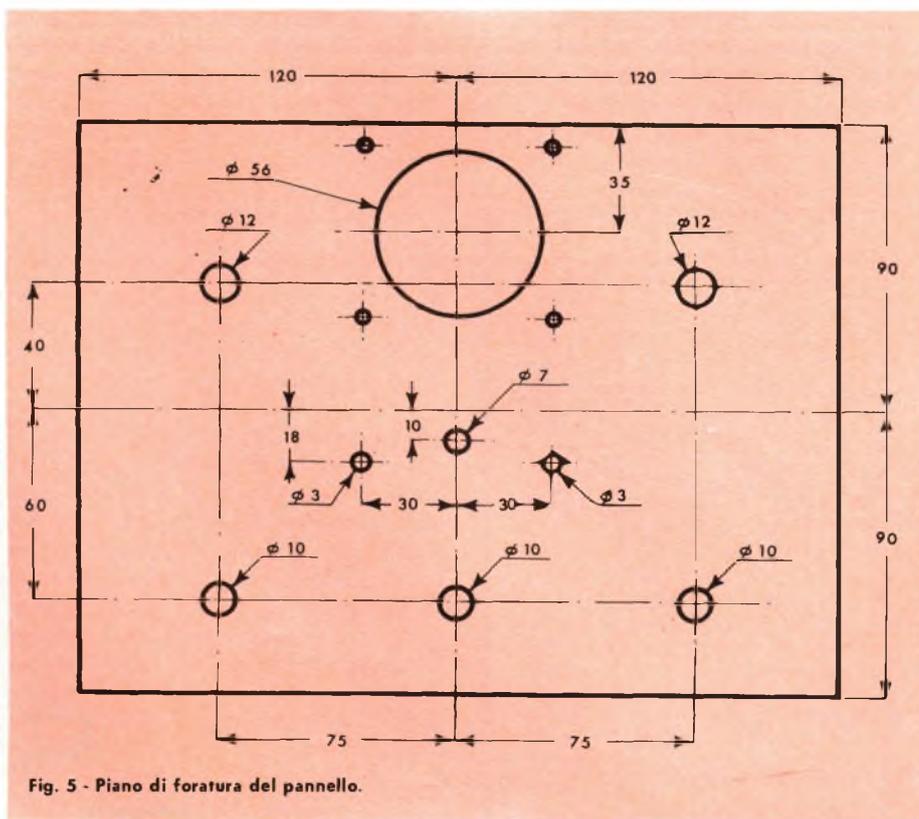


Fig. 5 - Piano di foratura del pannello.

Nel nostro modello di « Archimede » è stata usata quest'ultima soluzione, perché permetteva di risparmiare il commutatore per invertire i capi di B2.

Pertanto, passando ora allo schema di fig. 4, che è quello completo e definitivo di « Archimede », stante il senso in cui è collegata B2, le sottrazioni si effettuano impostando il numero più grande su R1, il numero da sottrarre su R2 ed il risultato lo si legge su R3.

Per ottenere invece una somma, gli addendi s'impostano su R3 ed R2 mentre su R1 si legge il risultato.

Se tutto ciò non aggrada, basta scambiare il + con il - di B2 ed allora le somme si effettueranno procedendo da R1 verso R2 e le sottrazioni in senso inverso. Chiarito così il funzionamento (almeno speriamo), possiamo passare ad esaminare la parte forse più facile che è quella della costruzione di « Archimede ».

Costruzione

Come detto, lo schema elettrico completo è riportato in fig. 4 e differisce da quelli già esaminati di fig. 2 e 3 per il fatto di possedere in più ben 4 diodi (D1, D2, D3, D4) collegati ad M.

Chi userà un microamperometro a zero centrale può ometterli in blocco e così riavrà lo schema di fig. 2; chi invece troverà più comodo usare un comune microamperometro con scala normale dovrà aggiungervi i 4 diodi che altro scopo non hanno se non quello d'impedire che l'indice dello strumento scenda più indietro dello zero, quando la tensione proveniente da R3 supera quella di R2. Grazie ai 4 diodi, M dà sempre indicazioni utili e positive, indipendentemente dal segno della tensione.

Un'ultima variante presente nello schema di fig. 4 rispetto a quello di fig. 3 è data poi dalla presenza di R4 e del pulsante F; hanno lo scopo di proteggere M dai sovraccarichi di tensione durante i tentativi di azzeramento. Quando poi si è ottenuto uno zero quasi perfetto, premendo F si cortocircuita R4 e si può sfruttare M alla massima sensibilità.

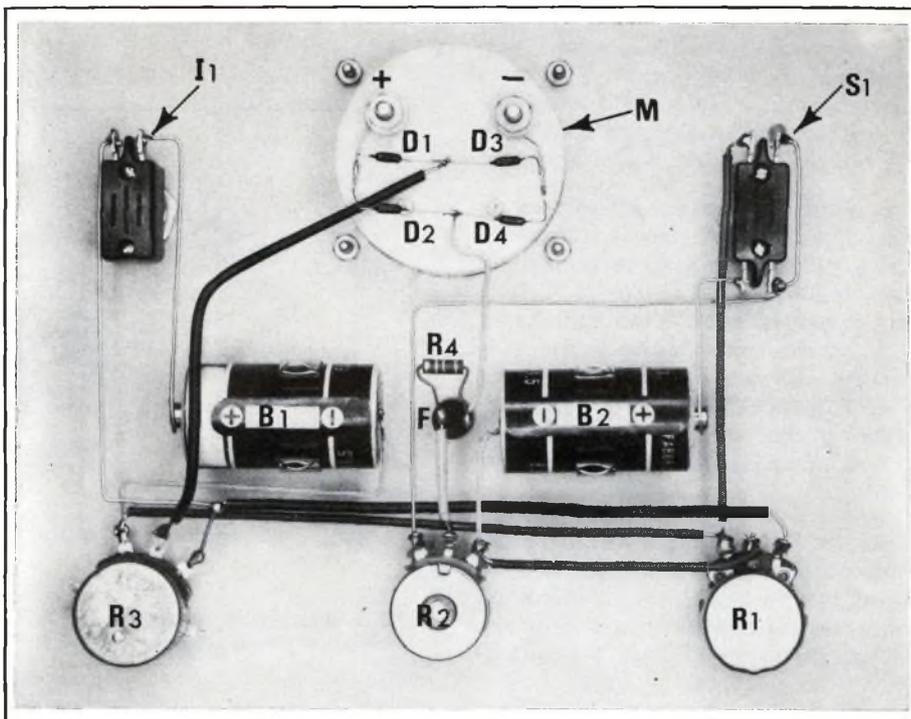


Fig. 6 - Disposizione dei componenti del calcolatore elettronico.

B1 e B2 forniscono solo 1,5 V, anziché 10 V, come si era fatto figurare negli esempi. Si tratta di una comodità costruttiva data la facile reperibilità di pile a 1,5 V, perfettamente uguali fra loro in tensione. Volendo si possono però impiegare batterie a 4,5 o 9 V, senza inconvenienti, anzi ottenendosi una maggiore precisione durante l'azzeramento.

Tutto l'apparecchio è montato su un pannello di 180 x 240 mm che può essere di qualsiasi materiale (plastica, legno, cartone, ecc.) ed in fig. 5 è riportato, in via d'esempio, il piano di foratura. Non sono indicate le quote relative alle quattro viti di fissaggio di M perché è preferibile stabilirle di volta in volta con esattezza in base allo strumento di cui si dispone.

La disposizione dei vari componenti dietro il pannello è visibile in fig. 6.

La batteria, invertendo la polarità della quale si ottiene l'addizione da R1 ad R3, invece che in senso inverso, è B2.

Per R1, R2 ed R3 sono stati usati nel modello dei tipi di potenziometri di-

versi da quelli che poi consiglieremo più avanti nell'elenco dei materiali e che riteniamo più adatti. Tuttavia, non sono critici né il loro valore né il loro tipo.

Ad esempio, per R1 si possono usare valori più bassi sino a 50 Ω , mentre per R3 si può salire sino a 5.000 Ω , e per tutti, possono essere usati potenziometri economici a grafite invece che a filo. Naturalmente devono essere tutti del tipo a variazione lineare di resistenza; non vanno quindi bene i potenziometri recuperati da radioline e simili perché hanno variazione logaritmica.

