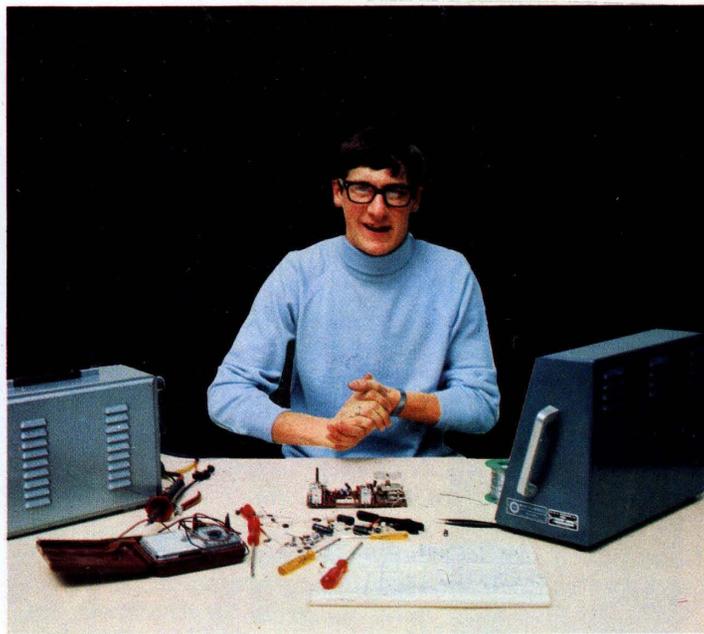
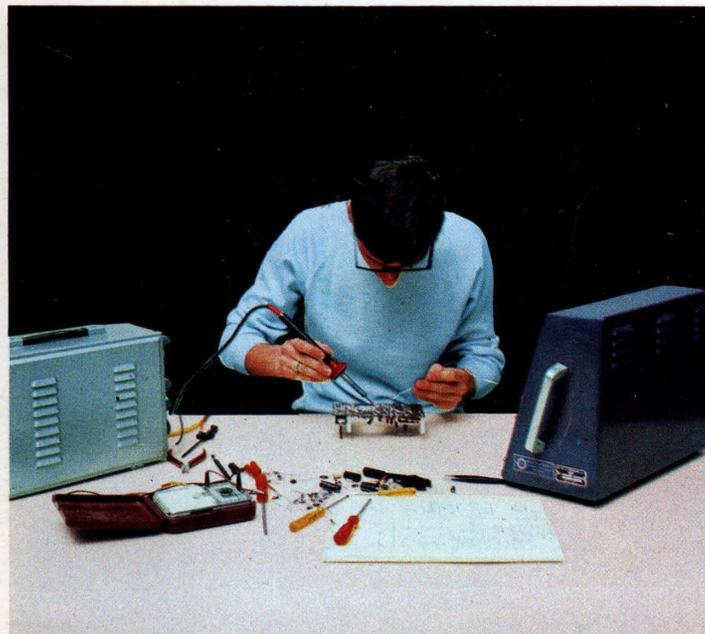
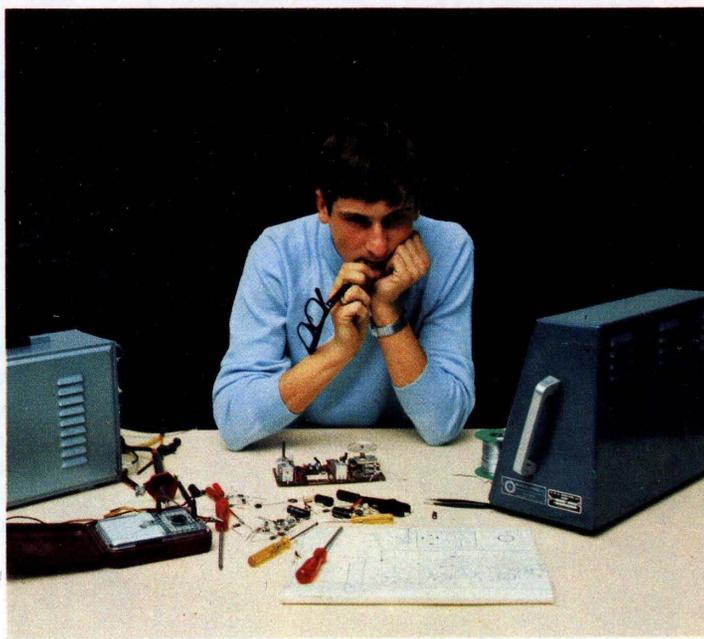
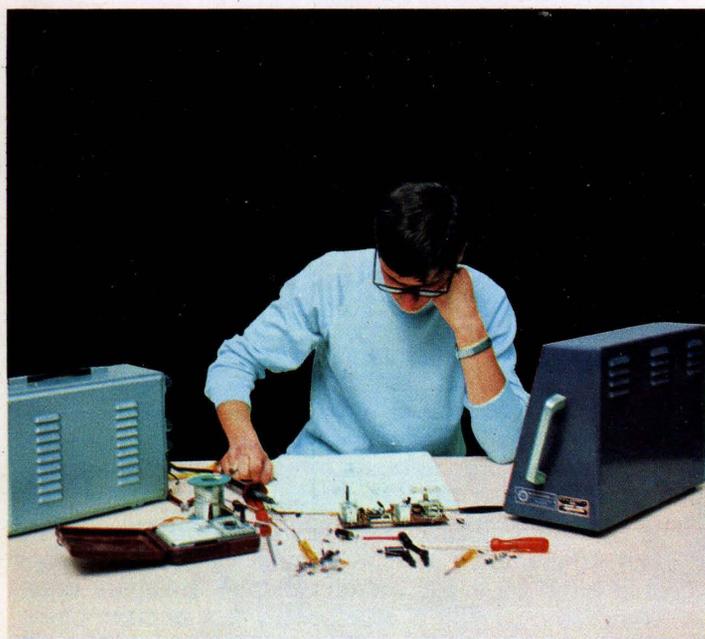


Sperimentare

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

1

LIRE
350



- La radio RC funziona senza condensatori variabili e senza bobine
- Consigli di fotografia turistica
- Gertie lavatrice ad ultrasuoni
- I circuiti integrati logici
- Ricevitore mini super

GENNAIO FEBBRAIO 1968

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III

ULTIME NOVITÀ alla



autoradio

AKKORD

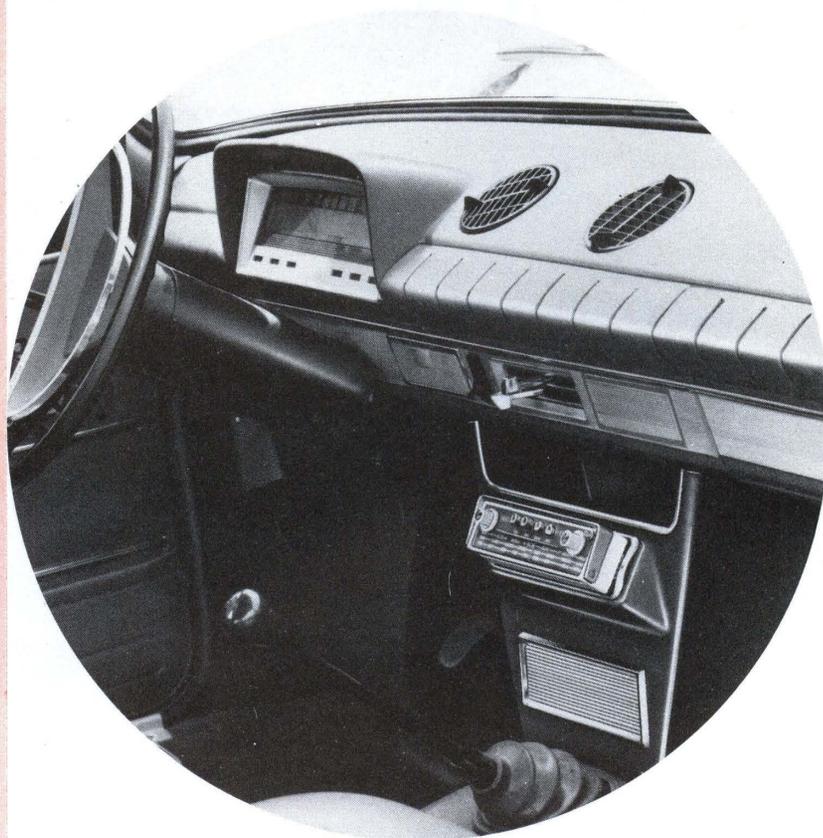
AR/641

automatic

Radoricevitore per onde corte, medie e FM con controllo automatico di frequenza. Adatto per il funzionamento sia come autoradio, con alimentazione a 6-12 V, sia come radioportatile con alimentazione a 6 V mediante 4 pile da 1,5 V. Antenna interna in ferrite per AM, antenna telescopica per FM. Prese per il collegamento di antenna, alimentazione e altoparlante esterni.

Circuito elettrico comprendente 15 transistor + 4 diodi. Potenza 4 W. Al momento dell'inserimento nell'apposito supporto vengono automaticamente stabiliti i collegamenti con la batteria auto, l'antenna e l'altoparlante; inoltre la scala di sintonia si illumina.

L'apparecchio è anche provvisto di dispositivo antifurto elettromagnetico. Qui a fianco viene mostrata una elegante disposizione di montaggio, su un tunnel in lamiera satinata nera, particolarmente studiato per auto Fiat 124.





**Sono ancora
in tempo
per abbonarmi?**

**Potrò fare
l'abbonamento abbinato
al Catalogo G.B.C.
che uscirà
alla fine di febbraio?**



**Ecco una bella notizia.
Sono in tempo per fare
tutto sino a fine Gennaio.**

ponte a transistori RCL 22 B



Il Ponte RCL 22 B riunisce in un unico complesso di dimensioni limitate, sia i comandi del ponte propriamente detti, adatti per misure di resistenze, capacità e induttanze, sia le varie parti ad essi asservite e cioè: un generatore di tensione continua, un generatore di tensione a 1000 Hz, un galvanometro indicatore di zero ed un amplificatore se

I circuiti a ponte realizzati internamente all'apparecchio sono tre: quello di Wheatstone per la misura di resistenze, quello di De Sauty per la misura di capacità, quello di Maxwell per la misura di induttanze.

I campioni impiegati in tutti i circuiti a ponte sono di elevata stabilità e precisione di taratura. La lettura del valore incognito viene direttamente indicata sui quadranti di azzeramento del ponte, costituiti da vari moltiplicatori e reostati di cui il principale è del tipo a 3 giri di alta stabilità e precisione. L'azzeramento della componente in quadratura nelle misure di induttanze e capacità viene effettuato tramite apposito reostato.

La tensione a 1000 Hz viene fornita da un generatore a bassa distorsione. Il Ponte universale RCL 22 B, per la sua buona precisione e facilità di impiego, è particolarmente adatto per il controllo di parti staccate di apparecchiature elettroniche.

Il Ponte RCL 22 B è completamente transistorizzato; è alimentato da 2 batterie da 4,5 V di tipo commerciale e quindi facilmente reperibili, che, essendo il consumo dell'apparecchio molto ridotto, risultano di grande autonomia.

Il Ponte RCL 22 B è contenuto in una cassetta di lamiera di ferro a leggio con pannello in alluminio litografato ed è fornito corredato degli accessori d'uso e delle istruzioni.

principali caratteristiche

Campi di misura: resistenze da 0,1 Ω a 11 M Ω . Capacità da 1 pF a 110 μ F. Induttanze da 1 μ H a 110 H. Misure della coefficiente di risonanza e del fattore di perdita.

Precisione di misura: $\pm 2\%$ per resistenze, capacità ed induttanza.

Generatori interni: in corrente continua per il ponte di Wheatstone; in corrente alternata a 1.000 Hz $\pm 5\%$ per gli altri.

Rivelatore: mediante galvanometro a zero centrale. Possibilità di applicazione di un rivelatore esterno.

Alimentazione: 9 Vcc (due batterie da 4,5 V in serie).

Dimensioni: 270 x 250 x 140 mm. - **Peso:** 3,5 Kg.

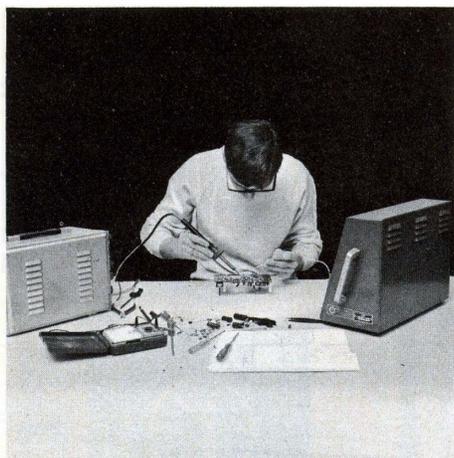
U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

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



Uno sperimentatore
in azione

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

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. 200, 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. 6 |
| La pila a succo di limone . . . | » 8 |
| La radio RC senza condensatori variabili e senza bobine . . . | » 12 |
| Ricevitore mini super | » 17 |
| Iniettore di segnale ad ampiezza regolabile | » 21 |
| I circuiti integrati logici | » 26 |
| Un cannocchiale di cartone | » 31 |
| Notizie dal mondo | » 32 |
| Consigli di fotografia turistica | » 35 |
| Due progetti per principianti | » 42 |
| Un vero salvadanaio... di carbone | » 48 |
| Gertie lavatrice sperimentale ad ultrasuoni | » 51 |
| Le fiamme rivelano la natura dei materiali | » 57 |
| Culla elettronica | » 59 |
| Radoricevitore RL360 | » 61 |
| Equivalenze dei transistor | » 63 |

questo mese parliamo di...radiotelefoni ed autovetture

L'Italia è talmente piena di gente ingegnosa e fertile di nuove idee, che dovrebbe essere definita terra di « eroi, navigatori, artisti, studiosi... ». Eh, purtroppo di « santi » ne sono rimasti pochi! Di santi magari, ma « Santucci » ce ne sono ancora.

Un Santucci, è appunto quel Mario, da Roma, che mi ha scritto una lettera da quattro pagine - quattro, formato « protocollo » 320 x 220 mm. allo scopo di esporre un'idea DA PUBBLICARE. Si tratta di questo: il signor Santucci opina, ritiene che l'impiego di **miniradiotelefoni** a bordo degli autoveicoli semplificherebbe di molto la guida e sarebbe una sorta di efficace « parafulmine » contro gli incidenti fortuiti. Per esempio; chi si trova nell'Autostrada, potrebbe chiedere al guidatore della eventuale seicento che segua un camion: « Scusi Lei intende sorpassare? Sono il pilota della 124 qui dietro! ». Il guidatore della seicento, idilliamente dovrebbe dire a sua volta « No, no: s'accomodi! » Oppure: « Be' scusi ma ormai sono lanciato e... ».

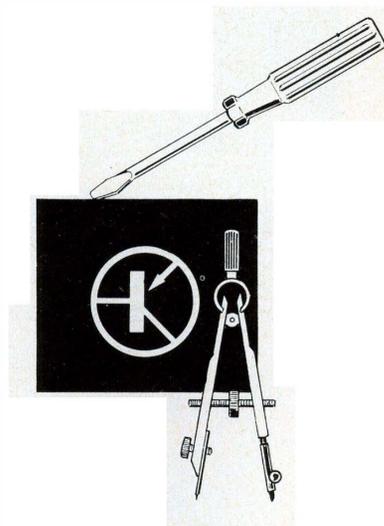
Capito? In tal modo si risolverebbe ogni problema. Ai crocicchi: « Prego passi pure, elegante signore con gli occhiali sulla Giulia ». E quello: « No, no, dopo di lei, egregio ufficiale dell'Aeronautica ». Ed ancora: « Via Signori della Giulietta e della Flaminia, siamo cavalieri: se non vi spiace, diamo la precedenza alla Signorina bionda sulla Jaguar ».

I radiotelefoni, per non creare confusione, dovrebbero essere di minima potenza, con un raggio di azione di 8-10 metri.

Giustamente il signor Santucci opina che in tal modo potrebbero rientrare nella categoria « libero impiego » che prescrive una potenza massima di 5 mW in trasmissione. Nulla da eccepire in via teorica: gli apparecchi dovrebbero inoltre essere « duplexer » e funzionare di continuo in ricezione e trasmissione, con due canali spostati di un paio di megacicli. Ovviamente, tutti i trasmettitori e tutti i ricevitori dovrebbero essere regolati sulla medesima frequenza. In accordo al Signor Santucci, le antenne potrebbero essere costituite da sottili strisciole di stagnola incollate al parabrise ed al lunotto. Fin qui, tutto bene: l'idea è nuova, merita una eco. Dato però che il signor Santucci unisce alla proposta di pubblicazione, anche la preghiera di avere una mia personale critica. aggiungerò che io la vedo così.

I primi utenti del «radio-comunicatore - per - automezzi» all'inizio si salterebbero a vicenda con grandi clamori: « Carissimo collega! Vedo con piacere che anche Lei è dei nostri! Come va il suo impianto? Ma no, prego, dopo di Lei: macché precedenza alla destra; prego s'accomodi. Ha udito come suonano questi analfabeti di autisti « muti »? Eh, la civiltà: bella cosa! Ma s'accomodi! Ma no non mi permetterei mai e poi mai, Lei ha anche la sprint, quindi... » Eccetera.