Nessun altro componente è critico e per M si può usare anche uno strumento di maggiore sensibilità, aumentando opportunamente il valore di R4.

I collegamenti sono realizzati in parte con filo rigido isolato ed in parte con filo di rame nudo, dove non vi era pericolo che fili adiacenti si toccassero. L'unica cosa veramente critica in questo calcolatore è la tracciatura delle scale decimali di R2 ed R3. Per quanto ben fatti, i potenziometri del commercio presentano pur sempre qual-

che piccola irregolarità nella curva di variazione della loro resistenza. Se si tracciassero quindi tutte le scale in base a soli criteri geometrici, si avrebbe poi l'amara delusione di constatare che più di un calcolo risulta errato.

È quindi necessario sobbarcarsi al noioso lavoro di tracciare le scale di R2 ed R3, punto per punto, facendo effettuare realmente al calcolatore tutta la serie progressiva delle moltiplicazioni. Non occorre ovviamente ripetere la taratura per tutte le altre operazioni, perchè quando dà responsi esatti per le moltipliche, sarà anche un campione di precisione per tutte le altre operazioni.

Se per le addizioni e sottrazioni si riscontrassero errori, bisognerà non correggere le scale, ma cambiare B2 con altra pila che fornisca una tensione perfettamente identica a quella di B1.

Pertanto, segnati con cura l'inizio ed il fine-corsa dei potenziometri, si procederà a disegnare la scala di R1 dividendo geometricamente la parte utile della circonferenza da 1 a 10.

Ad esempio, in fig. 7 è illustrato il modo di procedere nel caso che R1 avesse una corsa utile di 300°; in tal caso, le divisioni frazionarie vanno fatte in corrispondenza di ogni 6°, mentre quelle principali ogni 30°. I raggi dei rispettivi cerchi sono pure

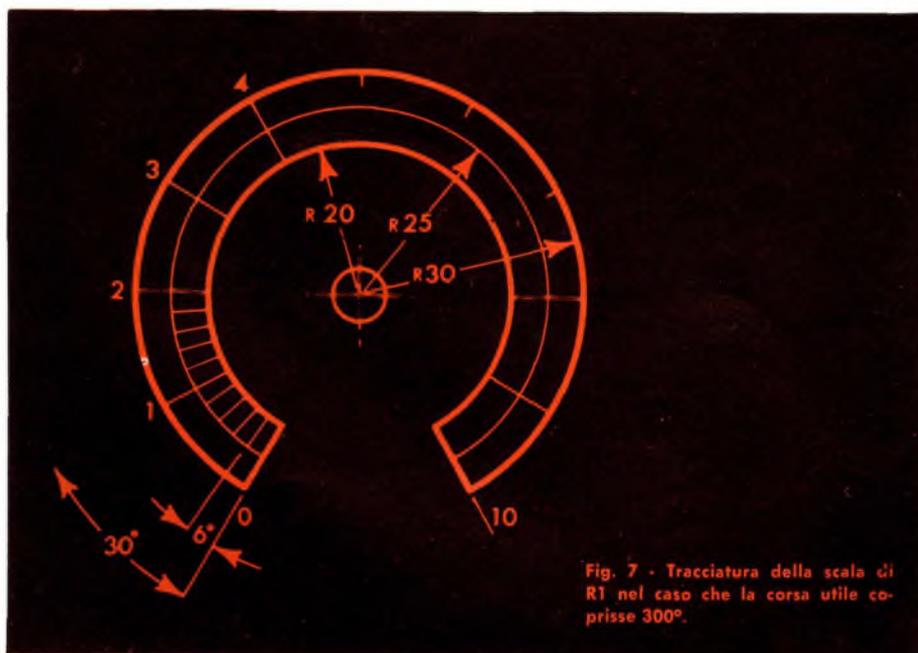


Fig. 7 - Tracciatura della scala di R1 nel caso che la corsa utile coprisse 300°.

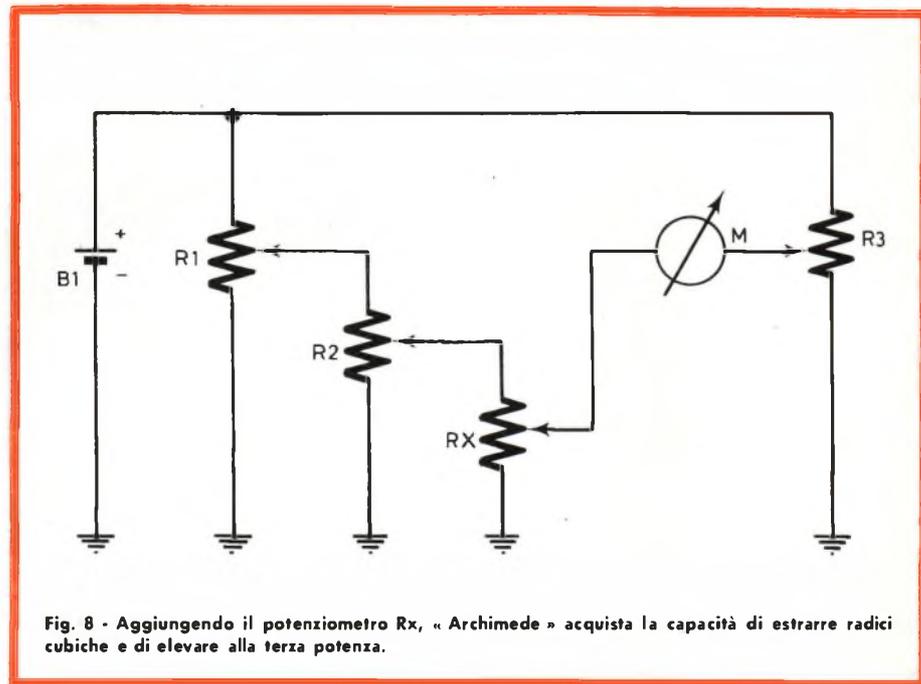


Fig. 8 - Aggiungendo il potenziometro Rx, « Archimede » acquista la capacità di estrarre radici cubiche e di elevare alla terza potenza.

indicati nella fig. 7 e sono rispettivamente di 20, 25 e 30 mm.

Questi raggi sono identici anche per le scale di R2 ed R3; quest'ultima anzichè essere graduata 0-10 è segnata 0-100, ma ha lo stesso numero complessivo di divisioni delle altre scale.

Poi, tenendo fermo R2 a fine corsa (x10) si sposta l'indice della manopola di R1 da una divisione di scala all'altra, azzerando ogni volta M agendo

su R3. Si riporteranno così sulla scala di quest'ultimo potenziometro i corrispondenti valori esatti che si sono via via impostati su R1. Tarata così la scala di R3 si procederà a tarare quella di R2; allo scopo si porterà R1 a fondo corsa (x10) e spostando di divisione in divisione la manopola di R3, se ne riporteranno i valori sulla scala di R3 in corrispondenza di ogni azzeramento.

Infatti, se ad esempio R3 è su 50, il punto in cui (ruotando R2) il microamperometro M va a zero, va segnato 5 e così via fino a tarare tutta la scala.

Per terminare, citeremo alcune ulteriori prestazioni che possono essere ottenute da questo calcolatore e che sono alla portata di quegli sperimentatori che desiderano introdurre migliorie.

Ad esempio, usando un pannello di maggiori dimensioni, in modo da poter distanziare maggiormente i potenziometri, è possibile usare manopole di tipo demoltiplicato e con indici lunghi. In questo caso, anche le scale possono essere più ampie ed essere graduate da zero a mille e con qualche artificio (es.: nonio) anche da zero a diecimila.

Ciò facendo, « Archimede » diviene capace di fornire letture esatte delle prime 4 cifre significative di ogni nu-

mero invece che solo delle prime due. Inoltre, può essere sviluppato in modo che fornisca la possibilità di effettuare estrazioni di radici ed elevazioni di potenza di ordine superiore al secondo.