Dopo qualche mese, però, allorché gli apparecchi si fossero diffusi nella massa, nella massa grande, profonda, l'automobilista targato « RC » che si recasse in Lombardia udirebbe queste frasi: « Uei, chel terun lì, con la macchina targata Calabria, TIRES VIA DAI PEE: ma non vi insegnano a guidare, nel tacco? »



Oppure:

« Uei spiderista romano, te set minga bun te tegnì la destra? Ma impara! Le mucche dovete guidare Voi! ».

Ed il Milanese capitato nel Lazio:

« Possinammazzallo sto burino ammaestrato!... Aho! Burinooo, possinaccec-
catte a te e sta SIMCA trucibarda, ma che non ce lo sai che ce sta lo stoppe? An
vedi er matto... » Ovvero:

« A co'; Ah Milano B 3958631!... che ce se' sceso d'a montagna der
sapone tua? Ma v'ammori acciaccatoo! »

Ed il Romano a Bologna:

« mo senta bene, lei, sottospecie di sudista, ma crede d'essere a Romma?
Mo si tiri bene sulla destra, ed anzi, vada a dare la macchina a Gerri! ».

Ovvero:

« Guarda ben che lavorò ohi: dico a lei, bel signore targato Roma, su
quella Maserati: mo lo sa che la vetura ce la pago io con le tasse? Faccia
ben meno il prepotente, vada ben là ».

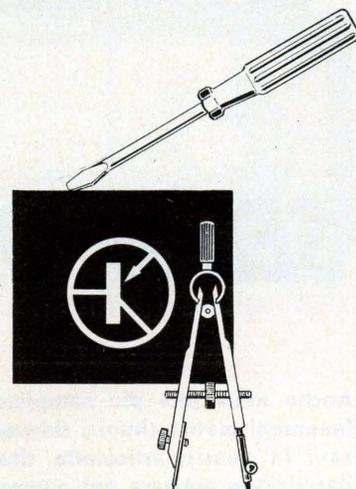
Così via. Sempre peggio.

Certo, l'istituzione dei radiotelefoni avrebbe un vantaggio: evitare il « ce-
lebre » segno delle « corna »: quello che decora il lunotto al Nord e al Sud,
nelle isole: ma... vale la pena?

Queste sono le mie impressioni: Vi passo la palla, gente. Io ed il signor San-
tucci saremo grati a chi vorrà esporre un sensato parere sull'argomento.

Ciao!

gianni brazioli



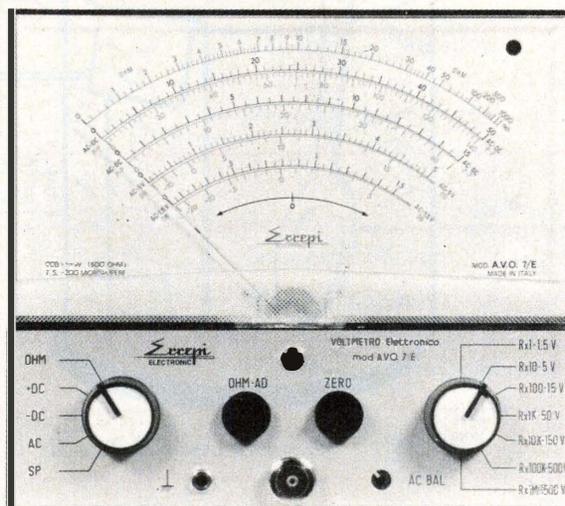
MILANO - VIA VALLAZZE, 78 - TEL. 2363815

Scepti
ELECTRONIC

**VOLTMETRO
ELETTRONICO**

MOD. A.V.O. 7/E

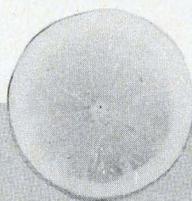
Dimensioni: 182 x 162 x 70 mm.



LA PILA A SUCCO

DI

SERIA DI CIO'



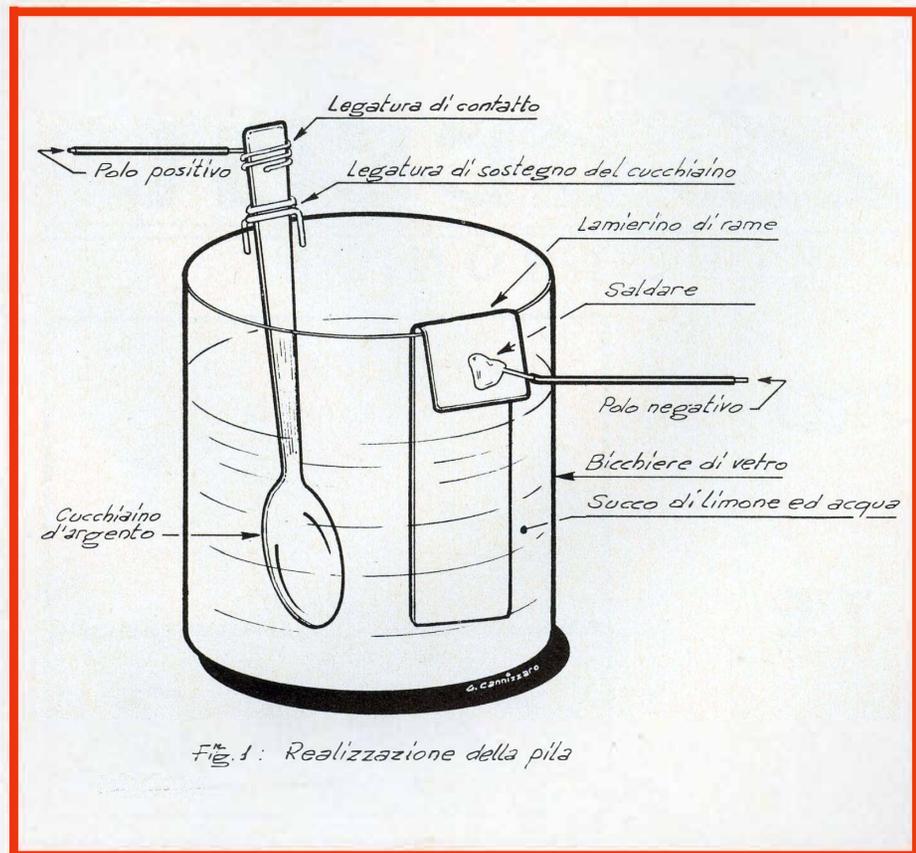
Anche nella pila più semplice, anche nella più elementare, avvengono dei fenomeni elettro-chimici davvero interessanti. Vogliamo brevemente puntualizzarli in questo articolo che « a grande richiesta » segue una precedente descrizione apparsa nel numero 9-1967.

I più attenti fra i nostri lettori, ricorderanno il trafiletto che pubblicammo, a seguito dell'articolo « Costruiamo una pila di grande capacità », nella pagina 468 del numero 9/1967.

Non credevamo davvero che quelle « quattro parole » invitanti i lettori ad esprimere un parere sulle pile suscitassero l'eco che hanno avuto: contiamo per contro oggi esattamente **noventadue** lettere di entusiastica approvazione alle pile ed una sola contraria. Abbiamo addirittura quattro proteste, seguite all'approvazione, per il mancato seguito! Effettivamente non avevamo l'intenzione di depennare l'argomento; volevamo però un parere definitivo da parte dei lettori prima di seguire: ora il parere c'è, inequivocabile, ed eccoci qui con il secondo articolo.

Parleremo in questa nota di una pila molto semplice e prettamente didattica; il che però non ne esclude gli impieghi pratici tradizionali: come alimentare un semplice oscillatore audio o un provacircuiti « acustico ».

Per la realizzazione dell'elemento



LIMONE: UNA COSA BEN PIU'

CHE..... POTREBBE PARERE!

servono poche parti che ciascuno troverà in casa: un bicchiere in vetro; un cucchiaino d'argento; un pezzetto di lamiera o reticella di rame (eventualmente una bacchetta del medesimo metallo); un limone; un po' d'acqua.

La soluzione elettrolitica deve essere composta dal 30% di sugo e dal 70% di acqua. Poiché la quantità di sugo contenuta dal limone è incognita, strizzeremo prima questo, curando di riempire il bicchiere fino a poco meno d'un terzo in altezza. Aggiungeremo poi acqua potabile comune (non occorre che sia distillata) fino a raggiungere un livello situato poco sotto all'orlo del contenitore.

Mescoleremo poi attentamente la soluzione.

A parte, prenderemo un cucchiaino d'argento che in seguito potrà essere recuperato indenne al termine della esperienza (assicurate in questo senso la mamma o la gentil signora) e lo leggeremo come mostra la figura 1, per sostenerlo sul bordo. Più in alto sempre il manico dello stesso eseguiremo una seconda legatura con del filo nu-

do di rame. Il capo di questo costituirà il terminale positivo della pila.

Potremo ora mettere « a dimora » il cucchiaino inserendo i capi del primo legaccio ad incastro sull'orlo.

Per completare l'opera basterà saldare una connessione sull'elettrodo di rame ed immergerlo a sua volta nella soluzione: il capo della connessione fungerà da polo NEGATIVO.

Vediamo ora: cosa accade se fra i due poli inseriamo un carico?

Supponiamo che questo sia rappresentato da una resistenza come si vede nella figura 2. Accadrà semplicemente che la differenza di potenziale esistente fra i due poli, identificabile in una tensione continua, causerà lo scorrere di una corrente elettrica nel carico.

Ma PERCHE' ciò avviene?

Vediamolo.

Il rame è più « attivo » sotto un profilo elettrochimico dell'argento, quindi perde nella soluzione un numero di ioni positivi assai maggiore dell'altro elemento.

Ciò provoca nel rame un eccesso di

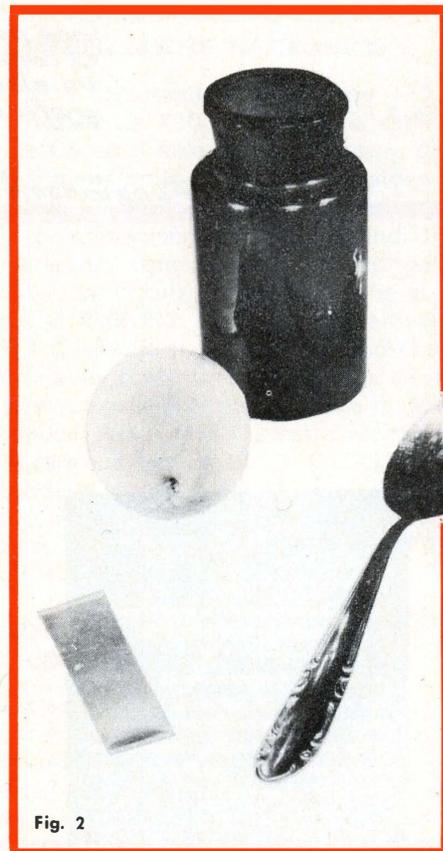


Fig. 2

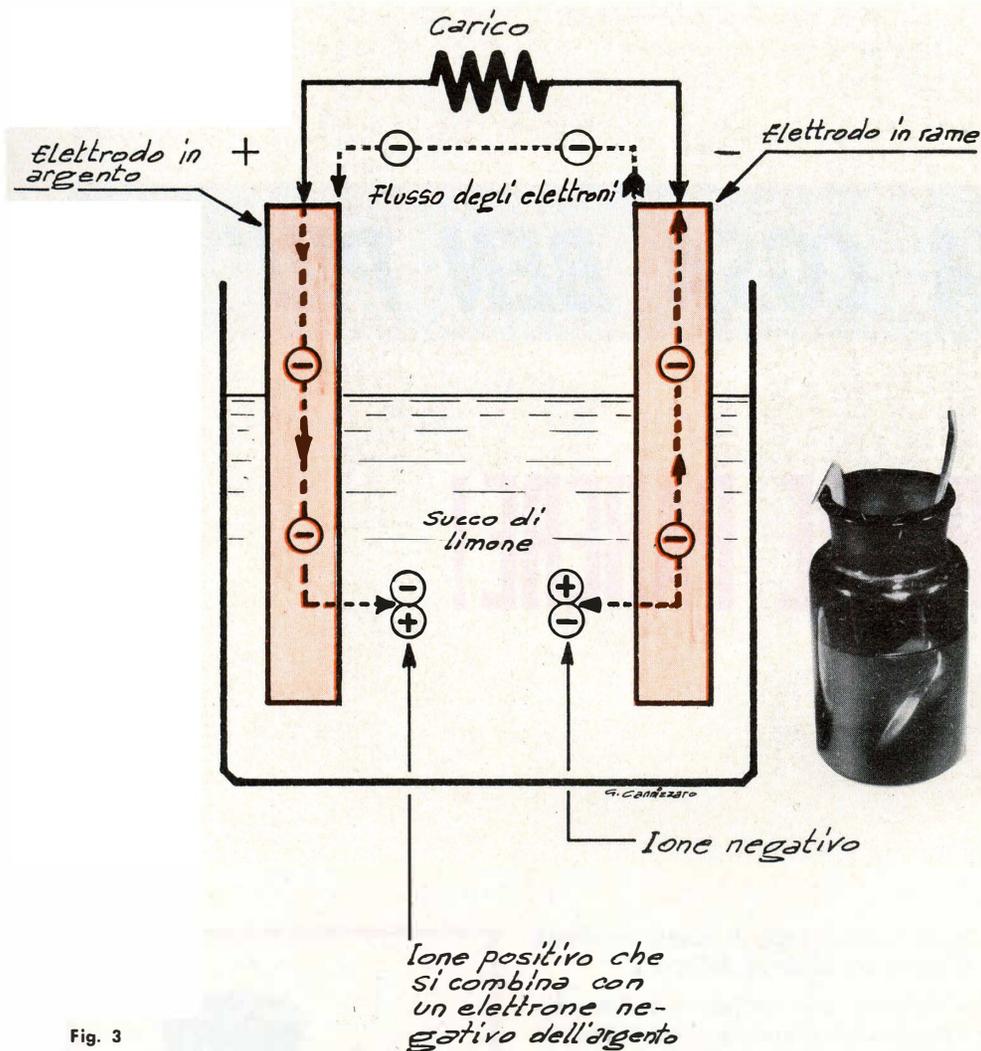


Fig. 3

Funzionamento della pila

elettroni che fluiscono dal relativo conduttore. L'elemento di converso diviene elettricamente positivo a causa della ridotta emissione di ioni.

Il sugo di limone, che contiene il 6% circa di acido citrico, tende ad ionizzare in queste condizioni e le sue molecole divengono una sorgente di ioni positivi e negativi.

Seguendo un elettrone che attraversa il carico venendo dal rame, vedremo che giunge all'argento, ne è estratto e si combina con uno ione positivo del liquido. Contemporaneamente, all'altro capo della pila, uno ione negativo si combina con uno ione positivo del rame dissolto nella soluzione.

L'azione interna descritta continua e continua man mano che gli elettroni scorrono nel carico, e si ottiene così una corrente elettrica che circola tra i poli.

Un milliamperometro direttamente connesso ai capi della pila, misurerà una corrente di circa 100 μ A, ed un voltmetro, una tensione pari a 0,35 V.

A questo punto si può compiere una esperienza davvero interessante: estrarre il cucchiaino d'argento e porre in sua vece una striscia di alluminio puro.

Tale striscia può essere ricavata dallo smontaggio di un condensatore elettrolitico di vecchio tipo (Fig. 3).

Eseguita la sostituzione, se colleghiamo un voltmetro ai poli noteremo con meraviglia che il segno della ten-

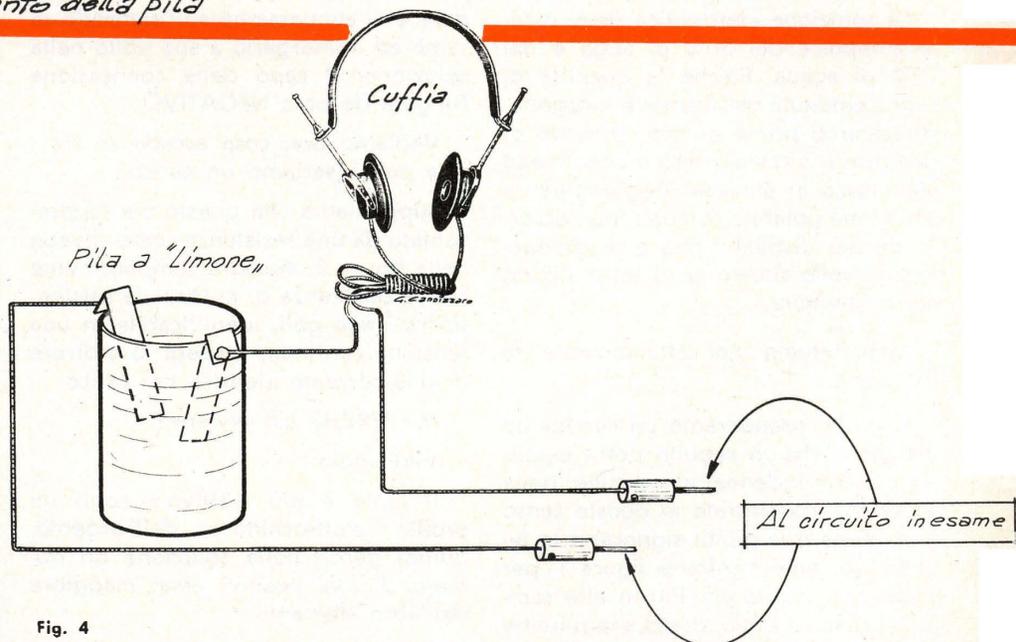


Fig. 4

Un semplicissimo provacircuito, può dimostrare l'attività della « Pila a limone ». La relativa disposizione la si vede qui accanto: se i puntali sono applicati ad un conduttore, nella cuffia si ode un forte scroscio, nel caso contrario i padiglioni non emettono alcun suono.

sione si è invertito ed ora il rame è divenuto POSITIVO. Come accade ciò?

Semplice: l'alluminio è più attivo (elettrochimicamente parlando) sia dell'argento che del rame: il processo si è quindi invertito, causando l'inversione dei poli.

Il cucchiaino, che non serve più, può essere ripulito impiegando uno stracetto intriso nel bicarbonato o con uno dei molti prodotti del commercio previsti per la lustratura dell'argenteria.

Quanto dura una pila « al limone » del genere che abbiamo descritto?

Dipende dal carico; ma può essere facilmente riattivata strizzando un po' di sugo di limone fresco nella soluzione.

A parte le... « scoperte » nella chimica industriale, e l'impiego didattico, a cosa può servire l'elemento che abbiamo trattato?

Un impiego esemplificativo è quello mostrato nella figura 4: la pila a limone, con una cuffia, può divenire un provacircuiti ultrasemplice atto a indicare se in un materiale o in un dato circuito vi è conduzione o isolamento. Nel primo caso, toccando gli estremi del pezzo in esame con i terminali si udrà un forte « click » nella cuffia: nel secondo, silenzio assoluto.

Come abbiamo detto, la pila può alimentare anche dei minuscoli oscillatori a transistor o degli stadi amplificatori: due tipici esempi di questi sono rappresentati nelle figure 5 e 6.

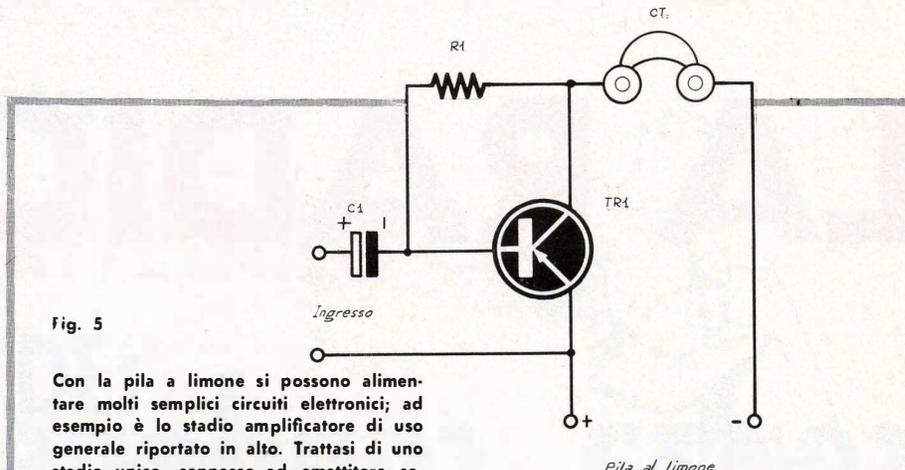
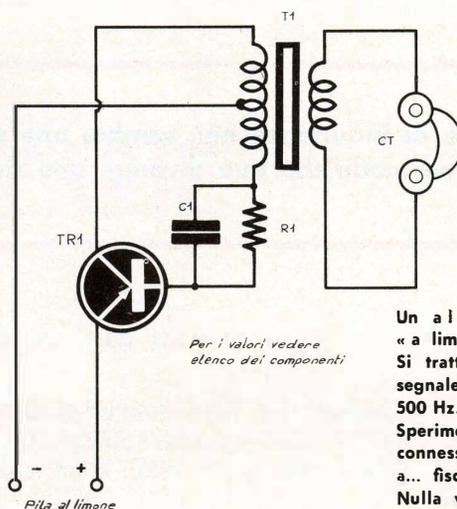


Fig. 5

Con la pila a limone si possono alimentare molti semplici circuiti elettronici; ad esempio è lo stadio amplificatore di uso generale riportato in alto. Trattasi di uno stadio unico, connesso ad emettitore comune, previsto per l'amplificazione di segnali deboli.

Pila al limone



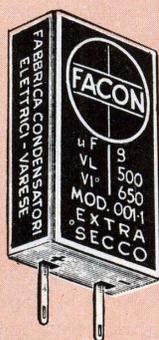
Per i valori vedere elenco dei componenti

Fig. 6

Un altro circuito adatto all'alimentazione... « a limone » è l'oscillatore Hartley qui mostrato. Si tratta di un complesso atto ad erogare un segnale audio avente una frequenza di circa 500 Hz.

Sperimentalmente, un oscillatore di questo tipo, connesso alla pila notte e giorno, ha continuato a... fischiare per ben nove giorni!

Nulla vieta di trasformare in oscillografo il piccolo complesso, o di adibirlo a prove di laboratorio per il collaudo di componenti e circuiti.



I MATERIALI

numero di catalogo G.B.C.

OSCILLATORE DI FIG. 6

- CT : cuffia magnetica da 2 k Ω
- C1 : condensatore da 22 kpF
- R1 : resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10%
- TR1 : transistor OC71, SFT353, AC126 o similari
- T1 : trasformatore per pilotaggio push-pull (non critico)

- P/313
- B/19
- DR/32
- H/501
- H/338

STADIO AMPLIFICATORE DI FIG. 5

- CT : cuffia magnetica da 2 k Ω
- C1 : condensatore da 25 uF - 25 V
- R1 : resistenza da 100 k Ω - 1/2 W - 10%
- TR1 : transistor OC71, SFT353, AC126 o similari

- P/313
- B/362
- DR, 32

LA RADIO "RC"

senza condensatori va

Priva di condensatori variabili e di induttanze non sembra una radio, ma lo è. Funziona con notevole selettività e potenza. Con minime modifiche può divenire una ricetrasmittente ad onda pura e stabile.

Sin dai primordi della radio ci è sempre stato insegnato che qualsiasi radiorecettore, sia esso ad amplificazione diretta o a reazione, oppure supereterodina o di altro tipo, deve avere dei circuiti risonanti costituiti da induttanze e capacità.

Addirittura universale è poi l'impiego di condensatori variabili, posti in parallelo a bobine, per regolare la sintonia alle varie frequenze di ricezione. In altri termini, si può affermare che sono sempre stati ritenuti indispensabili circuiti accordati di tale tipo, ossia « LC », per la costruzione di qualsiasi apparecchio radio.

È quindi con vero piacere, e non senza una punta d'orgoglio che qui rendiamo noto, per la prima volta, un nuovo tipo inedito di radiocircuito, che pur permettendo ottime ricezioni, non impiega né induttanze di alcun genere, né condensatori variabili. Questa importante innovazione crediamo sarà salutata con particolare gioia soprattutto dai radiodilettanti, che per l'avvenire potranno costruire ricevitori del nuovo tipo « RC » senza più dover sottostare alla schiavitù di in-

duttanze, od ingombranti condensatori variabili, spesso difficoltosi da reperire nei giusti valori e da tarare.

Il nuovo circuito

Confrontando gli schemi riportati nelle figg. 1 e 2 balza subito all'occhio la differenza esistente fra un circuito tradizionale e quello funzionante senza induttanze, né condensatori variabili.

Nella fig. 1 la sintonia e la selettività sono affidate ai componenti L-C, mentre in fig. 2 le stesse funzioni sono assolte da C1, C2, C3 ed R1, R2, R3.

Si è riportato, a titolo di esempio, un ricevitore semplicissimo per rendere intuitivi sia il funzionamento che le differenze esistenti rispetto ai circuiti classici. Nulla vieta però, che con lo stesso sistema si possono costruire supereterodine, interi stadi di media frequenza, apparecchi plurigamma, ecc. ecc.

Dal punto di vista del radiodilettante è comunque notevole il vantag-

gio, usando il circuito di fig. 2, di poter impiegare pochi componenti di valore ben definito ed economici con la certezza che a montaggio terminato l'apparecchio funzionerà subito senza necessità di taratura alcuna, pur risultando perfettamente centrato nella gamma desiderata.

Una cosa poi è montare meccanicamente e dar collocazione esatta ad induttanze e condensatori variabili pur sempre ingombranti, ed altra cosa sistemare, senza molte preoccupazioni di accoppiamenti nocivi, piccole resistenze, microcondensatori fissi e potenziometri miniatura.

Nello schema di fig. 2 si vedono, sul lato sinistro, tre entrate contrassegnate: T, A2, A1.

Il punto T va collegato, se si vuole una ricezione molto più potente, ad una presa di « terra », condutture dell'acqua, del termosifone, del gas, ecc. L'antenna, un paio di metri di filo, va collegata ad A1, mentre ad A2 può essere facoltativamente collegata un'antenna supplementare, un altro paio di metri di filo, quando si vuole

PRESENTATA PER LA PRIMA
VOLTA IN ESCLUSIVA MONDIALE
DALLA NOSTRA RIVISTA

funziona

riabili e senza bobine

UN ARTICOLO DI W. H. WILLIAMS

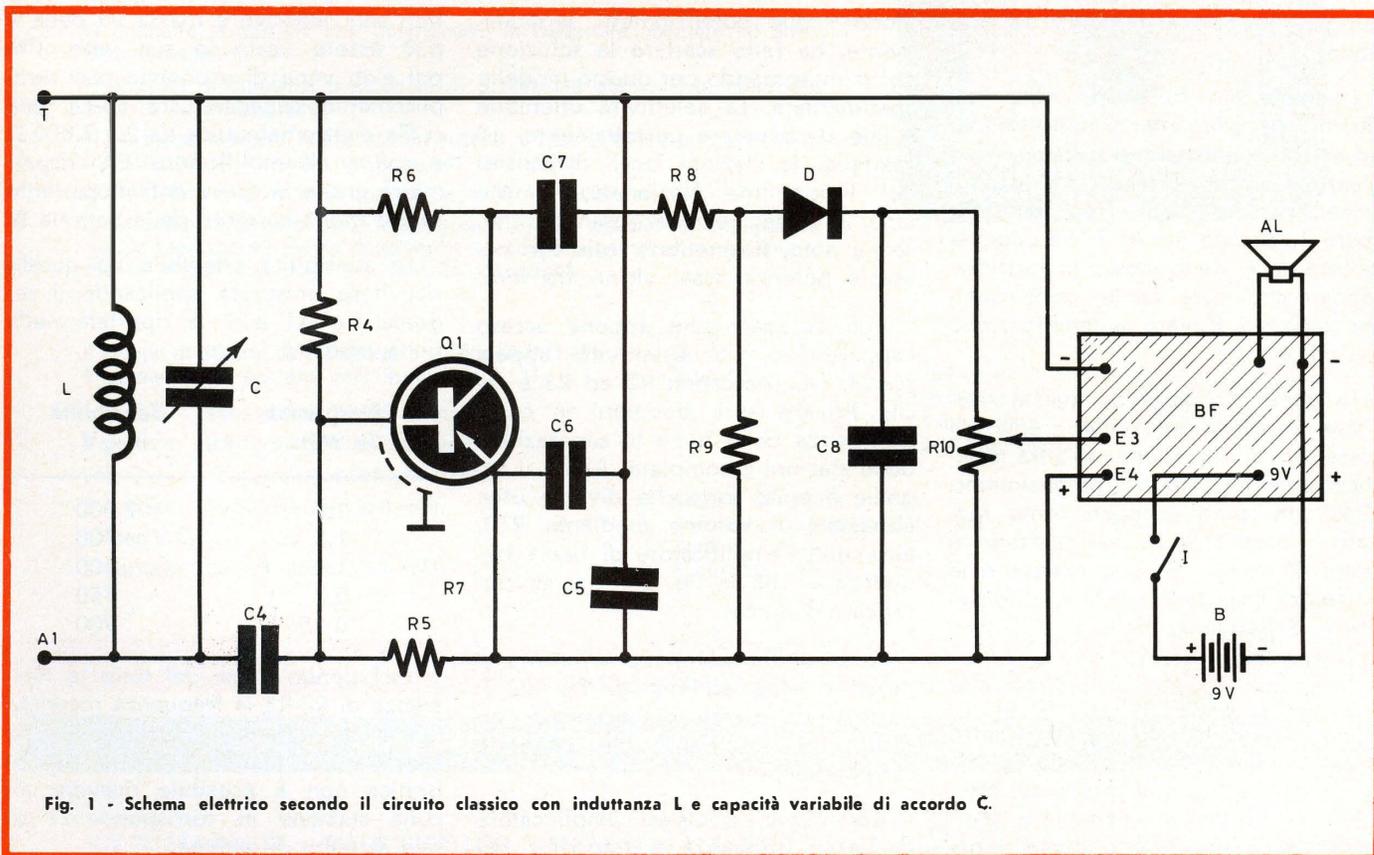


Fig. 1 - Schema elettrico secondo il circuito classico con induttanza L e capacità variabile di accordo C.

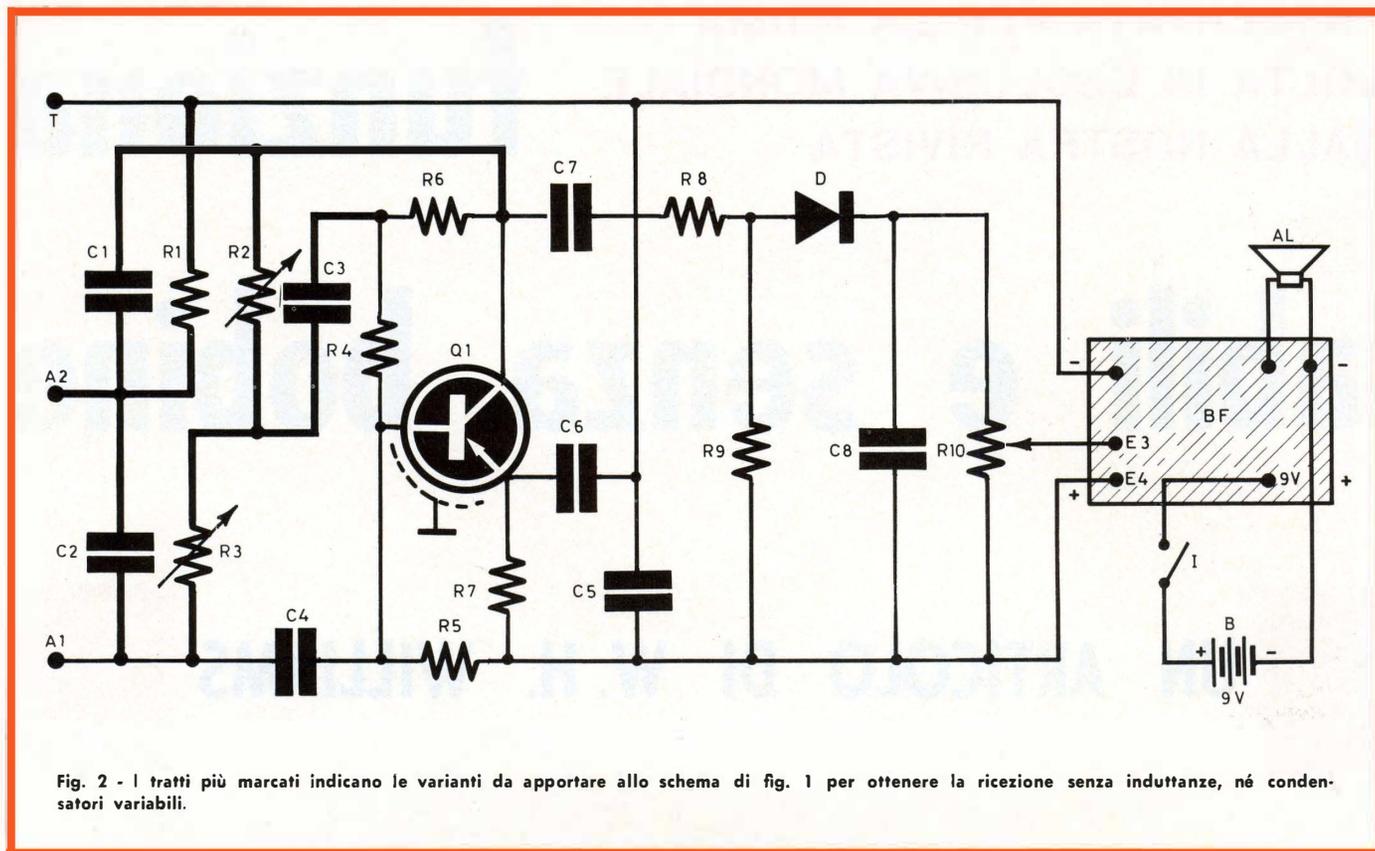


Fig. 2 - I tratti più marcati indicano le varianti da apportare allo schema di fig. 1 per ottenere la ricezione senza induttanze, né condensatori variabili.

spingere proprio al massimo la ricezione.

L'apparecchio funziona anche con altri tipi di collegamento dell'antenna. Ad esempio, si possono collegare due spezzoni di filo, disposti fra loro in direzioni opposte, ad A1-A2 lasciando libero T, oppure ad A1-T. Secondo la località dove viene messo in funzione l'apparecchio sarà facile, dopo qualche tentativo, trovare la combinazione più efficace.

La gamma coperta da questo ricevitore è quella ad onde medie. Si passa da una stazione all'altra semplicemente regolando i potenziometri R2-R3 che sono collegati come reostati — due sole uscite utilizzate in luogo di tre —. Quanto minore è la resistenza inserita in R2-R3 e tanto più alta è la frequenza delle stazioni che si ricevono.