Per semplicità, nello schema semplificato di fig. 8, è indicata solo l'ag-

giunta del potenziometro Rx da effettuare per rendere « Archimede » capace di estrarre anche le radici cubiche e di elevare un numero al cubo; ma, aggiungendo dopo Rx un altro potenziometro ancora, sarebbe possibile effettuare elevazioni alla quarta potenza od estrarre la radice quarta e così via.

La potenza massima che si può trarre è data insomma dal numero di potenziometri in cascata che vengano inseriti a sinistra di M. Con 9 potenziometri si potrebbero estrarre, ad esempio, già tutte le radici dalla seconda alla nona compresa, od effettuare le corrispettive elevazioni a potenza.

Unica difficoltà è che questi potenziometri devono funzionare all'unisono, come comandati da un unico perno, in gruppi crescenti o decrescenti a seconda dell'esponente oggetto del calcolo. Occorrerebbero, insomma, dei potenziometri raggruppabili o meno in comando unico a seconda dell'operazione che si vuole effettuare.

È questa una difficoltà non insormontabile, che laddove è stata risolta, ha dato origine a fratelli maggiori di « Archimede », che funzionano da tempo egregiamente in centri di calcolo ed in laboratori di ricerche.

G.A.U.

I MATERIALI		Numero di Catalogo G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	potenziometro lineare a filo da 100 Ω	DP/2600	700
R2	potenziometro lineare a filo da 500 Ω	DP/2600	700
R3	come R1	DP/2600	700
R4	resistore da 33 kΩ - 1/2 W - 10%	DR/32	14
B1	pila al manganese da 1,5 V	I/133	800
B2	come B1	I/133	800
D1	diode AAZ15, oppure OA70 o OA72	—	380
D2	come D1	—	380
D3	come D1	—	380
D4	come D1	—	380
F	micropulsante « Bulgin »	GL/200	550
I1	interruttore unipolare	GL/1190	220
M	microamperometro da 100 μA F.s.	TS/2010	* 6.500
S1	deviatore unipolare 3 - manopole	GL/1730	230
		F/193-1	140

* Prezzo netto di Listino.

MILANO - VIA VALLAZZE, 95 - TEL. 23.63.815



Sccepi
ELECTRONIC

VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. A.V.O. 7/E

Tensioni cc: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V 30 kV,
max 50 kV con puntale AT 7/E

Tensioni ca: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V

Tensioni pp: 4 - 40 - 140 - 400 - 1400 - 4000 V

Livelli di uscita: — 20 a + 65 dB 7 portate

Resistenze: 1 - 10 - 100 - 1000 kΩ; 10 - 100 - 1000 MΩ

Resistenza d'ingresso cc: 11 MΩ con 2pF

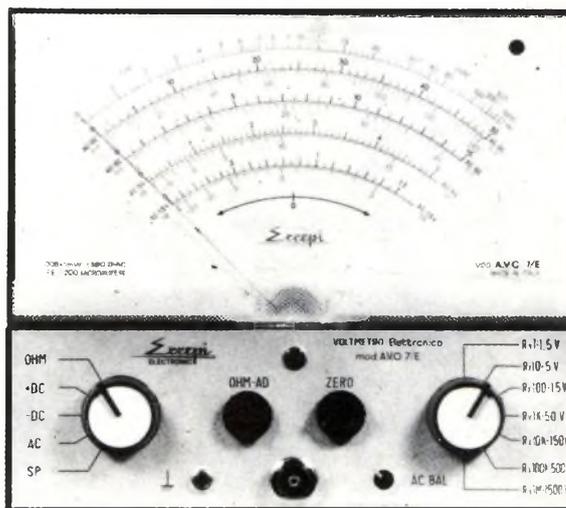
Resistenza d'ingresso ca: 1,4 MΩ con 15 ÷ 30 pF

Banda passante: 30 Hz ÷ 10 MHz; 250 MHz con sonda RF 7/E

Precisione: $V_{cc} \pm 2,5\%$, $V_{ca} \pm 4\%$ $\Omega \pm 3\%$

Alimentazione: 220 V 50-60 Hz

Dimensioni: 184 x 164 x 80



IL MERCATO OFFRE



Sperando di fare cosa gradita ai lettori, abbiamo dedicato dello spazio ad alcuni prodotti reperibili sul mercato a prezzi indiscutibilmente eccezionali.

La gamma che in queste pagine viene presentata comprende: radio-transistor, complessi stereo, giradischi, casse acustiche, radiotelefon e interfonici. Questi apparecchi sono disponibili, come vera occasione, presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia, fino a loro completo esaurimento.



RADIOTRANSISTOR



Radiorecettore portatile a transistor « Crown » TRF 16

per AM-FM - 9 transistor
Antenna ferroxcube incorporata per AM
Antenna telescopica per FM
Presca per auricolare
Commutatore per AM-FM
Alimentazione: 1 pila da 9 V
Mobile in materiale stampato antiurto
Custodia in pelle
Dimensioni con custodia: 105x65x35

L. 11.500

Radiorecettore portatile a transistor BROWNI

per OM - 6 transistor
Antenna ferroxcube incorporata
Presca auricolare
Alimentazione: 1 pila da 9 V
Mobile in materiale stampato antiurto
Custodia in pelle
Dimensioni con custodia: 110x65x35

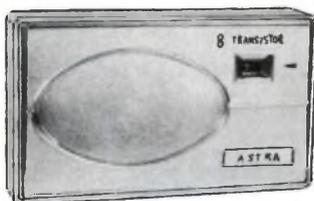
L. 3.200



Radiorecettore portatile a transistor ORION

per AM-OC-FM - 8 transistor
Antenna ferroxcube incorporata per AM
Antenna telescopica per OC-FM
Presca per auricolare
Commutatore per AM-OC-FM
Alimentazione: 1 pila da 9 V
Mobile in materiale stampato antiurto
Custodia in pelle
Dimensioni con custodia: 120x85x35

L. 10.900



**Radoricevitore portatile a transistor
ASTRA**

per OM - 8 transistor
 Antenna ferrocube incorporata
 Presa per auricolare
 Alimentazione: 4 pile stilo da 1,5 V
 Mobile in materiale stampato antiurto
 Custodia in pelle
 Dimensioni con custodia: 145x85x40

L. 4.250

**Radoricevitore portatile a transistor « Akkord » JERRY - FM/515
per FM-OM-OC**

Antenna in ferrite per OM
 Antenna telescopica per FM-OC
 Commutatore di tono
 Presa per auricolare
 Ampia scala orizzontale
 Mobile in materiale stampato - borsa in plastica
 Alimentazione 6 V c.c. mediante 4 pile da 1,5 V
 Peso: 700 g
 Dimensioni: 190x95x45

L. 14.500



AUTORADIO

**Autoradio e Radoricevitore portatile a transistor « Akkord » AR/716
per OM-FM**

Antenna telescopica - Sintonia manuale
 Selezione di gamma e sintonia automatica per FM a tastiera
 Altoparlante ad alto rendimento acustico
 Transistor impiegati: 11 + .3 diodi
 Assorbimento: 60 mA
 Potenza d'uscita: 2,5 W (con supporto)
 Potenza d'uscita come portatile: 0,5 W
 Impedenza d'uscita: 4,5 Ω
 Alimentazione come portatile: 4 pile a stilo da 1,5 V
 Dimensioni: 168x146x44
 Tramutazione automatica da portatile in autoradio

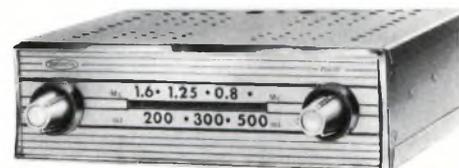
L. 27.500



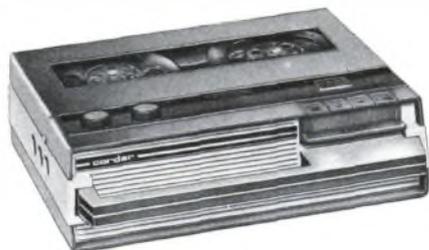
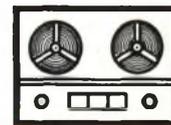
Autoradio a transistor « Selonix » MILLER

per OM
 Sintonizzazione manuale
 Interruttore - Controllo di volume
 Altoparlante incorporato
 Transistor impiegati: 6 + 2 diodi
 Assorbimento: 0,65 A
 Potenza d'uscita: 2 W
 Impedenza d'uscita: 4 Ω
 Alimentazione: 12 V cc
 Negativo o positivo a massa
 Dimensioni: 180x130x55

L. 13.500



REGISTRATORI



Registratore « Selonix » CORDER

a due tracce

Apparecchio a transistor portatile in elegante mobile in materiale stampato antiurto

Indicatore ottico di livello

Controllo volume tono. Ingressi microfono dinamico, piezoelettrico e radio. Uscita radio

Bobina da 5"

Velocità: 9,5 cm/s

Potenza: 1,4 W

Risposta di frequenza: 40 ÷ 14.000 Hz

Wow e flutter: 0,4%

Sensibilità microfono dinamico: 2 mV

microfono piezoelettrico: 60 mV

radio: 20 mV

Alimentazione: 110 ÷ 220 V - 50 Hz

Dimensioni: 275x244x83

L. 18.500



Registratore « Selonix » SEDDY

a due tracce

Apparecchio transistor portatile in elegante mobile in materiale stampato antiurto

Indicatore ottico di livello

Controllo volume-ono. Ingressi per microfono dinamico, piezoelettrico e radio. Uscita radio

Bobina da 5"

Velocità 9,5 cm/s

Potenza: 1,4 W

Risposta di frequenza: 40 ÷ 8.000 Hz

Wow e flutter: 0,5%

Sensibilità microfono dinamico: 2 mV

microfono piezoelettrico: 60 mV

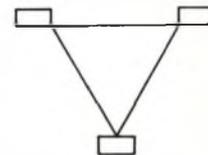
radio: 20 mV

Alimentazione: 12 V cc mediante 8 pile torcia da 1,5 V

Dimensioni: 275x244x83

L. 19.900

HI-FI STEREO



Fonovaligia stereofonica a transistor MADERA - FV/18

Giradischi a 4 velocità

Potenza d'uscita 4,4 W indistorti (2,2 W per canale)

Controllo volume e tono

Alimentazione mista: in c.c. con 6 pile da 1,5 V, in c.a. con alimentatore incorporato da 110 ÷ 220 V

2 altoparlanti elittici staccabili dal coperchio

Elegante mobile in legno ricoperto in tessuto plastificato bicolore

Peso 8.000 g

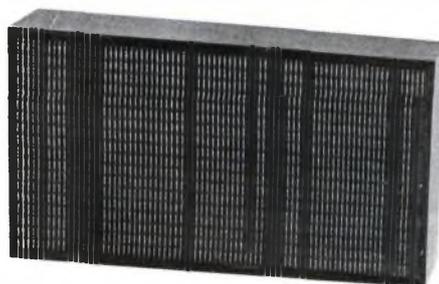
L. 18.500



Diffusore « G.B.C. » HI-FI

Potenza nominale: 10 W
 Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz
 Altoparlanti impiegati: 1 woofer A/449-2 - 1 tweeter A/450
 Impedenza: 8 Ω
 Dimensioni: 498x278x152

A/800
L. 9.900

**Diffusore « G.B.C. » HI-FI**

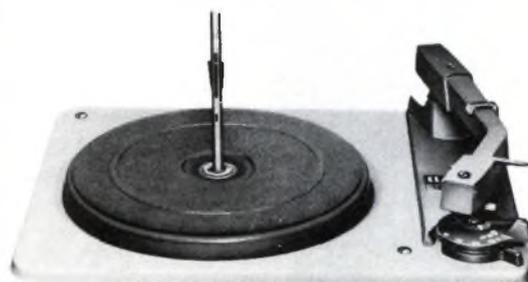
Potenza nominale: 10 W
 Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz
 Altoparlanti impiegati: 1 woofer A/449-2 - 1 tweeter A/450
 Impedenza: 8 Ω
 Dimensioni: 600x345x152

A/801
L. 13.500

**Complesso stereo « G.B.C. » Hi-Fi ACAPULCO - FV/85**

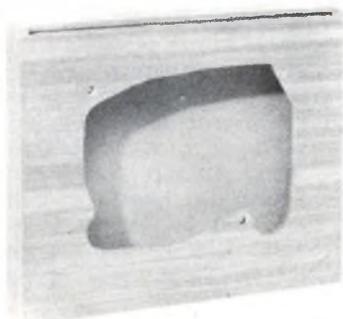
Amplificatore Hi-Fi
 con potenza d'uscita 12 W - 6 W per canale
 Cambiadischi ELAC a 4 velocità
 Controllo volume - toni bassi - alti e bilanciamento
 Prese per registratore - sintonizzatore e diffusori acustici
 Elegante mobile in legno pregiato
 Alimentazione: 110 ÷ 220 V - 50 Hz
 Dimensioni: 730x340x265

Senza diffusori
L. 37.500

**Cambiadischi stereo « Elac » mod. 160**

4 velocità - motore sincrono a 2 poli - Braccio in polistirolo
 Corredato di cartuccia tipo KST 106
 Alimentazione: 110-220 V - 50 Hz
 Dimensioni: 308x236
 Altezza sopra la piastra: 110
 Altezza sotto la piastra: 80

RA/400
L. 11.900



Base in legno teak
 per giradischi Elac 160 161 e 191
 Dimensioni: 420x345x100

RA/900
L. 4.900



Coperchio in plexiglass
 con pareti in legno teak e superficie
 in plexiglass trasparente
 serve per le basi RA/850 - RA/870 -
 RA/880 - RA/890
 Dimensioni: 450x375x110

RA/970
L. 5.500

RADIOTELEFONO

RECENSIONI



Radiotelefono portatile **WALCKIE TALKIE JR4**

a 4 transistor
Frequenza di emissione: 27 MHz
Potenza: 10 mW
Antenna telescopica: 1.000
Mobile in materiale stampato antiurto
Dimensioni: 200x65x65

L. 7.500 la coppia

ALEXANDER SPÖEL - *INGRANDIRE CHE PASSIONE* - pagine 88 - libera traduzione di L. Mozio e A. Ney - illustrazioni di Paul Lang - Edizione a cura della ERCA S.p.A. Milano - L. 750. In questo volume si descrive come, grazie alla tecnica Drust è ormai possibile avere a disposizione anche in casa un piccolo laboratorio fotografico, miraggio dei sempre più numerosi fotoamatori che desiderano la soddisfazione di ingrandire da sé le proprie fotografie.

In tredici capitoli più uno (definito dall'autore « fuori sacco ») si danno preziosi consigli agli hobbysti di fotografia, per sviluppare, ingrandire e valorizzare le proprie fotografie; si rammentano le operazioni più semplici, ma essenziali, per ottenere un ottimo risultato e si insegna a non sciupare quattrini.

Dopo aver svelato talune raffinatezze del mestiere, si danno alcuni cenni teorici sugli ingranditori al fine di far conoscere meglio gli apparecchi da usare.

Il libro è in vendita presso i migliori negozi di ottica-foto-cine.

L'ELABORATORE ELETTRONICO

Un libro che finalmente spiega in forma accessibile, pur rispettando il contenuto scientifico, che cosa è e come funziona nelle aziende l'elaboratore elettronico, è uscito per i tipi della Etas Kompass di Milano.

Ne è autore Mauro Langfelder, ingegnere elettronico, consulente di organizzazione aziendale, e membro di Commissione del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il volume si presenta in un periodo particolarmente favorevole, se si considera il crescente interesse delle aziende all'installazione dei sistemi elettronici per l'elaborazione rapida dei dati. Si calcola che entro quattro anni il numero dei sistemi in funzione sarà raddoppiato. D'altra parte, ciò risponde ad una inderogabile necessità collegata al progresso tecnico. E' questo, perciò, il momento migliore per istruirsi, o per riordinare le proprie cognizioni sul problema di appassionante attualità, vigorosamente proiettato verso ampi sviluppi futuri.

Il libro soddisfa queste esigenze sia dal lato culturale sia da quello professionale. Il titolo esatto è :*Scelta e Impiego dell'Elaboratore in Azienda*. Prezzo L. 3.000.