In teoria, R2-R3 potrebbero essere riuniti anche in un potenziometro doppio a comando unico, ma la difficoltà di reperirlo già pronto sul mercato e la più perfetta sintonia e selettività che è possibile ottenere rego-

lando i due potenziometri separatamente, ha fatto scartare la soluzione del monocomando per questo modello sperimentale. La selettività ottenibile è tale da separare perfettamente, ad esempio, le stazioni locali di Milano del Programma Nazionale, di Milano 2° e del Terzo Programma che, com'è noto, trasmettono tutte con notevole potenza assai vicine fra loro.

Può accadere che appena acceso l'apparecchio, la selettività appaia scarsa, ma ritoccando R2 ed R3 è facile trovare altre posizioni in corrispondenza delle quali la separazione delle stazioni è completa. Allora il segnale è tanto forte che diviene utile abbassare il volume mediante R10, altrimenti l'amplificatore di bassa frequenza — BF in fig. 2 — si sovraccarica e distorce!

Quest'ultimo componente, come si desume dallo schema di fig. 2, si trova in commercio già pronto e non resta altra incombenza che collegarlo correttamente.

Comunque, qualsiasi amplificatore di bassa frequenza a transistor del

tipo con negativo a massa va bene e può essere usato in sua vece. Chi poi è in vena di economie può semplicemente collegare fra E3-E4 una cuffia elettromagnetica da $2 \times 2.000 \Omega$ e, oltre all'amplificatore BF, risparmierà anche la spesa dell'altoparlante (AL) e molta corrente della batteria B.

La sensibilità ottenibile da questo ricevitore, misurata applicando il segnale fra A1 e T, è riportata nella unita tabella.

| Frequenza in MHz | Sensibilità in μV |
|------------------|------------------------|
| 1,8 | 2.000 |
| 1,5 | 700 |
| 1,0 | 400 |
| 0,7 | 750 |
| 0,55 | 900 |

Escludendo quasi del tutto le resistenze di R2-R3 la frequenza massima ricevibile supera i 2,5 MHz, ma la sensibilità è talmente ridotta che in pratica non è possibile ricevere alcuna stazione in corrispondenza di tale estremo di gamma.

Per chi volesse cimentarsi a sperimentare questo nuovo circuito su frequenze diverse da quelle indicate, ricordiamo che la frequenza ricevibile è approssimativamente:

$$F = \frac{0,28}{RC}$$

dove:

F = frequenza in kHz;

R = resistenza in migliaia di Ω di R2
— per R3 = R2 —

C = capacità in μF di C1 — per C2 =
= C1 —
a condizione che:

R1 sia circa il 15% di R2 e C3 abbia un valore doppio di C1.

In teoria, con C1 = C2 dell'ordine di 100 pF, C3 di 200 pF, e R2 = R3 di 1,5 k Ω si riceverebbero frequenze di 28 MHz. Purtroppo, la sensibilità si riduce così grandemente che le possibilità di ricezione restano puramente teoriche, almeno usando per Q1 il transistor AF 114.

Chi volesse tuttavia fare ulteriori esperienze per aumentare la sensibilità, può ridurre gradatamente il valore di R4, senza però esagerare per non guastare il transistor. Si può avere allora un funzionamento rigenerativo ed anche superreattivo suscettibile di dischiudere interessanti orizzonti.

Realizzazione

Come già detto, il ricevitore consta essenzialmente di due parti ben distinte: una di esse è da costruire e l'altra, l'amplificatore BF, si trova già pronta in commercio.

In fig. 2 è visibile come va collegato detto amplificatore tramite gli appositi terminali di cui è munito allo scopo. Sarà utile tener presente che nello schema precitato detto amplificatore è raffigurato visto dall'alto, ossia dal lato transistor. I collegamenti della parte che va costruita sono visibili in dettaglio nella fig. 3; la disposizione dei vari componenti non è critica e può essere variata a pia-

cere, specie se così facendo si accorcia la lunghezza dei collegamenti e si risparmia spazio.

In fig. 4 è raffigurato il ricevitore completo a cui vanno poi collegate le antenne, la batteria B e l'interruttore I come in fig. 2. Se non vi sono errori di montaggio o componenti difettosi, le stazioni locali in onde medie vengono subito ricevute regolando anche a cascata i potenziometri R2 ed R3.

Non è necessaria alcuna messa a punto e pertanto questo insolito tipo di circuito ben si presta per realizzazioni rapide e di sicuro funzionamento. Poiché qualcuno potrebbe desiderare di utilizzare per Q1 un transistor diverso dal tipo AF 114, è bene precisare che esso può essere sostituito solo con tipi che abbiano un guadagno « beta » non inferiore a 100 e adatti a funzionare senza difficoltà alle radiofrequenze.

Gli inconvenienti principali che si possono avere usando tipi di transistor non adatti sono, fra l'altro, l'im-

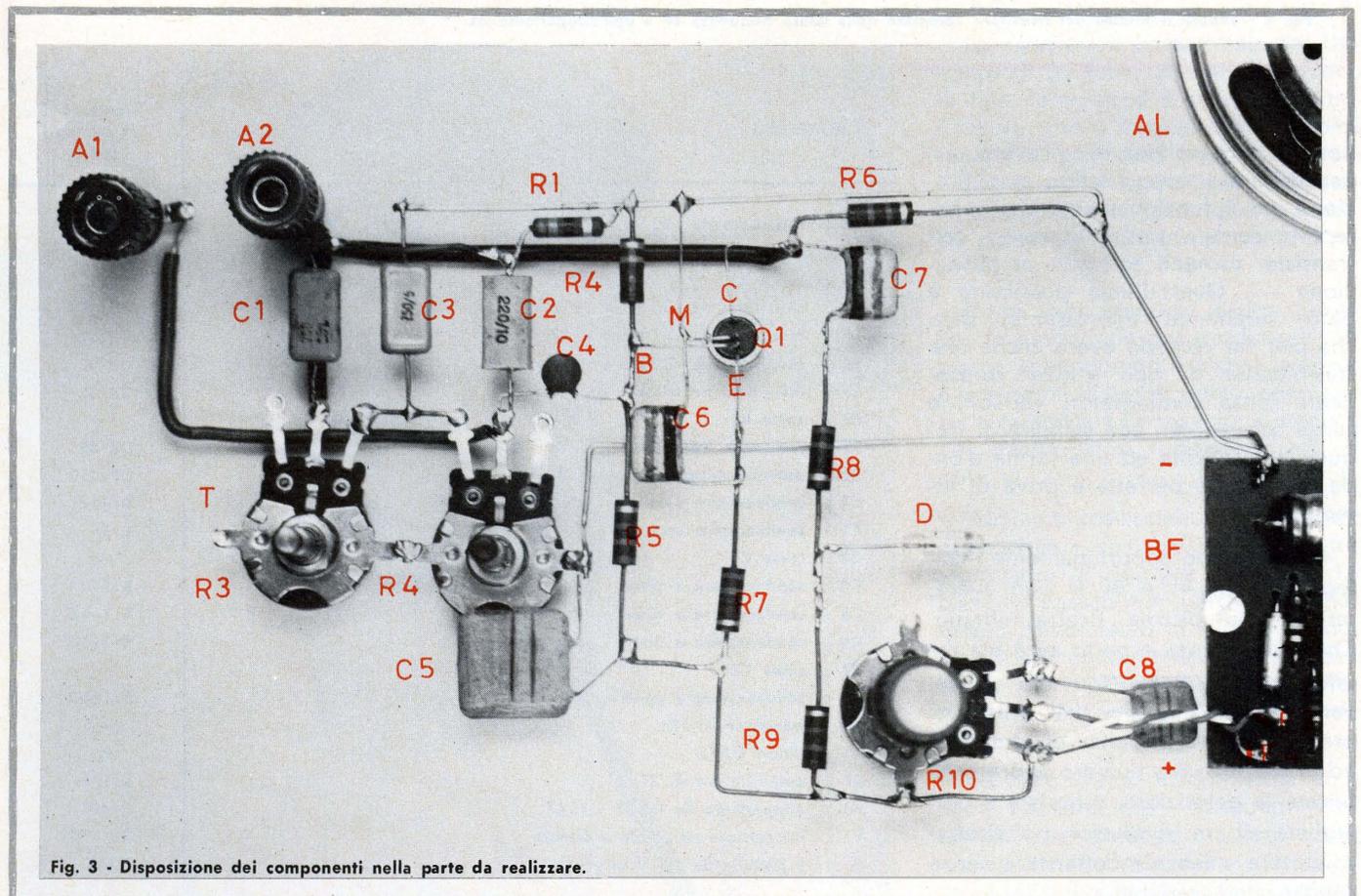


Fig. 3 - Disposizione dei componenti nella parte da realizzare.

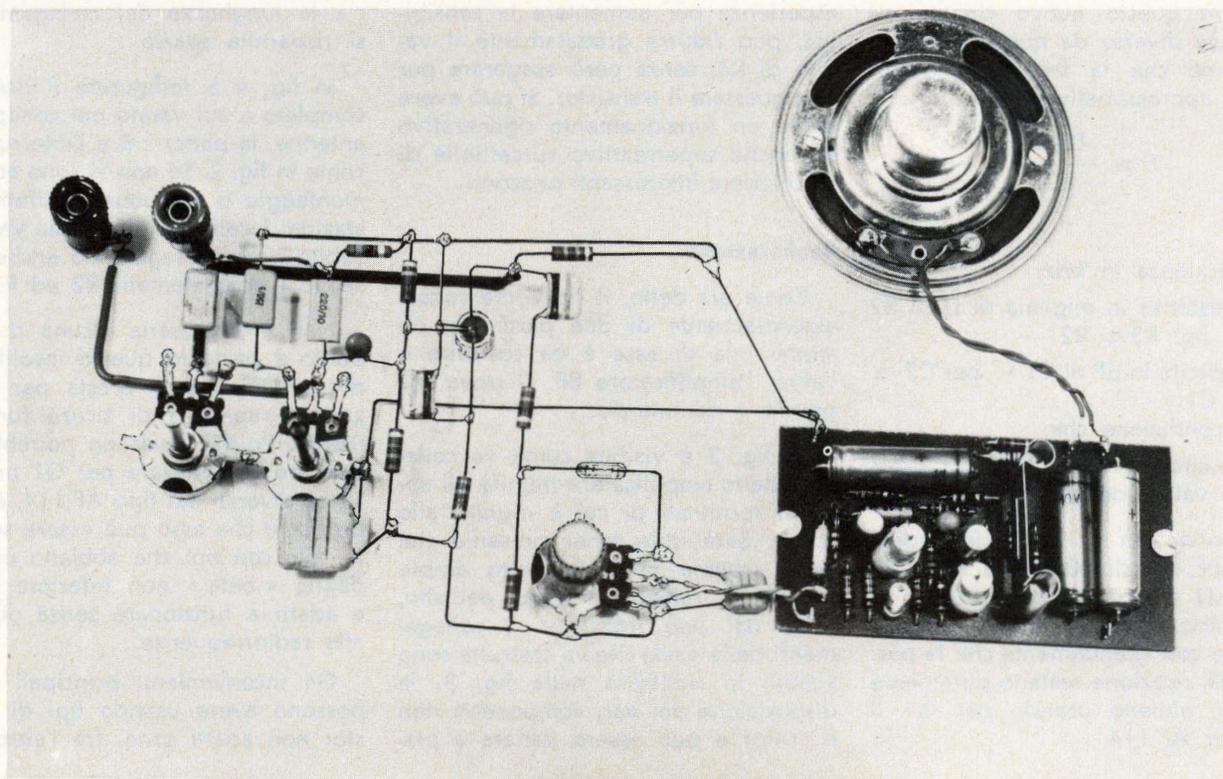


Fig. 4 - Veduta d'insieme del ricevitore completo della bassa frequenza BF e dell'altoparlante AL.

possibilità assoluta di ricevere — usando tipi a troppo scarsa amplificazione, od il funzionamento dell'apparecchio come... trasmettitore — con transistor fornenti eccessiva amplificazione —. Quest'ultima possibilità è però veramente interessante, dato che può far comodo avere anche una trasmittente di tipo « RC » funzionante senza condensatori variabili e senza bobine, con una stabilità di frequenza eccellente ed una forma d'onda sinusoidale perfetta e priva di armoniche.

Commutando opportunamente i collegamenti di AL e BF si può avere, infine, una piccola ricetrasmittente. Chi è abbastanza esperto avrà già capito come occorre procedere; chi invece preferisce avere dati e schemi precisi abbia la pazienza di attendere ed in un prossimo numero vedrà pubblicata la descrizione completa e dettagliata di un rivoluzionario ricetrasmittente « senza induttanze e senza condensatori variabili ».

I MATERIALI

| | numero di catalogo G.B.C. |
|--|---------------------------|
| R1 : resistenza da 68 Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R2 : potenziometro senza interruttore a variazione lineare da 2,5 kΩ | DP/860 |
| R3 : come R2 | — |
| R4 : resistenza da 15 kΩ - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R5 : resistenza da 2,7 kΩ - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R6 : resistenza da 1,2 kΩ - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R7 : resistenza da 680 Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R8 : come R7 | — |
| R9 : resistenza da 5,6 kΩ - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R10 : | DP/850 |
| C1 : condensatore a mica da 250 pF | B/90-6 |
| C2 : condensatore ceramico da 220 pF | B/15 |
| C3 : come C1 | — |
| C4 : condensatore a disco da 10 kpF | B/144-1 |
| C5 : condensatore a disco da 100 kpF | B/144-4 |
| C6 : condensatore a disco da 50 kpF | B/144-3 |
| C7 : come C6 | — |
| C8 : condensatore a piastrina da 22 kpF | B/178-2 |
| Q1 : transistor AF 114 | — |
| D : diodo OA72 | — |
| BF : amplificatore di BF | Z/174 |
| AL : altoparlante da 0,8 W - 12 Ω | A/408-1 |
| I : interruttore unipolare a levetta | GL/3180 |
| B : 2 batterie da 4,5 V in serie | I/743 |

SPERIMENTATE IL

MINI

SUPER

UN PICCOLO RICEVITORE MOLTO SENSIBILE PER VHF

Nella tasca della vostra giacca c'è uno spazio sovrabbondante, per contenere questo apparecchietto; i materiali per costruirlo costano poco e la realizzazione non è difficoltosa, almeno, per chi abbia una minima esperienza.

Si tratta di un superrigenerativo VHF « da allenamento »: ovvero di un circuito dedicato a quegli sperimentatori in elettronica che hanno già provato a costruire diversi amplificatori, ricevitori a onde medie, oscillatori pur senza tentare qualcosa di più impegnativo: una specie di « invito », se vogliamo, a realizzare un esperimento più complesso.

Il ricevitore copre la gamma VHF corrispondente a 90-145 MHz che è divisa in due bande esplorabili mediante bobine disinnestabili. La sensibilità del complesso si aggira sui $3 \mu\text{V}$: la possibilità di captare molti segnali (nella gamma si hanno emissioni FM/TV, aeronautiche e di radioamatori) dipende unicamente dall'efficienza dell'antenna impiegata; un elemento a stilo lungo un metro dà dei risultati accettabili.

Il ricevitore impiega due soli transistor, che rappresentano il minimo indispensabile per ottenere una buona efficienza: si tratta di convenzionali modelli prodotti in Italia dalla Philips che non causano difficoltà di approvvigionamento. Un AF102 è impiegato come rivelatore VHF a superreazione,

ed un OC71 come successivo audio amplificatore. L'uscita è in cuffia: essendo previsto un trasformatore che adatta l'impedenza, per l'ascolto si può usare un auricolare magnetico miniatura del genere usato per le piccole supereterodine a onde medie.

COME FUNZIONA

Il segnale captato dall'antenna è trasferito dal C1 al collettore dell'AF102, e tramite C2 anche all'emettitore del medesimo.

Poiché l'impedenza JAF1 non permette lo scorrimento a massa della

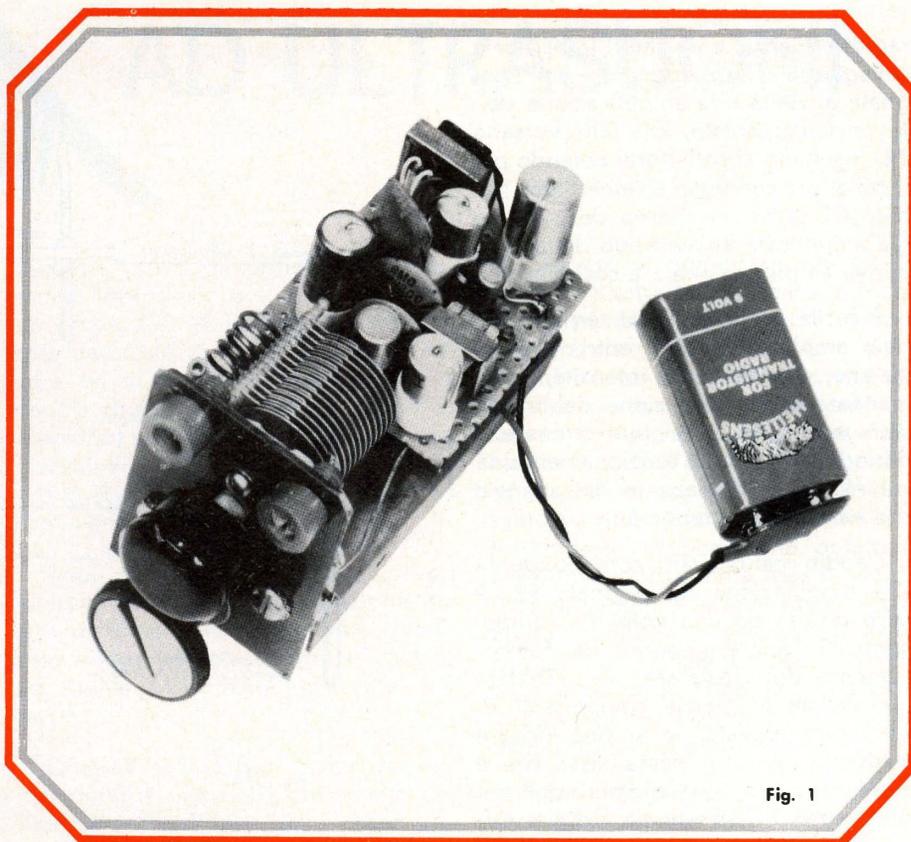


Fig. 1

È da notare il potenziometro R4 collegato al primario del T1: serve a regolare approssimativamente il punto di lavoro dell'AF102, mentre la regolazione fine si attua (come abbiamo detto) tramite R2.

Al secondario del trasformatore è connesso uno stadio audio-amplificatore di linea assai consueta ove s'impiega un transistor OC71.

Il carico di questo è il trasformatore T2, che in unione a C9 forma un ulteriore passa-basso. Il rapporto del T2 è in discesa; al secondario si può connettere un auricolare da 8 Ω sfruttando il buon rapporto d'impedenza rispetto al collettore del TR2.

L'alimentazione del ricevitore non è affatto critica: una pila da 9 V dà buoni risultati, ma anche una da 6 non è da meno. Persino una pila da soli 4,5 V può essere usata; i risultati non saranno gran che inferiori.

COME SI COSTRUISCE

Osservando la fotografia di fig. 1 che illustra il montaggio, si nota che senza sforzi è possibile raggiungere

radiofrequenza, e poiché il transistor è collegato a « base comune » per i segnali, avviene una amplificazione delle portanti captate, che attraversano TR1 risultano al collettore: essendo poi il collettore connesso all'emettitore tramite C2 si ha un ritorno del segnale già amplificato all'elettrodo detto, una nuova amplificazione... e così via.

È facile arguire che al termine del ciclo amplificatore TR1 entri in oscillazione; questa, come intensità, è comandata dalla conduzione del transistor: regolando R2 si può ottenere il periodico blocco del funzionamento da cui risulta la rivelazione del segnale che ha causato il fenomeno.

L'audio così ricavato, corrispondente alla modulazione del segnale RF, è però viziato da una notevole componente di rumore, generata dal funzionamento del rivelatore. Avendo tale rumore delle intense componenti di frequenza elevata, lo si può ridurre mediante un filtro passa-basso che è costituito dagli avvolgimenti del trasformatore T1, in unione a C5 e C6.

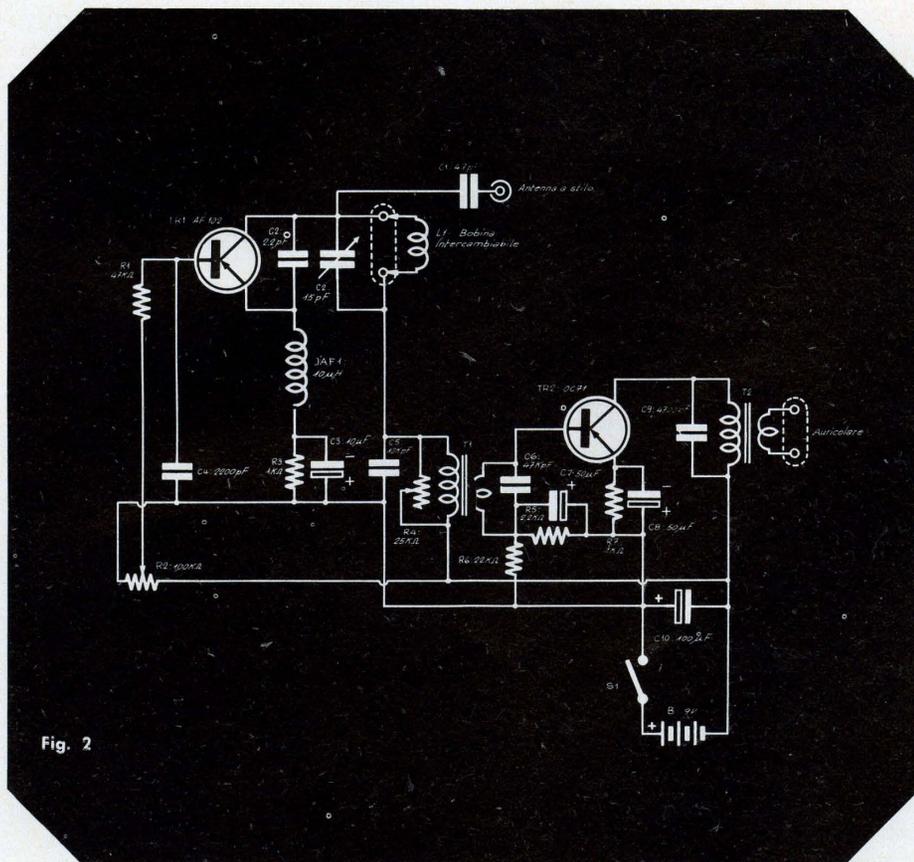


Fig. 2

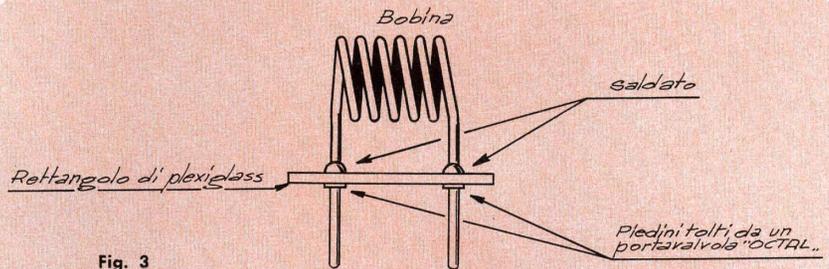


Fig. 3

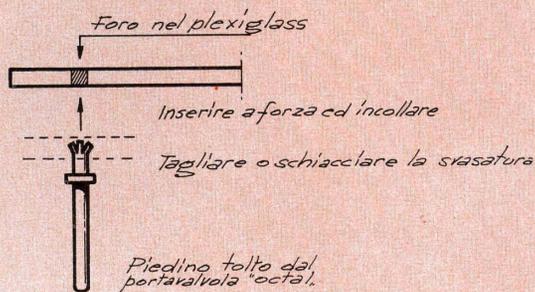


Fig. 3/A

una elevata compattezza. In effetti qualsiasi costruttore di media capacità può montare un ricevitore simile in uno spazio non eccedente 8 x 4 cm. La principale difficoltà è comunque rappresentata dalla realizzazione delle bobine. Esse sono due, per consentire una migliore esplorazione dello spettro usando un variabile di modesta capacità, allo scopo di non udire le emittenti in un tratto troppo breve.

Una bobina deve avere sei spire di filo in rame stagnato del diametro di 1,2 mm. L'avvolgimento avrà un diametro interno di 10 mm, e la spaziatura fra le spire non eccederà il millimetro. Tale bobina servirà per la gamma compresa fra 90 e 110 MHz.

L'altra bobina avrà solo tre spire e mezzo. Sarà costituita dal medesimo filo ed avrà l'identico diametro.

La spaziatura utile sarà determinata sperimentalmente e servirà a coprire l'estremo elevato della banda sintonizzabile; in condizioni normali (cablaggio esente da eccessive capacità parassitarie) l'estremo sarà situato oltre i 145-150 MHz. Per assicurare agli avvolgimenti la necessaria rigidità meccanica, risulterà necessario munirli di un basamento. Questo sarà rappresentato da una strisciola di plexiglass o di altro materiale isolante RF, in cui verranno inseriti due piedini tolti da un portavalvola « octal » appartenente ad un vecchio tubo fuori uso. La figura 3, e la 3/a mostrano come effettuare il montaggio di questo supporto, che come presagiuo utilizzerà il portaquarzi G.B.C. G/2783 che risulta ottimamente isolato.

È necessario curare la saldatura fra i terminali dell'avvolgimento ed i piedini: deve essere perfetta.

Il portaquarzi G/2783 può essere direttamente saldato al variabile: si avrà così una minore dispersione dei segnali unita ad una minore capacità parassitaria che sarebbe senza meno introdotta dai collegamenti effettuati in qualsiasi altro modo.

Sempre ad evitare le perdite, il punto ove si uniscono JAF1, C2, l'emettitore del TR1, sarà rappresentato da un capocorda isolato in Teflon G.B.C. G/110-4.

I MATERIALI

| | |
|--|---------|
| ANTENNA: stilo lungo m 1,20 | N/120 |
| B : vedere testo | — |
| C1 : condensatore ceramico da 4,7 pF | B/11 |
| C2 : compensatore ad aria isolato in ceramica da 15 pF massimi | O/62 |
| C3 : condensatore microelettrolitico da 10 μ F - 12 VL | B/299-5 |
| C4 : condensatore ceramico da 2,2 kpF | B/158-4 |
| C5 : condensatore ceramico da 10 kpF | B/158-8 |
| C6 : condensatore ceramico da 47 kpF | B/178-7 |
| C7 : condensatore microelettrolitico da 50 μ F - 12 VL | B/299-7 |
| C8 : come C7 | — |
| C9 : condensatore ceramico da 4700 pF | B/158-6 |
| C10 : condensatore microelettrolitico da 100 μ F - 12 VL | B/352-5 |
| JAF1: impedenza costituita da una resistenza del valore di 4,7 M Ω a corpo isolato che reca in superficie un avvolgimento di 25 spire di filo in rame smaltato da 0,3 mm. I terminali della resistenza serviranno da reofori | DR/33 |
| L1 : vedi testo | — |
| R1 : resistenza da 47 k Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R2 : potenziometro miniatura da 47 k Ω | DP/850 |
| R3 : resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R4 : potenziometro miniatura da 25 k Ω | DP/850 |
| R5 : resistenza da 2,2 k Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R6 : resistenza da 2,2 k Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| R7 : resistenza da 1 k Ω - 1/2 W - 10% | DR/32 |
| S1 : interruttore unipolare | GL/3290 |
| T1 : trasformatore intertransistoriale rapporto 20 : 1 | H/333 |
| T2 : trasformatore d'uscita 300 Ω - 8 Ω non critico | H/343 |
| TR1 : transistor AF102 | — |
| TR2 : transistor OC71 | — |

Le saldature relative devono essere molto accurate, ed in ogni caso dovranno presentare una conducibilità perfetta.

Agli effetti del rendimento, è importantissimo evitare che T1 (trasformatore G.B.C. H/333) non sia collegato all'inverso.

Una semplice misura effettuata con l'ohmetro può togliere ogni dubbio, visto che il secondario, da collegare a C6, presenta una resistenza di molto inferiore al primario, da collegare a R4.

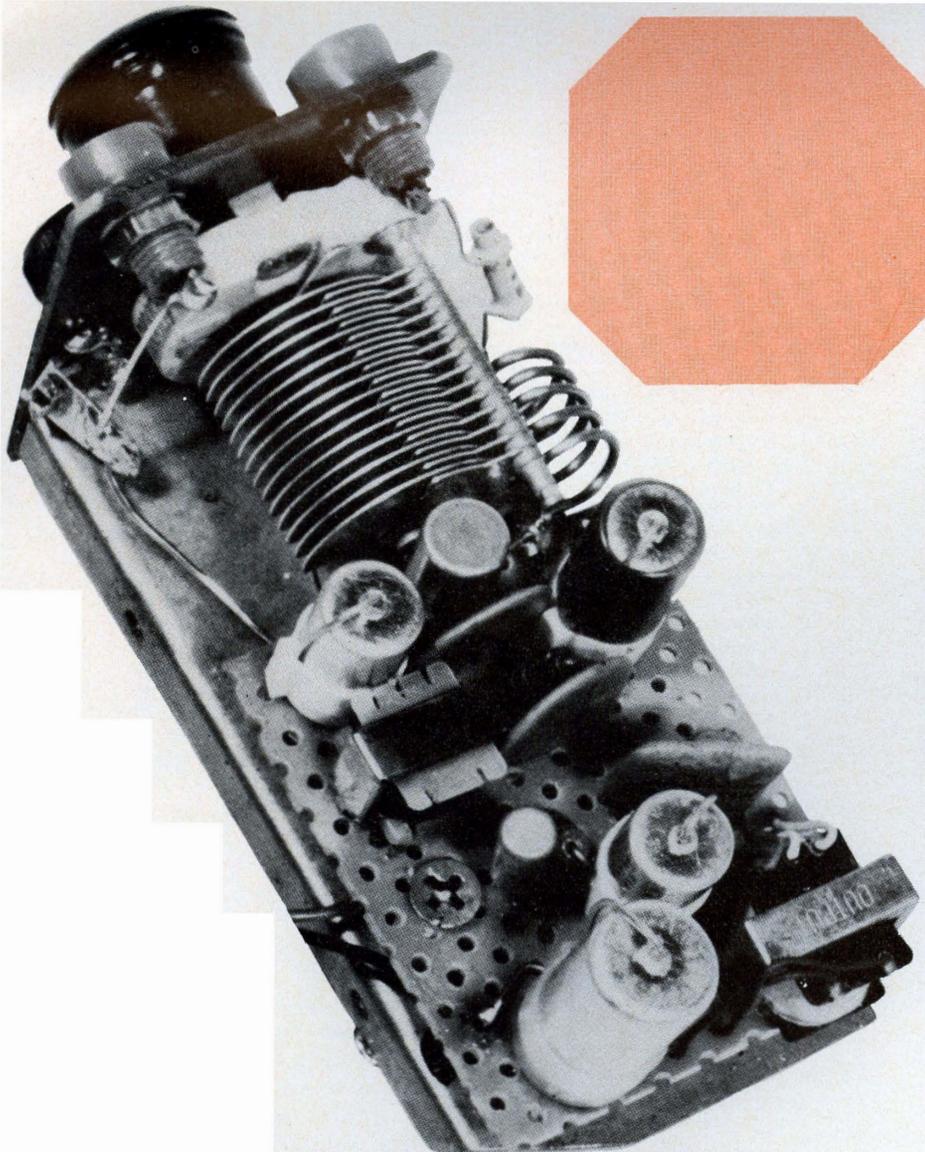
Lo stesso va detto per T2. Anche in questo caso il secondario ha una resistenza assai minore. Rispettando queste semplici norme, la polarità della pila e dei condensatori elettrolitici, nonché i terminali dei transistor, non si avranno difficoltà una volta che il montaggio sia ultimato.

COME SI METTE A PUNTO

Eseguiti gli ultimi collegamenti, prima di inserire la pila, si raccomanda una attenta revisione del cablaggio in precedenza effettuato; ragionando sul-

lo scopo e sull'impiego di ogni parte, è necessario vedere come siano collegati i rispettivi terminali. Una prima occhiata servirà a verificare che tutte le parti e le connessioni al polo positivo (S1) siano effettivamente connesse a questo; una seconda controllerà i collegamenti verso il polo negativo. Accertata l'inesistenza di errori, distrazioni, cortocircuiti e dimenticanze (queste ultime sono particolarmente temibili) si potrà procedere al collaudo. Avendo un ricevitore per modulazione di frequenza di tipo normale, il lavoro risulterà più facile. Il nostro apparecchio, pur essendo ricevente, per sua natura emette anche un segnale RF sotto forma di « soffio » che può essere captato a qualche metro di distanza. Ora, ascoltando tale « soffio » mediante un altro ricevitore, risulterà facile scoprire punto per punto l'accordo della sintonia.

Innestata allora la bobina che ha più spire, corrispondente alla gamma 90-115 MHz, si porrà in funzione l'apparecchietto e regolando R2-R4 si ascolterà « cosa appare » nella cuffietta.



Aspetto del ricevitore montato: il potenziometro è invisibile perché situato sotto allo chassis, cioè direttamente sotto al condensatore variabile. A destra di questo si scorge di scorcio la bobina, e sul pannellino di perforato plastico Teystone sono sistemate tutte le altre parti dell'apparecchio.

Il trasformatore di uscita è montato nell'angolo posteriore destro della plastica, mentre il trasformatore intertransistoriale è in alto sulla sinistra. Il « TR1 » appare sul bordo superiore, appena dietro al variabile: in effetti le sue connessioni sono più arretrate; la posizione è un effetto ottico derivato dall'angolo di ripresa. Le due boccole sul pannello, situate negli spigoli alti, sono la presa d'antenna a destra e di terra a sinistra.

Con R4 posto circa a mezza corsa, la manovra di R2 deve ad un certo punto dar luogo ad un rumore fruscante ed intenso.

Lasciando R2 così regolato accenderemo il ricevitore FM esplorando la gamma.

Immaneabilmente, vi sarà un dato punto in cui si ode « l'emissione » del nostro superrigenerativo: se il variabile del nostro è chiuso, ed il segnale appare verso l'estremo alto della gamma FM, le spire della bobina devono essere avvicinate: nel caso contrario, allargate.

Dopo alcune prove si otterrà l'ascolto del fruscio su 88-90 MHz con il variabile chiuso, poi l'ascolto su 110 MHz con il variabile quasi del tutto aperto, ed infine risulterà impossibile captare il segnale con C2 **completamente** aperto. A questo punto abbiamo regolato la bobina della porzione più bassa della gamma; per l'altra (la bobina costituita da tre spire) è necessario l'uso di un generatore di segnali.

Mancando questo si spazierà l'avvolgimento di circa 1 millimetro e si lascerà così ogni cosa.

Con questo ricevitore, usando la bobina da sei spire, è possibile l'ascolto delle emissioni a Modulazione di frequenza ovunque esista una stazione emittente locale: captando questi segnali il costruttore potrà acquisire una buona pratica nella manovra di R2 ed R4.