Chi non lo trovasse nelle librerie, scriva a: Etas Kompass, Divisione Libri, Via Mantegna 6 - 20154 Milano.

INTERFONO



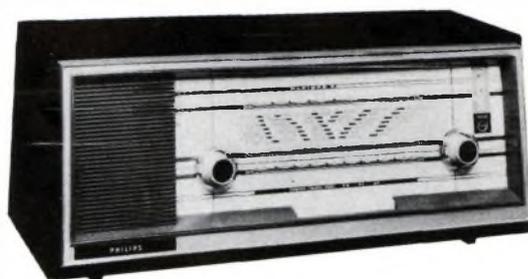
Interfono TMC-503 a onde convogliate « Telecon »

consente di creare posti di ascolto e risposta tramite rete luce
Controllo volume - altoparlante interno
4 transistor + 1 diodo
Potenza d'uscita trasmettitore: 10 mW
Potenza d'uscita ricevitore: 100 mW
Frequenza: 90 ÷ 110 kHz
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Mobile in materiale stampato antiurto
Dimensioni: 170x130x40

L. 20.700 la coppia

RICEVITORE "ALFIERE 5"

Riportiamo in questo articolo la descrizione di un radioricevitore (tipo 440 BA - Alfieri 5) equipaggiato con sei valvole ed un occhio magico, dotato di tre gamme d'onda comprendenti le onde medie, le onde corte e la modulazione di frequenza. Lo stesso tipo di radioricevitore è stato anche montato su un radiofonografo (Tipo 441 HA - Arbitr 4) comprendente un giradischi automatico tipo AG 1016 fornito di punta di diamante e di cambiadischi a 45 g/m. A questi due modelli se ne è aggiunto un terzo, il tipo 460 BA, che ha le stesse caratteristiche dei precedenti ma con la possibilità di ricevere anche i canali della filodiffusione.



Il ricevitore Philips tipo 440 BA - Alfieri 5 è equipaggiato di sei valvole a funzioni multiple e di un occhio magico per la sintonizzazione esatta delle stazioni. Il ricevitore è fornito di tre gamme d'onda e precisamente: onde medie, onde corte e modulazione di frequenza; la loro commutazione avviene per mezzo della tastiera posta sul frontale dell'apparecchio. Questa tastiera comprende oltre i tre tasti delle gamme d'onda, un tasto che funziona da interruttore, un tasto per la posizione « Fono » e infine un tasto per il registro di tono funzionante sulle note basse. Sul frontale dell'apparecchio sono poste: la manopola per la sintonia e una manopola doppia per la regolazione del volume e del tono, quest'ultima ad azione continua sulle note alte.

L'« Alfieri 5 » è dotato di una presa fono, una presa per registratore e una presa per altoparlante supplementare. Il circuito di sintonia è del tipo a permeabilità variabile; i circuiti rivelatori sono, per la parte a modulazione di frequenza, del tipo a rivelatore a rap-

porto, mentre per la parte a modulazione di ampiezza del tipo normale a diodo.

L'alimentazione del ricevitore è universale in alternata con tensioni di 110, 127, 145, 160, 220 V - 50 Hz; il consumo a 220 V - 240 mA è di 60 W. Il ricevitore è montato in un mobile in legno avente le dimensioni di 57,4 x 24,1 x 20,2 cm. Il radiofonografo 441 HA - Arbitr 4 è montato anch'esso in un mobile in legno con coperchio apribile per permettere l'utilizzazione del giradischi. Le dimensioni di quest'ultimo apparecchio sono di 57,4 x 31,5 x 33,8 cm.

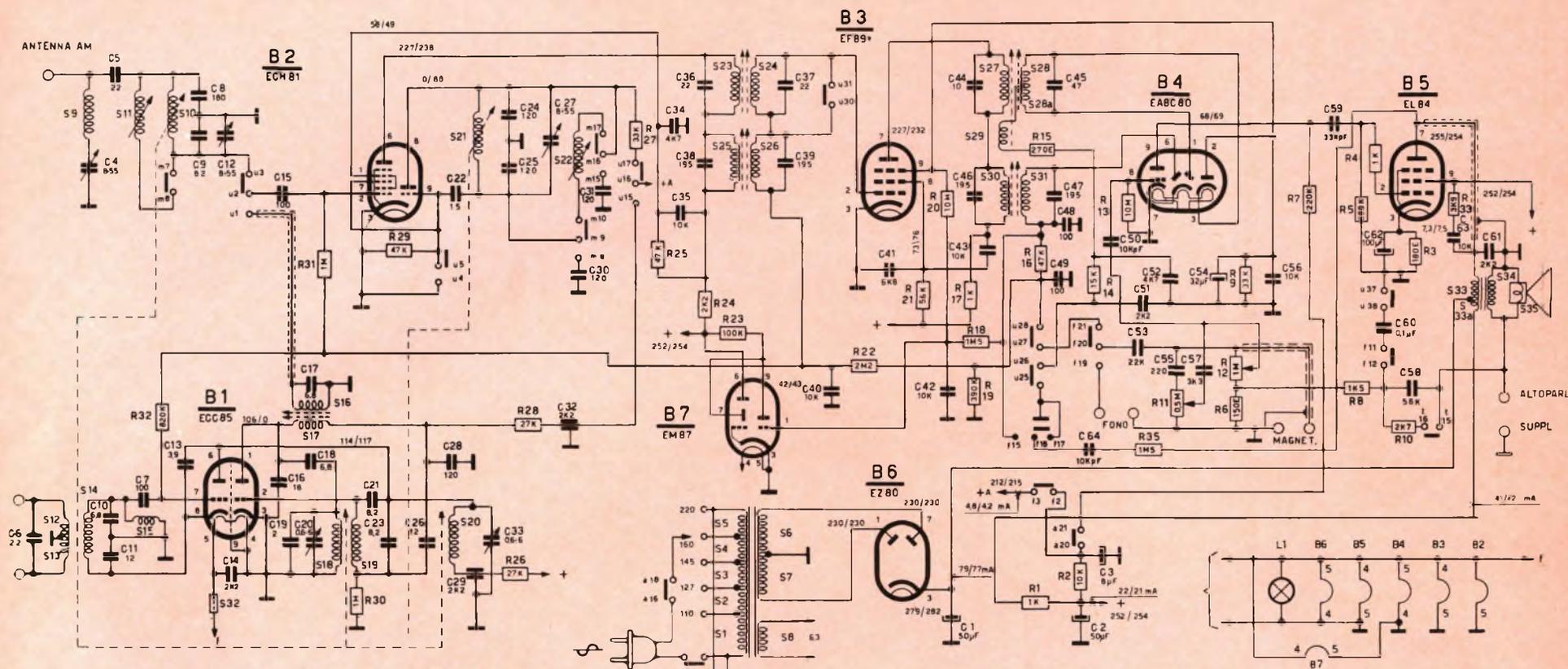
Norme di taratura del radioricevitore

Per procedere alla taratura dell'apparecchio è consigliabile escludere l'altoparlante e sostituirlo con una resistenza di valore uguale, fatto ciò si colleghi uno strumento misuratore d'uscita. Queste operazioni vanno eseguite con il controllo di volume al massimo. Si procede ora alla taratura della me-

dia frequenza. F.M. Si deve innanzi tutto collegare un voltmetro a valvola, attraverso una resistenza da 100 k Ω , ai capi del condensatore C54. Durante questa operazione si deve fare attenzione che la tensione continua massima rivelata non superi il valore di $-1,5$ V, attenuando l'uscita del generatore di segnali a mano a mano che si accodano i vari circuiti.

La taratura per il massimo d'uscita si riferisce ad un valore di circa 50 mW di potenza per le misure in modulazione di ampiezza e di circa 500 mW per le misure in modulazione di frequenza. Durante le operazioni di taratura è regolabile, uscente dalla parte superiore delle frequenze di taratura con la posizione dell'indice.