A conclusione diremo che le emissioni professionali, militari, aeronautiche captabili con questo ricevitore, non sempre si seguono bene tenendo l'antenna diritta, verticale: spesso anzi basta inclinare lo stilo di alcuni gradi per udirle meglio e talvolta può essere addirittura necessario parlo in orizzontale. Ciò, perchè le antenne emittenti, ed in particolare gli echi e le riflessioni dei segnali che interessano, hanno spesso diversi piani.

Durante ogni ascolto sarà quindi sommamente importante la prova dell'inclinazione dello stilo.

semplice iniettore di segnale ad ampiezza regolabile

Nell'attività di laboratorio, sia agli effetti della ricerca dei guasti, sia agli effetti del collaudo di apparecchiature di nuova concezione e dello studio delle prestazioni di un amplificatore, accade sovente di dover disporre di una sorgente di segnale.

Il dispositivo qui descritto può essere realizzato in una piccola scatola di plastica di pochi centimetri cubi di diametro, e con una spesa assai limitata permette di risolvere molte difficoltà che spesso si presentano.

Per controllare il funzionamento di uno o più stadi di amplificazione, non è sempre necessario disporre di una sorgente di segnali sinusoidali. Il semplice fatto che — a volte — lo stato di funzionamento di un amplificatore viene « saggiato » mediante la semplice applicazione del dito sulla griglia di uno stadio avvalga questa tesi.

In base a ciò, se si dispone di una sorgente che produca un segnale qualsiasi, indipendentemente dalla sua forma d'onda, ma con possibilità di regolarne l'ampiezza da 0 ad alcune decine di millivolt, è chiaro che le prove che con essa è possibile effettuare sono assai più significative di quelle che normalmente si eseguono toccando il circuito di griglia o di base di un amplificatore.

Il dispositivo che qui descriviamo non è altro che un comune multivibratore, funzionante in modo da produrre un segnale di ampiezza abbastanza costante, avente una forma d'onda quadrata, ed una frequenza pari approssimativamente ad 800 Hz, tale cioè da

interessare la gamma di frequenza che si trova al centro della scala logaritmica delle frequenze acustiche. Oltre a ciò, grazie all'impiego di un potenziometro miniaturizzato, l'ampiezza del segnale prodotto può essere variata tra 0 ed un livello massimo che dipende dal fattore di guadagno dei due transistor, nonché dallo stato di carica della batteria di alimentazione.

L'intero dispositivo viene realizzato su una basetta di cartone bachelizzato, dello spessore di circa 1,5 mm, avente le dimensioni di 50 x 27 mm. Tali dimensioni sono state scelte in quanto corrispondono approssimativamente a quelle di ingombro di una batteria a sei elementi da 9 V, del tipo normalmente impiegato per l'alimentazione dei ricevitori radio tascabili a transistor.

Non ci soffermiamo sulla descrizione dell'involucro, in quanto esso può essere costruito in vari modi, a seconda delle esigenze del costruttore: ciò che conta, è che il volume interno sia adatto a contenere esattamente la basetta

recante i vari componenti, e che preveda lo spessore di quest'ultima e della batteria, pari a pochi millimetri.

Nell'involucro devono essere praticati due fori: uno di essi avrà una forma rettangolare, e servirà per far affiorare all'esterno l'arco sporgente della manopola che comanda il potenziometro, onde consentire la regolazione di ampiezza del segnale prodotto. L'altro è invece di forma rotonda, e serve unicamente per far passare il cavetto schermato flessibile, tramite il quale il segnale viene applicato al circuito sotto prova.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La **figura 1** illustra lo schema elettrico dell'iniettore di segnale: esso consta — come si può riscontrare — di due soli transistor, di sei resistenze, quattro condensatori, un potenziometro con interruttore, ed una batteria da 9 V.

Il principio di funzionamento è assai semplice: dal momento che i due tran-

istor agiscono come due normali stadi di amplificazione collegati in cascata, facendo però in modo che il segnale di uscita fornito da ciascuno di essi e disponibile sul rispettivo collettore venga retrocesso alla base dell'altro tramite un accoppiamento capacitivo, il dispositivo si comporta come un normale multivibratore, nel quale quando uno stadio conduce l'altro è in stato di interdizione, e viceversa. Il passaggio da uno stato all'altro avviene con una frequenza che dipende dai valori di R5-R6 e di C1-C2, rispettivamente eguali tra loro. Di conseguenza, è chiaro che — variando entrambi i valori resistivi o entrambi i valori capacitivi, in egual misura — si ottiene una variazione della frequenza dei segnali prodotti.

Le oscillazioni presentano la classica forma d'onda rettangolare, che caratterizza le oscillazioni di qualsiasi multivibratore stabile. Tuttavia, si tenga presente che — volendolo — è sempre possibile rendere la forma d'onda dei segnali assai prossima a quella sinusoidale, mediante l'aggiunta di una capacità di valore adeguato in parallelo all'uscita. Ciò — comunque — a scapito dell'ampiezza dei segnali forniti.

Il fatto di rendere la forma d'onda di uscita prossima a quella sinusoidale

non è però sempre consigliabile: infatti, dalla teoria delle forme d'onda complesse, si apprende che un'onda quadra consiste sostanzialmente in una onda sinusoidale, alla quale risultano sovrapposte infinite armoniche di ordine dispari, in ordine di ampiezza decrescente con l'aumentare della loro frequenza. In base a questo principio, se la frequenza fondamentale delle oscillazioni prodotte ammonta — ad esempio — ad 800 Hz, ciò significa che nel segnale è presente anche la terza armonica, avente un'ampiezza pari approssimativamente ad un terzo della prima, ed una frequenza di $800 \times 3 = 2.400$ Hz. Oltre ad essa, sono presenti la quinta, la settima, la nona, l'undicesima armonica, e così via, con frequenze rispettivamente di 4.000, 5.600, 7.200, 8.800 Hz, e così via, con ampiezze progressivamente maggiori.

Considerando ciò, è intuitivo che — ferma restando la forma d'onda quadra del segnale — se esso non subisce attraverso lo stadio o gli stadi sotto prova alcuna alterazione di forma, ciò sta ad indicare che il responso da esso presentato nei confronti delle diverse frequenze presenti è soddisfacente.

Come si può notare nell'elenco dei valori che riportiamo a parte, R2 ed

R4 hanno il medesimo valore, come pure R5 ed R6, R1 ed R2, e C1 e C2. R1 ed R2 agiscono da resistenze di carico di collettore per i due transistor: R5 ed R6 servono per la polarizzazione di base e per stabilire la frequenza delle oscillazioni, ed R3 ed R4 servono invece per stabilizzare la polarizzazione, e quindi la frequenza e l'ampiezza delle oscillazioni, contro le eventuali variazioni della temperatura ambiente.

Il segnale, prelevato dal collettore di Tr2 tramite la capacità C3, viene applicato ai capi del potenziometro P, il cui cursore provvede a prelevarlo con l'ampiezza voluta, per applicarlo all'ingresso del circuito sotto prova, tramite un cavetto schermato.

LA REALIZZAZIONE

La **figura 2** illustra la basetta completamente montata a sinistra, dal lato dei componenti, ed a destra dal lato delle connessioni. I 27 fori che occorre praticare nella basetta devono avere approssimativamente il diametro di 1,5 millimetri, e — volendolo — è assai utile fissare in essi degli occhielli di ottone argentato, che serviranno da ancoraggio per i componenti. Ciò — beninteso — escludendo i cinque fori di fissaggio del potenziometro, nei quali devono essere inserite le lamelle, piegandole nel modo illustrato nel disegno di destra.

I due transistor devono essere disposti in modo che i rispettivi terminali di collettore, contrassegnati con un puntino rosso, siano rivolti verso l'esterno. In tal caso, la base verrà a trovarsi al centro, mentre i due emettitori faranno capo agli ancoraggi più interni della basetta.

Una volta eseguite tutte le connessioni, facendo molta attenzione a non danneggiare i transistor e gli altri componenti con l'applicazione di un calore eccessivo durante la saldatura, basterà applicare il cavetto schermato facendo in modo che la calza metallica faccia capo all'occhiello contrassegnato col simbolo di « massa », e che il conduttore centrale faccia invece capo all'altro. All'estremità opposta, si potranno applicare due comuni pinzette a coccodrillo, nel modo illustrato alla **figura 3**, per consentire una comoda applicazione del segnale di ingresso ai circuiti sotto prova.

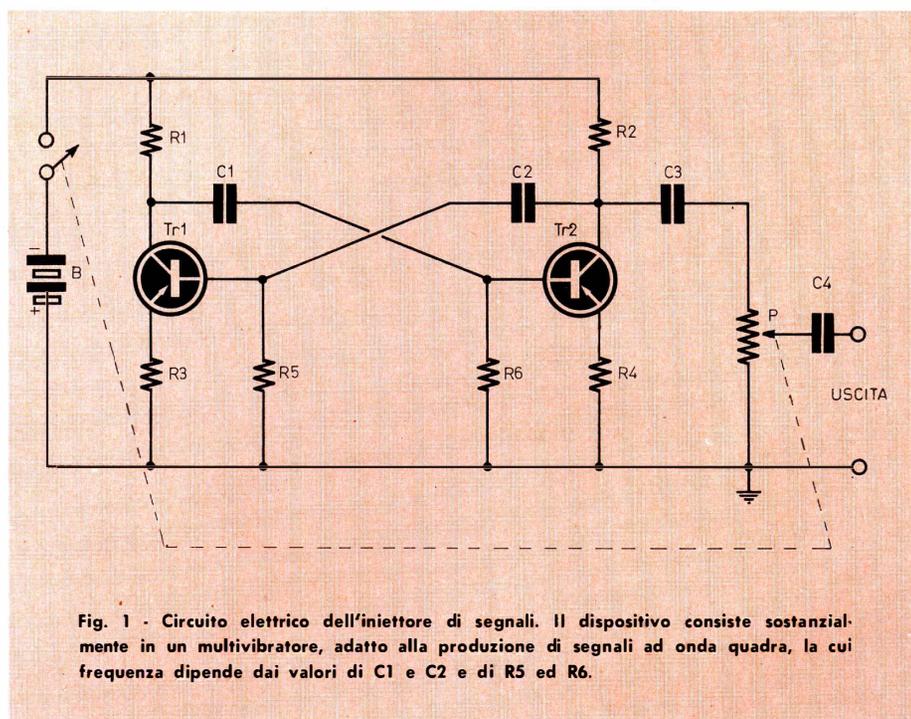


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'iniettore di segnali. Il dispositivo consiste sostanzialmente in un multivibratore, adatto alla produzione di segnali ad onda quadra, la cui frequenza dipende dai valori di C1 e C2 e di R5 ed R6.

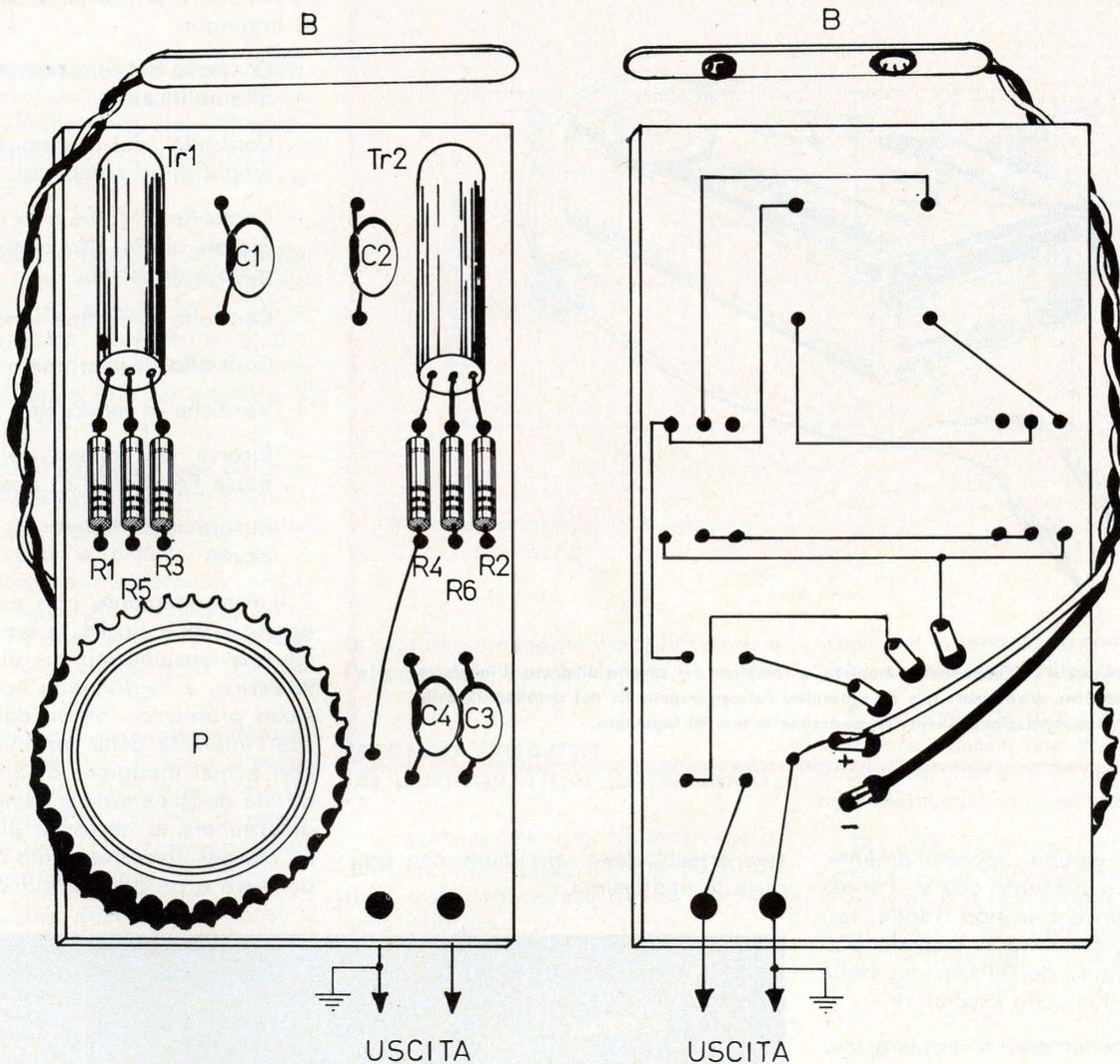


Fig. 2 - Aspetto del circuito montato, visto dal lato dei componenti a sinistra e delle connessioni a destra. Il cavetto schermato deve essere collegato ai due occhielli di maggiori dimensioni, facendo attenzione affinché la calza metallica sia in contatto col lato recante il simbolo di massa.

Prima di applicare le suddette pinzette di contatto, si avrà cura di far passare il solo cavetto attraverso il foro appositamente previsto nell'involucro, il cui volume interno deve essere tale da contenere il circuito e la relativa batteria.

Terminato il montaggio, si applicherà infine il doppio contatto per il collegamento alla batteria, facendo molta attenzione alla polarità: il cavetto facente capo al polo negativo della batteria deve essere collegato all'estremità libera dell'interruttore incorporato nel potenziometro: il polo positivo farà invece capo ad un punto qualsiasi

(ad esempio quello indicato), corrispondente alla massa.

Per evitare che la mano dell'operatore — avvolgendo il generatore per regolarne l'ampiezza dei segnali prodotti — determini l'introduzione di un ronzio nell'apparecchiatura sotto prova, sarà bene verniciare l'interno dell'involucro con una vernice conduttiva, collegandola in qualche modo alla massa del cavetto schermato di uscita.

Il montaggio non presenta quindi alcuna difficoltà, e l'iniettore di segnali non abbisogna di alcuna messa a punto, a meno che non si desideri farlo

funzionare su di una frequenza diversa da quella stabilita. In tal caso, occorrerà variare in modo eguale le due resistenze R5 ed R6, oppure le due capacità C1 e C2.

USO DELL'INIETTORE

Una volta completato l'allestimento, esso deve funzionare all'istante, a patto che non siano stati commessi errori, e che i componenti usati siano tutti in perfette condizioni. Per verificare il funzionamento, è sufficiente applicare il segnale ad un qualsiasi trasduttore, sia esso una cuffia o un altoparlante,

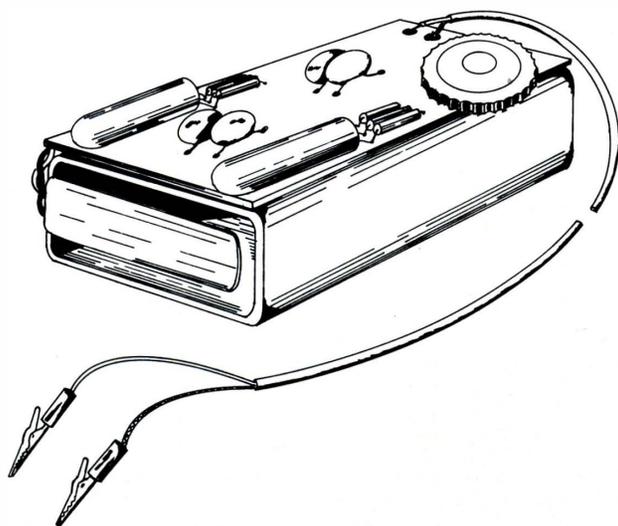


Fig. 3 - Aspetto dell'apparecchio montato, e completo del cavetto di prova. L'involucro che lo contiene deve essere tale da consentire l'alloggiamento sia del circuito, sia della batteria di alimentazione, avente le medesime misure di ingombro.

regolando il volume opportunamente. Si tenga però presente che se l'impedenza del carico è troppo ridotta, con ampiezza al massimo il segnale può bloccarsi, a causa dell'alterazione della simmetria del circuito oscillatore.

Se il funzionamento è regolare, per effettuare qualsiasi verifica è sufficiente applicare alla massa dell'apparecchiatura sotto prova la pinzetta a coccodrillo facente capo alla calza metallica del cavetto, ed iniettare il segnale prodotto tramite l'altro capo del cavetto schermato, nel punto voluto. Per misura precauzionale, è sempre bene effettuare il collegamento ad apparecchio spento, e metterlo quindi in funzione, aumentando gradatamente il livello del segnale, fino al valore voluto.

Se le prove vengono eseguite su di un apparecchio nel quale siano presenti tensioni elevate, è sempre bene effettuare i collegamenti mentre esso non è sotto tensione, ed inserire tra il conduttore centrale del cavetto schermato ed il punto di iniezione un condensatore a carta della capacità di 20 kpF, con isolamento pari almeno al triplo della massima tensione presente: ciò ad evitare che un potenziale eccessivo arrechi danni al circuito che produce le oscillazioni.

Tenendo conto di questi accorgimenti, l'iniettore si presta ai seguenti tipi di impieghi:

- Controllo del funzionamento di stadi amplificatori.
- Controllo del funzionamento di amplificatori complessi.
- Controllo di cuffie e di altoparlanti (questi ultimi attraverso il trasformatore di uscita).
- Controllo di testine fonorilevatrici.
- Controllo di microfoni.
- Verifiche di continuità.
- Ricerca dei guasti nella sezione Bassa Frequenza di ricevitori.
- Misura del fattore di amplificazione.

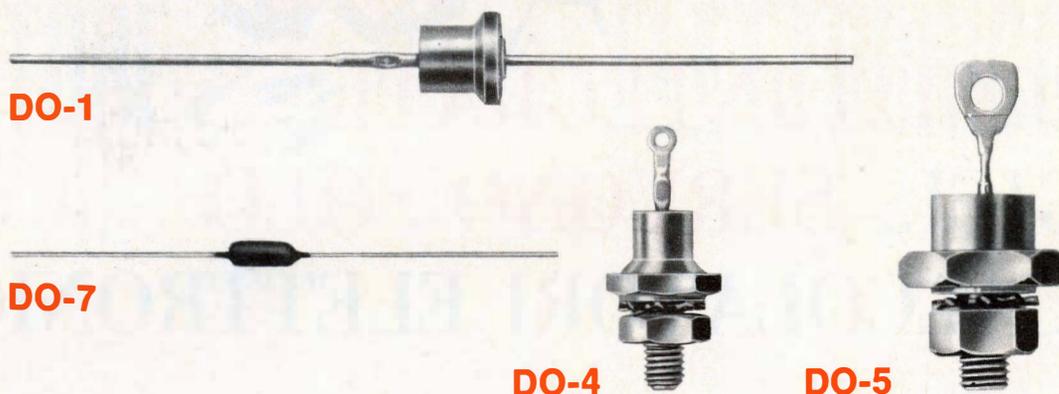
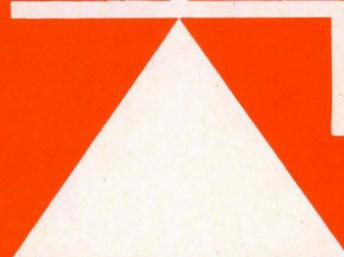
Il funzionamento può essere considerato stabile finché la batteria fornisce una tensione minima di 7,5 V sotto carico, e l'autonomia non presenta alcun problema: infatti, dal momento che l'intensità della corrente assorbita non è mai maggiore di 2,5-3 mA, la durata della batteria è sempre tale da determinare la necessità di sostituzione più per invecchiamento che a causa del vero e proprio consumo.

I MATERIALI

| | numero di catalogo G.B.C. |
|---|---------------------------|
| R1 : resistenza da 12 kΩ - 1/20 W - 5% | DR/16 |
| R2 : come R1 | — |
| R3 : resistenza da 25 Ω - 1/20 W - 5% | DR/16 |
| R4 : come R3 | — |
| R5 : resistenza da 15 kΩ - 1/20 W - 5% | DR/16 |
| R6 : come R5 | — |
| P : potenziometro logaritmico miniatura 0,1 MΩ con interruttore | DP/750 |
| TR1: transistor OC71 | — |
| TR2: come TR1 | — |
| 1 - contatto bipolare per batteria 9 V | GC/10 |
| 20 - occhielli da 1,5 mm | — |
| 2 - occhielli da 2,5 mm | — |
| 1 - basetta in cartone bachelizzato da mm 50 x 27 x 1,5 | — |
| 2 - pinzette a coccodrillo | GD/6090 |
| 1 - metro di cavetto schermato | — |
| 1 - scatoletta in plastica | — |
| 1 - batteria da 9 V | I/762 |

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 SEMICONDUCTORI - MILANO - P. IV NOVEMBRE, 3 - TEL. 6994

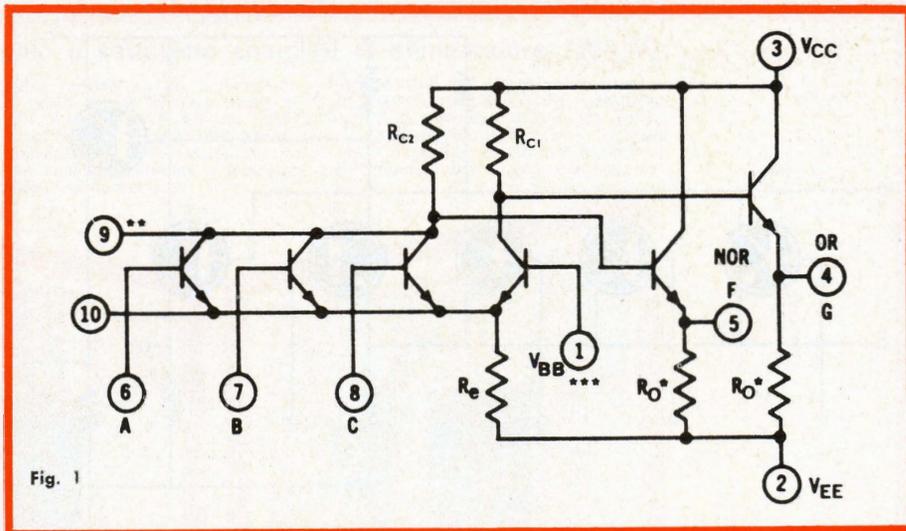
dello MC650 o innumerevoli equivalenti, e selezionando **le funzioni** in esso, scegliendo gli opportuni terminali, non potrete forse ottenere l'amplificazione lineare dei segnali?

Come dite Signori saccenti e categorici? Non è possibile? Ma è solo una questione di fantasia applicativa! In questo articolo vedremo appunto questa « impossibile » funzione svolta da un classicissimo ICS « logico »: l'amplificazione **lineare** dei segnali.

Qualche lettore adesso insorgerà gridando « Crucifige, Crucifige, sia dato al rogo il Brazioli! Per chiarire il suo concetto, il mostro si appropria di almeno cinque pagine! Oh tempora, oh mores... ». Così dicendo si coprirà il volto con la sciarpa di lana che in questo algido inverno può ben prendere il posto della ciceroniana toga. Io, Catilina, sprovveduto ed occasionale, ribatterò sul tempo che « non per difendere le mie teorie, ma per un motivo di utilità ho occupato queste pagine ».

Nell'immaginario Senato il Cicerone dalla sciarpa di lana proromperà allora in un grido: « Dicci quindi, dicci finalmente, o Brazioli dalle mani grondanti di Germanio immolato ai tuoi oscuri interessi; USQUE TANDEM: quando finirai? E quale sarebbe tale utilità? »

Ed io sdegnoso: « Non a te, o lettore dal naso freddoloso svelerò i segreti miei, ma alla massa »! Urge svelare e svelo. Motivo « A » e... bando agli scherzi: ritengo semplicemente che la descrizione di come poter utiliz-



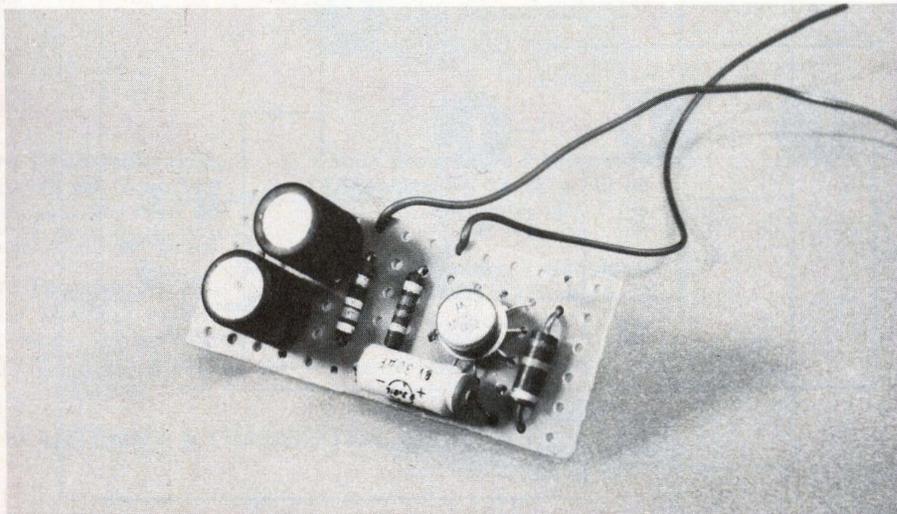
zare un « ICS » logico nell'impiego lineare sia interessante perché sono sin troppi i modelli che rientrano nella categoria « computer » venduti a prezzo d'occasione e quindi in possesso dei lettori che non sanno come usarli. Ogni giorno i fabbricanti di elaboratori cambiano e migliorano i loro pannelli: di conseguenza si rovesciano nel mercato delle « Radiocasioni » migliaia di integrati « Logici », nuovi provenienti dalle scorte non più utilizzabili, che sono assorbiti regolarmente dai nostri amici.

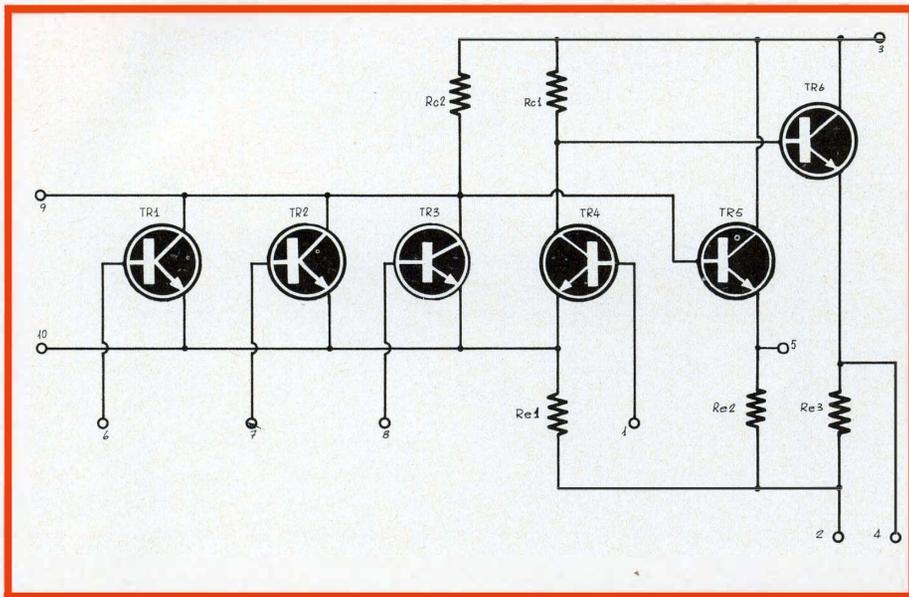
MOTIVO « B »: grazie alla enorme produzione, i « logici » muniti di 8 o 10 transistor costano spesso meno dei « lineari » a tre-quattro stadi; perché allora non utilizzarli anche per altre funzioni che non siano quelle esattamente previste?

Mi pare che la giustificazione sia sufficiente: vediamo allora come si può fare. Poiché quanto dirò ora ha un indirizzo dichiaratamente **dimostrativo**, fra i molti circuiti logici tipicamente previsti per la sola funzione « computer » ho scelto uno dei modelli più specifici: il MECL « MC 356/G » che il costruttore destina all'impiego « logic gate » ovvero elaboratore di impulsi logici a più ingressi: davvero « lontano » dai circuiti lineari!

Lo schema dello MC 356/G si vede nella figura 1: utilizza (anzi è composto da) 6 transistori e 5 resistenze. Tre dei 6 transistori (TR1 - TR2 - TR3, nella figura 2) hanno i collettori e gli emettitori collegati direttamente in parallelo: le sole basi sono libere. Gli altri 3 transistori sono « stranamente » connessi in un « sparpagliato » schema

Molti « ICS » o circuiti integrati che dir si voglia, previsti per l'impiego negli elaboratori di dati numerici ed analogici possono essere impiegati anche nei circuiti lineari, cioè negli amplificatori audio, nei radio ricevitori, ecc. Basta saper vedere nell'intrico di questi complicati ed « insoliti » circuiti quel gruppo di elementi funzionali o quel « settore » dei medesimi che possono realizzare la funzione!





adatto a realizzare le funzioni in origine previste.

A prima vista pare indubbiamente difficile realizzare un amplificatore lineare da questo assieme: ma vedremo invece che risulta **facile**. Eseguita una certa « interpretazione » circuitale, otterremo un amplificatore dalla linearità elevatissima e dalla banda passante compresa in un solo dB fra 30 Hz e 60 mila Hz: un ideale amplificatore HI-FI, dotato persino di un guadagno di 60 dB: niente di meno!

Una diversa utilizzazione per l'amplificatore lineare che ricaveremo potrebbe essere quella in unione allo

oscilloscopio; posto « davanti » all'amplificatore verticale, per la osservazione dei minimi segnali, il nostro consentirebbe una sensibilità invero eccezionale. Nel pedestre, potremmo realizzare con esso un interessante signal-tracer: in particolare considerando che l'uscita può pilotare direttamente una cuffia a bassa impedenza pur con dei segnali debolissimi all'ingresso. Si sprecano poi gli usi a seguito di microfoni e simili, ovvero quelli convenzionali.

Come si usa il circuito integrato?

Semplice: prima di tutto ignoreremo due transistori: TR2 e TR3. Per

l'ingresso del segnale sceglieremo il piedino 1, che fa capo alla base del TR4. Perché mai proprio questo? Eh, pazienza, lo vedremo tosto! Frattanto, sull'ingresso porremo C1: un condensatore da 30 μ F di blocco per la eventuale corrente continua presente sul segnale da amplificare.

Polarizzeremo inoltre la base del TR4, destinato ad essere il primo transistoro del sistema elaborato da noi, mediante una idonea resistenza: la R1, il cui valore, trovato sperimentalmente da me sarà di 68 k Ω .

Vediamo, vediamo: il TR4 è direttamente collegato al TR6, con una connessione collettore - base (fig. 2). Niente di meglio quindi per un secondo stadio amplificatore di questo transi-

In questa pagina: In alto; il circuito integrato rappresentato secondo il nostro stile di disegno, per una migliore comprensione.

In basso: Preamplificatore ricavato dall'ICS rappresentato sopra; come si nota, sono stati scartati due transistori che è impossibile impiegare razionalmente, e sono stati aggiunti all'esterno tre resistenze e tre condensatori per gli opportuni accoppiamenti. Le resistenze siglate « RC » ed « RE » fanno parte del circuito integrato.

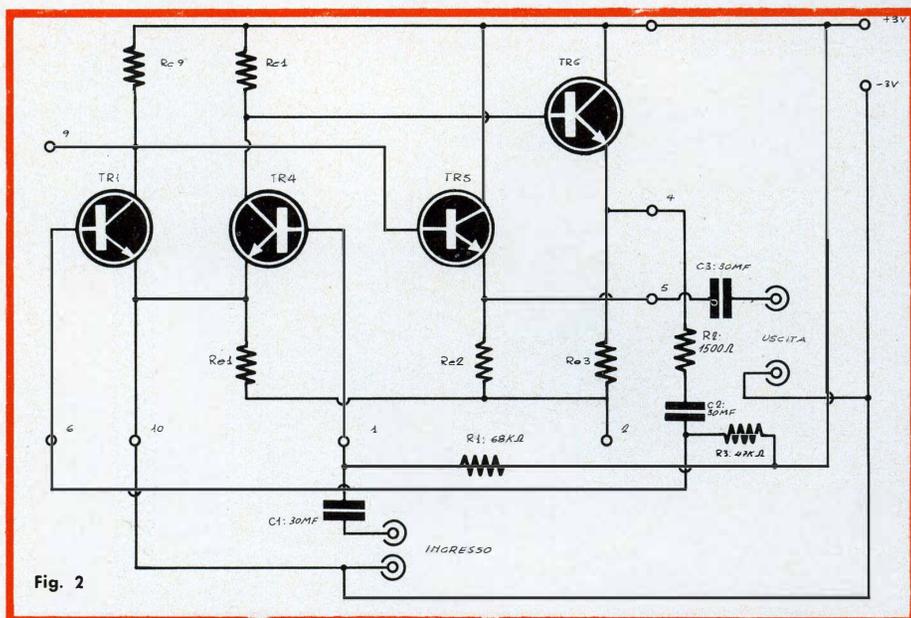


Fig. 2

stor che esce sull'emettitore al piedino 4 (figg. 1-2).