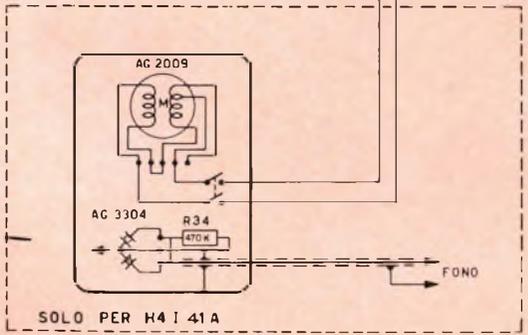
Per accordare le bobine S21 e S10 (1) bisogna agire sul nucleo laterale regolabile, uscente dalla parte superiore dello schermo. Per accordare invece la bobina S18 (2) bisogna agire sulla spira esterna della stessa bobina (cioè sul collegamento fra S18 e C203).



TENSIONI MISURATE CON STRUMENTO
20000 ohm/v FM/AM



SCHEMA DELLA TRASMISSIONE DEL COMANDO DI SINTONIA
UNITA IN POSIZIONE DI MASSIMA INTENSITA



SOLO PER H4 I 41 A

	TONO	FONO	O.M.	O.C.	F.M.
21	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+
1	+	+	+	+	+

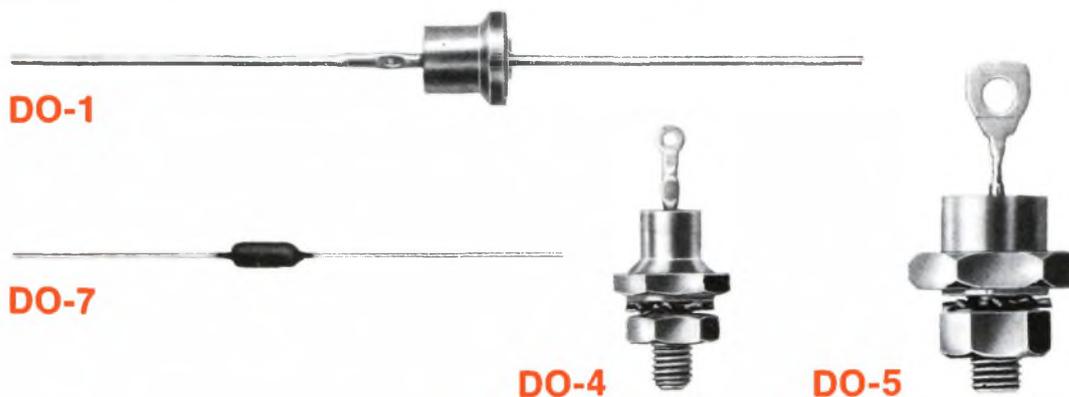
- CONT DI COMM
- BARRA DI COMM
- ANCORAGGIO

COMM IN POSIZ DI O.C

Schema elettrico del radiorecettore.

DIODI ZENER PHILIPS

una gamma completa
per tutte le
applicazioni industriali



Serie 400 mW
Serie 1,5 W
Serie 10 W
Serie 20 W
Serie 75 W

fino a 75 V al 5%

BZY 78 | fattore di stabilità = $\pm 1\%$ con $I_z = 11,5 \text{ mA} \pm 10\%$, $T_{\text{amb}} = -50 \div +100^\circ\text{C}$



PHILIPS S.P.A. - SEZIONE ELCOMA - REPARTO SEMICONDUTTORI - MILANO - P. IV NOVEMBRE, 3 - TEL. 6994

TABELLA DI TARATURA

Taratura	Posizione commutatore	Indice su	Frequenza di taratura	Mezzo e punto di accoppiamento	Disaccordare	Accordare	Per
Filtro M.F. A.M.	O.M.	1660 kHz	460 kHz	33 kpF su g. B2	S 26 - S 30	S 31 - S 30 S 25 - S 26 ritocc. S 30	uscita massima
Alta frequenza O.M.	O.M.	1660 kHz 510 kHz 630 kHz	1660 kHz 510 kHz 630 kHz	Antenna artificiale fra antenna A.M. e massa	—	C 27 - C 12 S 21 1) S 10 1)	uscita massima
Alta frequenza O.C.	O.C.	6 MHz 6,1 MHz	6 MHz 6,1 MHz			S 22 S 11	
Filtro M.F. F.M.	F.M.	87 MHz	10,7 MHz mod. 400 kHz deviaz. \pm 22,5 kHz	10 kpF ceramico su g. B2	S 16 - S 24 S 28	S 27 - S 24 S 23	massima R.V.
			87 MHz	10,7 MHz		Adattatore simmetrico 300 Ω alle boccole del dipolo	S 16
Alta frequenza F.M.		104,5 MHz 87 MHz 96 MHz	104,5 MHz 87 MHz 96 MHz		—	S 18 2) C 20 C 33	massima uscita

Controllo della curva del discriminatore

Per fare questa misura si deve applicare alle boccole d'antenna un segnale simmetrico a 94 MHz, modulato in frequenza a 50 Hz, con una deviazione di \pm 200 kHz; quindi si deve sintonizzare l'apparecchio e regolare la tensione d'ingresso sino ad ottenere, sul voltmetro a valvola, un'indicazione di circa — 4 V.

Proseguendo la misura, si deve collegare l'oscilloscopio, avente in serie una resistenza da 100 k Ω , ai capi del condensatore C51; concludendo ci si

deve accertare che la linearità della parte centrale della curva sia compresa fra \pm 75 kHz.

Tensioni e correnti

Tutte le tensioni sono state misurate con un analizzatore da 20.000 Ω /V. Le tensioni misurate sul radiorecettore sono riportate sullo schema elettrico nei vari punti di misura. Come si può vedere per ogni punto sono riportati due valori di tensioni che si riferiscono rispettivamente alla posizione FM ed AM.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Gamme d'onda

FM - VHF: 87 - 104,5 MHz
AM - OM: 510 - 1660 kHz
OC : 5,85 - 7,35 MHz

Frequenze intermedie

FM: 10,7 MHz
AM: 460 kHz

Sintonia

A permeabilità variabile

Rivelatori

FM: - rivelatore a rapporto
AM: - rivelatore a diodo

Valvole

ECC 85 - ECH 81 - EF 89 - EABC 80
EL 84 - EZ 80 - EM 87

Alimentazione

110 - 127 - 145 - 160 - 220 V - 50 Hz

Consumo

60 W (240 mA a 220 V)

Dimensioni (440 BA)

57,4 x 24,1 x 20,2 cm

Dimensioni (441 HA)

57,4 x 31,5 x 33,8 cm

CORRISPONDENZE DEI TRANSISTOR

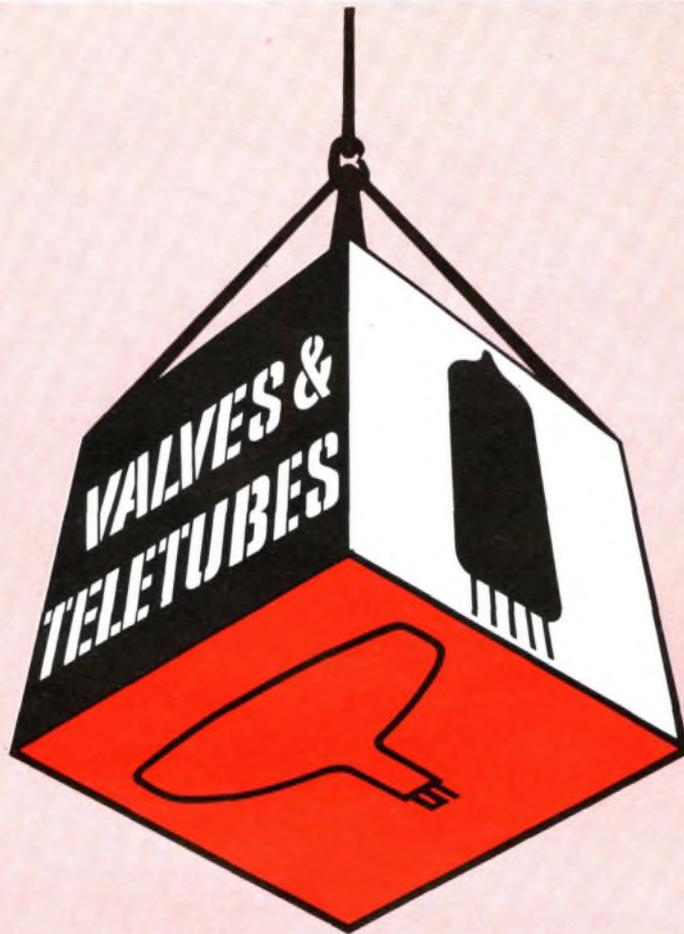
A seguito delle tabelle di equivalenze tra semiconduttori, presentate nei numeri precedenti, iniziamo in questo numero la pubblicazione di nuove tabelle di corrispondenze, ove, oltre ai più noti componenti americani ed europei, vengono elencati anche numerosi tipi di transistor giapponesi. Riteniamo con questo, di rendere un utile servizio a tutti coloro che hanno il problema di riparare le diffusissime « radioline » giapponesi o altri apparecchi simili.

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
AC105	AC117 AC128 AC152 AC153 GFT31/15 OC74 OC80 OC318 SFT124 TF66/30	2N291	2SB220		AC163 GFT32 OC72 OC308 OC604 SFT322 TF65/30		2SB365 2SB415		GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT351 TF65/30		
AC106	AC117 AC128 AC153 GFT32/15 OC80 OC318 SFT125 TF66/30	2N311	2SB220	AC117	AC105 AC106 AC128 AC152 AC153 GFT32 GFT34 OC318 SFT125	2N467	2SB222 2SB415	AC126	AC122 AC151 AC163 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT352 TF65/30	2N506	2SB219 2SB415
AC107	AC117 AC122 AC128 AC151 ACY32 GFT21 GFT25 OC303 OC304 TF65/30 ra			AC118	AC128			AC127			2SD100 2SD104 2SD105
AC108	AC122 AC125 AC151 AC163 ASY27 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT351 TF65/30	2N506	2SB219	AC119	AC128			AC128	AC117 AC124 AC153 GFT32 GFT34 OC74 OC318 SFT125 TF66/30	2N467	2SB222 2SB415
AC109	AC122 AC125 AC151 AC163 ASY27 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT352 TF65/30	2N506	2SB219	AC120	AC117 AC121 AC124 AC128 AC153 GFT32 GFT34 OC74 OC318 SFT125 TF66/30	2N467	2SB222	AC128K			2SB415
AC110	AC122 AC126 AC151 AC163 ASY27 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT353 TF65/30	2N506	2SB219	AC121	AC117 AC128 AC153 GFT32 GFT34 OC74 OC318 TF66/30		2SB54 2SB56 2SB364 2SB365 2SB415	AC129	OC57 OC58 OC59 OC60		2SB415
AC113	AC125			AC122	AC125 AC150 AC151 AC162 GFT21 GFT25 OC303 OC304 OC603 OC604 SFT352FB TF65	2N506	2SB219 2SB364	AC131	AC125 AC128 AC151 AC152 AC153		2SB364
AC114	AC128			AC122/30	AC126 ASY48		2SB56A	AC132	AC123 AC152 AC162		2SB364
AC115	AC128			AC123	AC125 AC126 AC152 ASY48 GFT31 OC76 OC307 SFT321 TF66	2N613	2SA204 2SB56A	AC134	OC71	2N406	
AC116	AC122 AC125 AC126 AC151	2N610	2S32 2SB54 2SB56 2SB364	AC124	AC128 AC153 GFT32 OC72 OC308 TF66/30			AC135	OC72	2N408	
				AC125	AC122 AC126 AC151 AC163 GFT21	2N506	2SB219 2SB415	AC136	OC72	2N109 2N217	
								AC137	AC107 AC126		
								AC138	AD148 CDT1313 OC28 OC36 SFT250	2N456	2S42
								AC139	AC128	TA2065	
								AC141	AC127	2N647	
								AC142	AC128 AC132	2N217	
								AC150	AC107 AC123 AC125 AC151 ACY32 GFT21 GFT25 OC306		2SB439

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
AC151	AC122 AC122/30 AC125 GFT25/30 OC303 OC304 SFT322	2N238	2SB101 2SB439	AC180	AC153			AD130/3	CTP1104 GFT3008/40 OC26 OD603 SFT213 2N2063		
AC152	AC117 AC124 AC125 AC132 GFT25/30 OC303 OC304 SFT322	2N238	2SB101 2SB415	AC181	AC176			AD130/4	GFT4012/30 OC26 SFT213 2N257 2N2064		
AC152/4	GFT32 OC307 OC308 SFT322	2N610	2S32	AC185	AC176			AD130/5	GFT4012/30 OC26 SFT213 2N257 2N2064		
AC152/5	GFT32 OC307 OC308 SFT322	2N610	2S32	ACY16			2SB415	AD131	ASZ16		2SB425
AC152/6	GFT32 OC307 OC308 SFT322	2N610	2S32	ACY22	ACY33			AD131/3	CTP1111 GFT3008/60 OD603/50 SFT250 2N2065		
AC153	AC117 AC124 AC128 GFT32 GFT34 OC318 SFT125	2N467	2SB222 SB415	ACY23	AC122 ASY80 GFT20 OC70 OC71 OC303 OC304 SFT351	2N37	2SB219	AD131/4	GFT4012/60 SFT250 2N268 2N2066		
AC153K			SB415	ACY24	ASY12 ASY23 ASY48 ASY77 GFT34/30 SFT124	2N138	2SA119 2SB421	AD131/5	GFT4012/60 SFT250 2N268 2N2066		
AC153/5	ACY24 ACZ10 ASY12 GFT34/30 OC79 OC80			ACY27	ACY23			AD132	ASZ15 ASZ18		2SB424
AC153/6	ACY24 ACZ10 ASY12 GFT34/30 OC79 OC80			ACY28	ACY23 ASY26			AD132/2	CTP1111 GFT3008/60 OC26 OD603/50 SFT250 2N2065		
AC153/7	ACY24 ACZ10 ASY12 GFT34/30 OC79 OC80			ACY29	ASY27			AD132/3	CTP1111 GFT3008/60 OC26 OD603/50 SFT250 2N2065		
AC160	AC151			ACY30	AC123 AC128 GFT31 OC76 OC307 SFT321	2N506	2SB219	AD132/4	GTF4012/60 OC26 SFT250 2N268 2N2066		
AC162	AC122 SFT351	2N37	2SB56 2SB219	ACY31	AC122 ASY80 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT352	2N613	2SA204	AD133	ADZ11 ADZ12 SFT265 2N1146		2SB236
AC163	AC122 AC128 GFT21 GFT25 OC71 OC303 OC304 SFT352	2N506	2SB56 2SB219	ACY32	AC125 ACY32			AD136	AD138 ADZ11		
AC170			2SB54	ACY33	AC153/5 AC153/6 AC153/7 ASY12 ASY48 BCY11 BCZ12 GFT34/30			AD138	AD133 AD148 ASZ15 ASZ17 CDT1313 GFT4012/60 OC28 OC36 SFT250	2N561	2SB151 2SB425
AC171			2SB439	ACY34	ACY23			AD138/50	ASZ18		
				ACY38	AC125 ACY32			AD139	AD148		
				ACZ10	AC153/5 AC153/6 AC153/7 ASY12 ASY48 BCY11 BCZ12 GFT34/30						
				AD103	OC79 OC80						
				AD104	AD133 ADZ11 SFT265 2N1146						
				AD105	ADZ12 AU Y21 SFT266 2N1146A						
				AD130	ADZ12 AU103 AU Y22 SFT267 2N1146B						
					AD149		2SB426				

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
AD140	AD149			AF102	AF106 AF122 AF129 GFT41			AF118			2SA76
AD142	AD133 ADZ12 OC26 OC27	2N301A		AF105	AF113 AF116 AF117 AF126 AF132 AF137 GFT43A SFT316	2N344	2SA155	AF119	AF127 OC45		
AD143	OC26	2N301		AF106	AF102 AF121		2SA230	AF120	AF126 OC44		
AD148	AC138 CDT1313 OC28 OC36 SFT250	2N456	2S42 2SB426	AF107	AFY10 AFY19			AF121	AF102 AF106		
AD149	AC138 CDT1313 OC28 OC36 SFT250	2N456	2S42 2SB425	AF108	AFY10 AFY19			AF122	AF102 AF106		
AD150	AC138 AD149 CDT1313 OC28 OC36 SFT250	2N456	2S42 2SB426	AF109	AF180		2SA432	AF124	AF112 AF114 AF130 AF134 AF135 GFT42A OC615 SFT358	2N346	2SA116 2SA239 2SA240 2SA433
AD152	AD156		2SB425	AF110	AF181			AF125	AF112 AF115 AF131 AF135 AF136 GFT43B OC614 SFT317	2N1110	2SA156 2SA239 2SA240 2SA433
AD153	AD149			AF111	AF113 AF116 AF126 AF127 AF137 GFT43A SFT316	2N641	2SA155	AF126	AF113 AF116 AF132 AF137 GFT43A SFT316	2N641	2SA155 2SA239 2SA240 2SA433
AD155	AD156		2SB426	AF112	AF113 AF115 AF125 AF126 AF136 GFT43B SFT317	2N1110	2SA156	AF127	AF105 AF113 AF117 AF126 AF133 AF137 GFT43A SFT316	2N642	2SA155 2SA239 2SA240 2SA433
AD157	AD162			AF113	AF112 AF114 AF124 AF125 AF135 AF135 GFT42A SFT358	2N346	2SA116	AF128	ASY27		
AD162			2SB426	AF114	AF112 AF124 AF130 AF134 AF135 GFT42A OC615 SFT358	2N346	2SA116	AF129	AF102 AF106 AF121 AF124 AF134		
AD163	ASZ18		2SB424	AF115	AF113 AF125 AF131 AF135 AF136 GFT43B OC614 SFT317	2N1110	2SA156	AF130	AF114 AF124 AF134 GFT42A OC615 SFT358	2N346	2SA116
ADY22	ADZ11 ADZ12 AUY21 AUY29			AF116	AF105 AF113 AF126 AF132 AF137 GFT43A SFT316	2N641	2SA155	AF131	AF115 AF125 AF135 AF136 GFT43B OC614 SFT317	2N1110	2SA156
ADY23	ADZ12 AUY22			AF117	AF105 AF127 AF133 AF137 GFT43A SFT316	2N642	2SA155	AF132	AF105 AF116 AF126 AF138 GFT43A SFT316	2N641	2SA155
ADY24	ADZ12 AUY22							AF133	AF105 AF117 AF127 AF137		
ADY25	ADZ12 AUY22										
ADY28	ASZ15 AUY22										
ADZ11	AD103 AD133 AUY21 SFT265 2N1146										
ADZ12	AD104 AD105 AUY22 SFT266 SFT267 2N1146A 2N1146B										
AF101	AF117 AF126 AF127 AF131 AFY15 GFT45 OC44 OC45 OC390 OC410 SFT308 TF49	2N799	2S36								

Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente			Tipo	Corrispondente		
	EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP		EUR	AM	GIAP
AF134	GFT43A SFT316 AF114 AF124 AF130 AF136 GFT42A SFT358	2N346	2SA76 2SA116	AF181	AF110 AF200			AM16	AF165 OC171		
AF135	AF115 AF124 AF125 AF131 AF136 GFT43B SFT317	2N1110	2SA76 2SA156	AF182	AF178				AF115 AF125 AF168 OC170	2N2083	
AF136	AF125 AF126 AF131 GFT43B SFT317	2N1110	2SA76 2SA156	AF185	AF106			AM18	AF139		MM139
AF137	AF127 AF133 GFT43A SFT316	2N642	2SA155 2SA433	AF186	AF139			AM51	AC107 AC126 AC137		
AF138	AF116 AF126 AF127 AF132 GFT43A SFT316	2N641	2SA155	AF200	AF181		2SA229 2SA230 2SA239 2SA240	AM52	AC134 OC71		
AF139	AF239		M9031	AF201	AF121		2SA229 2SA230 2SA239 2SA240	AM53	AC135 OC72	2N217 2N408	
AF142	AF124			AF202	AF121		2SA229 2SA230 2SA239 2SA240	AM54	AC138 OC75		TA2063
AF143	AF124			AF202S			2SA229 2SA230 2SA239 2SA240	AM71	AC128 AC139		
AF144	AF124			AFY10	AFY11 AFY19			AM72	AC127 AC141	2N647	
AF146	AF127			AFY11	AFY19			AM73	AC125 AC132 AC136 OC74	2N109	
AF148	AF126			AFY12	AFY121 AFZ12		2SA431	AM74	AC128 AC132 AC142 AC153	2N217	
AF150	AF126			AFY14			2SA72	AM91	AD143 AD150 OC26	2N301 2N2869	
AF156	AF127			AFY15			2SA52	AM92	AD139 AD140 AD142 AD149 OC26	2N301A 2N2870	
AF164	AF114 AF124	2N1177		AFY16			M9031	AM94	AD145 OC16		
AF165	AF115 AF124	2N1178 2N1179		AFY19	AFY10 AFY11			AM111	AD166 AL103	2N2148	
AF166	AF116 AF124	2N1180		AFZ10	AFY14 AFY19			AM114	AD167 AL102	2N2147	
AF168	AF115 AF127	2N2083		AFZ12	AF102 AFY12			ASY12	AC124 AC128 AC152 AC153 ASY23 ASY48 ASY80 GFT32 OC80 SFT322	2N59	2SB222
AF169		2N1631 2N1632		AL100	AU101	2N1906		ASY13	ACY24 ASY23 ASY48 ASY77 ASZ15 GFT32 SFT242	2N284	2SB89
AF170	AF116 AF126	2N1426 2N1526		AL101	AU102	2N1905		ASY14	ACY24 ASY23 ASY48 ASY77 GFT32 SFT242	2N284	2SB89
AF172	AF117 AF126	2N1527 2N1635 2N1636		AL102		2N2147					
AF178	AF106	2N1425 2N1524 2N1525 2N1633 2N1634		AL103		2N2148					
AF180	AF109		2SA432	ALZ10	AUY10						
				AM11	AF116 AF126 AF166 OC45	2N1180					
				AM12	AF117 AF127 AF172						
				AM13	AF114 AF124 AF164 GFT44/30 OC44						
				AM14	AF117 AF127 AF170						
				AM15	AF115 AF125	2N1178					



Valves and Teletubes

BRIMAR



Thorn-EMI Radio Valves & Tubes Limited
7 Soho Square, London W1. Tel: GERrard 5233



BEOLAB 5000

Amplificatore stereo B & O interamente transistorizzato al silicio. Ingressi per registratore, pick-up magnetico e piezo, microfono sintonizzatore e ausiliario con regolazione di sensibilità. Comandi volume, bilanciamento toni alti e bassi a scala lineare. Controllo automatico contro i cortocircuiti. Mobile di linea ultramoderna in legno pregiato. Potenza d'uscita musicale per canale: 75 W; risposta di frequenza: $20 \div 20.000 \text{ Hz} \pm 1,5 \text{ dB}$; sensibilità pick-up magnetico: 4 mV; sensibilità altri ingressi: 250 mV; distorsione armonica: 0,2%; rapporto segnale/disturbo: 60 dB; controllo di tono: $\pm 17 \text{ dB}$ a 50 Hz, $\pm 14 \text{ dB}$ a 10 kHz; impedenza: 4 Ω ; alimentazione: $110 \div 220 \text{ V}$; dimensioni: 470 x 96 x 250.

BEOMASTER 5000

Sintonizzatore FM stereo B & O interamente transistorizzato al silicio. Regolazione del livello di uscita. Comando per silenziamento (muting). Decoder stereo incorporato con funzionamento automatico. Mobile di linea ultramoderna in legno pregiato. Entrata d'antenna: 75 e 300 Ω ; gamma di sintonia: $87 \div 108 \text{ MHz}$; risposta di frequenza: $20 \div 15.000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$; distorsione armonica: 0,4%; rapporto segnale/disturbo: 75 dB; sensibilità: 1,5 μV ; separazione decoder: 40 dB; livello d'uscita: 1 V; alimentazione: $110 \div 240 \text{ V} \cdot 50 \text{ Hz}$; dimensioni: 470 x 96 x 250.