Di qui potremo prelevare il nostro segnale **linearmente** amplificato. Andiamo ora alla ricerca nel circuito integrato di un altro paio di stadi utilizzabili: vi dicono nulla TR1 e TR5? Sono due stadi che non interferiscono con quelli visti in precedenza, e che costituiscono un amplificatore diretto a due stadi: magnifico; utilizziamoli.

Dall'emettitore del TR6, piedino 4, potremo riportare il segnale al piedino 6, ove fa capo la base del TR1. Occorrerà un condensatore di blocco per non incorrere nella deriva termica che potrebbe essere fatale ad un amplificatore tutto a connessione diretta: C2 da 30 μ F, come C1, andrà più che bene.

Il trasferimento delle impedenze non è però del tutto favorevole: inseriremo allora una resistenza da circa $1,5 \text{ k}\Omega$ che servirà per il bilanciamento (R2).

Ebbene siamo così alla base del TR1: dato che abbiamo inserito C2 dovremo polarizzarla a sè; una resistenza da $47 \text{ k}\Omega$ (valore - tipo) sarà da provare e risulterà idonea all'atto pratico (R3).

Coraggio: ormai ci siamo! Dove preleveremo il segnale amplificato da TR5? Non certo sul collettore che è in comune con quello del TR6; ma sull'emettitore, è ovvio, quindi al terminale « 5 » dell'integrato.

Per isolare anche il carico porremo all'uscita il solito condensatore di bloc-

co, che sarà C3, sempre da $30 \mu\text{F}$: un buon valore che ha una bassa reattanza anche su segnali audio di frequenza minore. Volete arrotondare la capacità del C3 a $50 \mu\text{F}$? Non ne verrà alcun danno!

Ma ora che siamo a questo punto, come lo vogliamo alimentare l'ICS-amplificatore-ex logico ed ora lineare?

Il positivo generale, lo potremo connettere al terminale 3, portando così l'idonea tensione ai collettori dei TR5 e TR1 (tramite RC2), nonché a TR6 e TR4 (tramite RC1).

Per le basi, la funzione è semplice: le resistenze R1 ed R3, applicate esternamente al circuito integrato, serviranno « ad hoc ».

Il negativo, connesso al piedino 10

dell'ICS nonché ai terminali di massa dell'ingresso e dell'uscita, completerà il circuito alimentatore.

Si vede che TR6 e TR5 dovranno pervenire al negativo generale tramite la « RE1 » del circuito integrato: si avrà in tal modo una controreazione non dannosa, ma anzi produttiva agli effetti del responso generale.

L'amplificazione ne soffrirà in minor misura, e la banda amplificabile complessiva ne risulterà notevolmente incrementata.

Data la fase dei segnali presenti al capo « caldo » della RE3, non accadranno comunque quei fenomeni di reazione positiva che determinerebbero un innesco.

Qui a destra, si vede lo schema definitivo dell'amplificatore lineare ricavato dall'ICS « logico ». Il circuito è identico a quello di figura 2, ma è ridisegnato in modo « tradizionale » per favorire una più immediata comprensione del funzionamento.

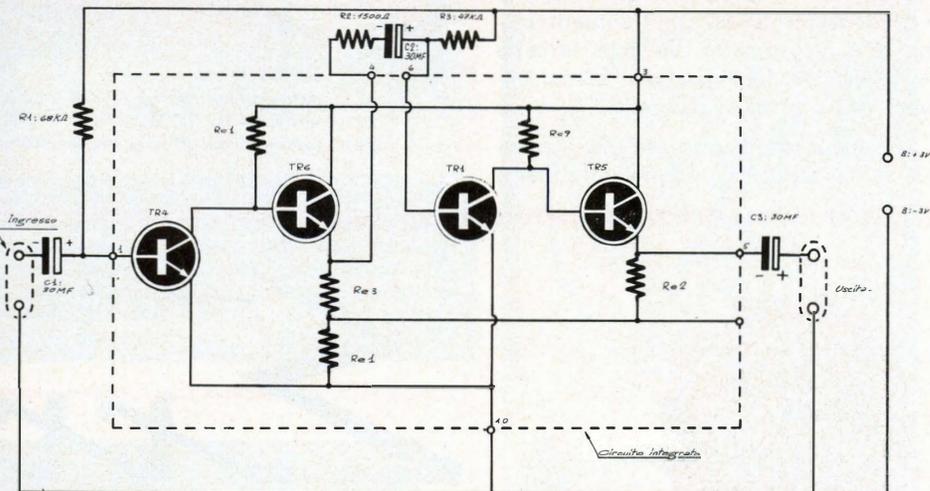


Fig. 3

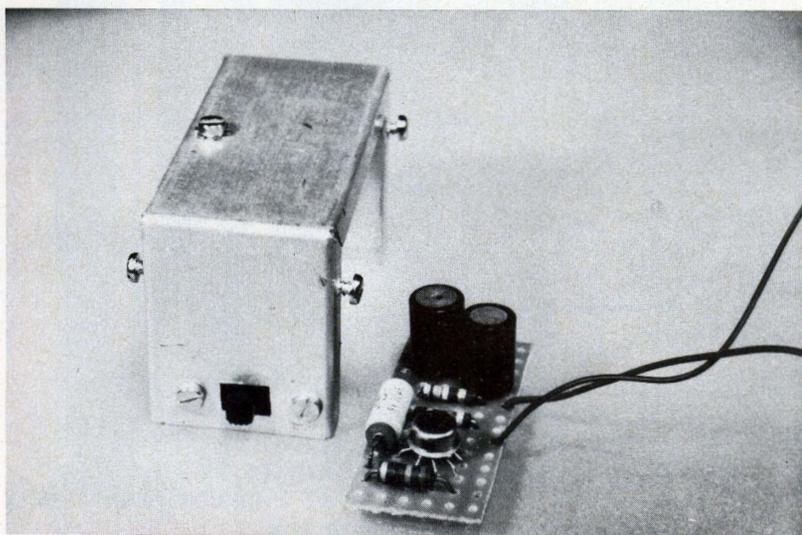


Fig. 4

Beh, ce l'abbiamo fatta, a questo punto: lo « stranissimo » MECL-Gate per elaboratori di dati è divenuto un domestico preamplificatore a quattro stadi di linea assai consueta.

Per meglio chiarire la « trasformazione di funzioni » ho disegnato uno schema dall'aria « usuale » ricavandolo dallo schema già adattato di figura 2 che pur sempre conserva la sua aria « computer-style ». Tale schema, che appare nella figura 3, è identico all'altro. L'unica differenza è che il disegno risulta più « normalizzato » secondo i concetti correnti: l'ingresso è a sinistra, l'uscita a destra eccetera... risulta quindi più immediatamente comprensibile senza sforzare l'intelletto nella ricerca del percorso dei segnali e delle tensioni.

Vediamo ora il montaggio.

Poiché l'amplificatore che abbiamo ricavato si dà delle « arie intellettuali » ed in altre parole risulta una efficiente unità ad elevato guadagno per impieghi professionali, non sarà male munirlo di un involucro schermante: una scatolina in alluminio da 60 x 45 x 45 mm risulterà idonea alla funzione.

Nella medesima si fisserà un pannellino isolante munito di connessioni « stampate » (un ritaglio di pannello « Montaprint » G.B.C.) da 60 x 40 mm. Per il montaggio si possono usare due tubetti distanziali o analoghi accorgimenti.

Sul pannello isolante si disporrà il circuito integrato con le poche parti supplementari necessarie che si limitano ad essere le resistenze R1-R2-R3, i condensatori C1-C2-C3. L'alimentazione a 3 V, formata da due torcette « Hellesens 114 » poste in serie, troverà posto sotto al pannello.

Le connessioni sono semplici: irrisoriamente semplici, ma nell'effettuarle

badate bene di non surriscaldare il circuito integrato che teme il calore come tutti i dispositivi che impiegano i semiconduttori.

La figura 4 (fotografia) mostra tale realizzazione. Raccomando vivamente di non variare l'alimentazione dai 3 V indicati. Non perché l'ICS non possa sopportare una tensione maggiore, ma perché il valore di R1 ed R3 dovrebbe essere adeguato ad eventuali altre tensioni. Il lettore che impiegasse il « computer » MC356 in questo schema, ma con una alimentazione a 6 V (poniamo) riscontrando

una terribile distorsione, direbbe poi: « Oh, io che mi fidavo dell'amico Brazioli... ed ecco il risultato: bella forza! Lo dicevo io, che non poteva funzionare! Bella correttezza editoriale »... eccetera.

Provatelo invece ai 3 V detti se volete, e non mi tirerete le pietre!

E non tiratemi le pietre nel caso non riusciate a trovare il MC356...; sul mercato ci sono tanti ICS che possono essere... trattati in maniera analoga!

Ne siete convinti? Spero di sì, e provate ad elaborare in proprio vostro... mi darete ragione!

| I MATERIALI | numero di catalogo G.B.C. |
|---|---------------------------|
| B : 2 pile miniatura da 1,5 V poste in serie | I/719 |
| C1 : condensatore elettrolitico miniatura da 25 µF/12 V | B/316-5 |
| C2 : come C1 | B/316-5 |
| C3 : come C1 | B/316-5 |
| ICS: MC 356/G | — |
| R1 : resistenza da 68 kΩ - ½ W - 10% | DR/32 |
| R2 : resistenza da 1,5 kΩ - ½ W - 10% | DR/32 |
| R3 : resistenza da 47 kΩ - ½ W - 10% | DR/32 |



MILANO - VIA VALLAZZE, 78 - 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 utilmente impiegato 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: ± 1%.

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

Modulazione esterna: a volontà.

Tensione uscita B.F.: circa 4 V.

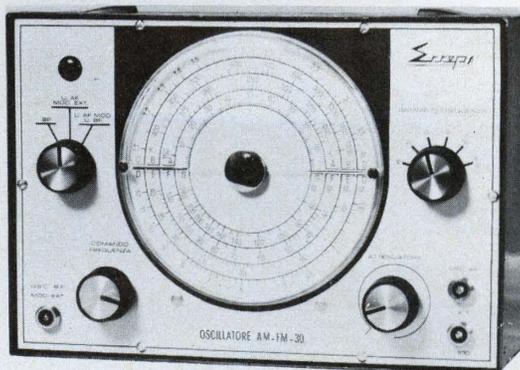
Attenuatore d'uscita R.F.: regolabile con continuità, più due uscite X 1 e 100.

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

UN CANNOCCHIALE

..... **DI CARTONE!**



Ecco qui il progetto di un cannocchiale molto semplice, che chiunque può costruire in una oretta, con una spesa pari a circa mille lire.

Questo piccolo cannocchiale può essere costruito con l'unico ausilio della colla, delle forbici, e di due lenti reperibili presso ogni negozio di ottica a L. 800 complessivamente.

Non ha alcuna parte metallica e non richiede una messa a punto elaborata. Forse, è proprio l'ideale per chi affronta la costruzione di un apparecchio ottico per la prima volta.

Il cannocchiale dà **tre** ingrandimenti: non molto, ma più che sufficienti allo stadio, al teatro, e per scorgere con sufficiente chiarezza gli uccelli appollaiati sui rami degli alberi ed, altri animali selvatici durante le gite in campagna. Tre ingrandimenti possono parere pochi, ma pensate che la ruota di una cinquecento, ingrandita tre volte, diviene grande come quella di un camion, o che un uccellino appare grande come un gatto...

MONTAGGIO

Il cannocchiale usa due lenti: esse sono, una biconvessa (a facce sporgenti) da 5 diottrie e dalla focale di venti centimetri; ed una biconcava a facce rientranti da 15 diottrie e 6,5 centimetri di focale.

La prima serve da **obbiettivo**, mentre l'altra da oculare. Il diametro delle due è identico, cioè pari ad un pollice, o ventisei millimetri, e trattandosi di lenti comunemente usate negli occhiali per correggere i più forti difetti alla vista, qualsiasi ottico potrà fornirvele per poche centinaia di lire, già tagliate nel diametro che serve. Le fabbriche infatti, forniscono all'ottico le lenti con un formato assai grande, proprio per facilitare la riduzione al diametro occorrente determinato alla « montatura » degli occhiali adottata; chiedere un tal diametro, quindi, non implica alcuna operazione

che l'artigiano non sia solito a compiere.

Il « corpo » del cannocchiale è un tubo di cartone del diametro di 28 millimetri, reperibile presso ogni cartolaio ben fornito. La lunghezza totale dello strumento è 18 millimetri, quindi il cartone sarà segato in questa misura.

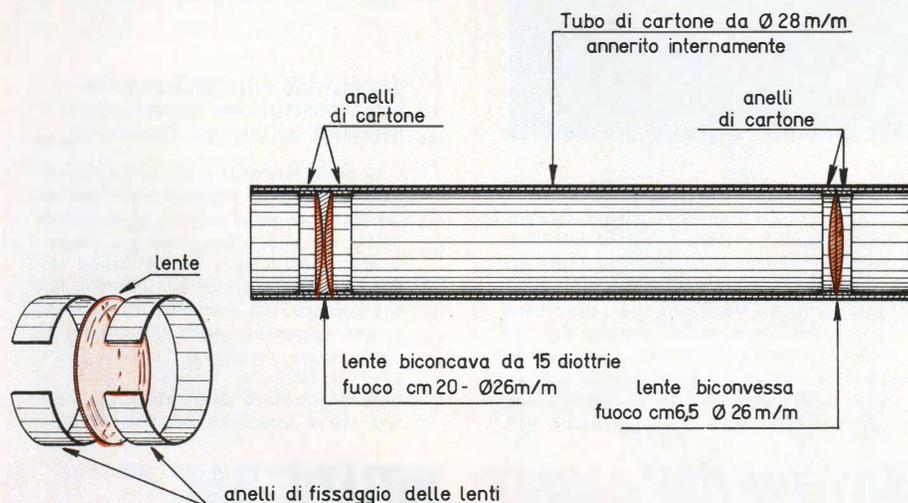
Le due lenti vanno fissate esattamente a 20 millimetri dagli estremi del tubo: la parte eccedente servirà da paraluce ed eviterà noiose riflessioni che potrebbero impedire l'osservazione o falsarla.

Prima di pensare al montaggio delle lenti, il tubo deve essere annerito all'interno il che si può fare usando inchiostro di china distribuito mediante un pennellino dal manico lungo.

Quando l'inchiostro è asciutto, si potranno fissare le lenti. La distanza fra le due deve essere pari a 14 centimetri esatti. Per il montaggio si useranno due anelli di cartone per ogni lente, ritagliati dal pezzo da cui si è ricavato anche il tubo, ed incollati entro il tubo medesimo usando lo attaccatutto.

Raccomandiamo durante il montaggio, di non variare accidentalmente la distanza fra obiettivo ed oculare, perché diversamente l'immagine perderà di nitidezza.

Per l'osservazione, si porrà l'occhio dalla parte della lente biconcava: guardando alternativamente la scena con l'occhio libero ed attraverso il piccolo cannocchiale, ci si renderà conto facilmente di come esso offra un rispettabile ed utile ingrandimento.

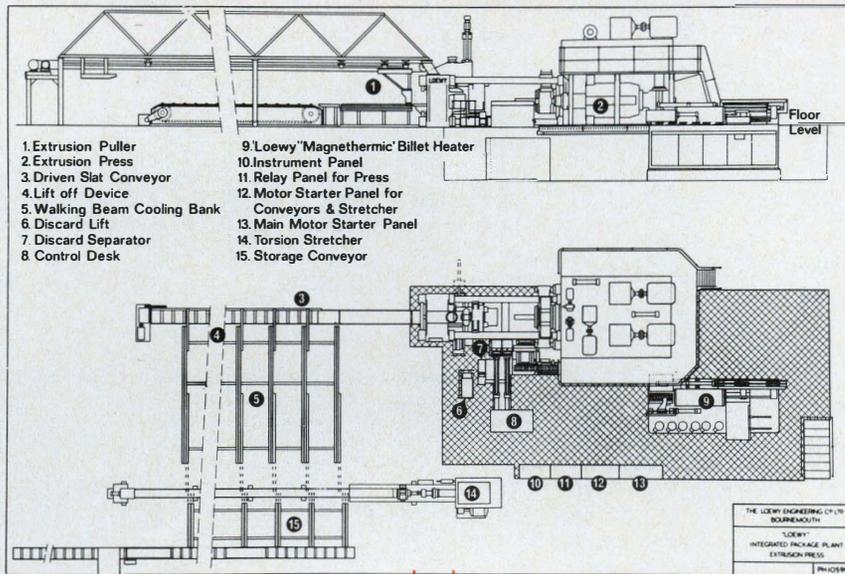


**IMPIANTI COMPLETI DI ESTRUSIONE
« MONOBLOCCO »**

I nuovi gruppi possono essere pronti per la produzione una o due settimane dalla consegna.

Impianti completi di presse di estrusione automatiche, con potenze da 1600 a 3000 tonnellate, sviluppate dalla **Loewy Engineering Co. Ltd.**, Bournemouth, Inghilterra, (che fa parte del Tube Investments Group), possono attualmente essere installate, collaudate e messe in esercizio a piena produzione entro poche settimane dalla consegna. Ordini per impianti completi di potenze fra 1900 e 2200 tonnellate sono stati passati dalla Imperial Aluminium Co. Lt., dalla Alcan Industries Ltd., e dalla British Aluminium Co. Ltd., le tre maggiori Ditte inglesi per l'estrusione dell'alluminio.

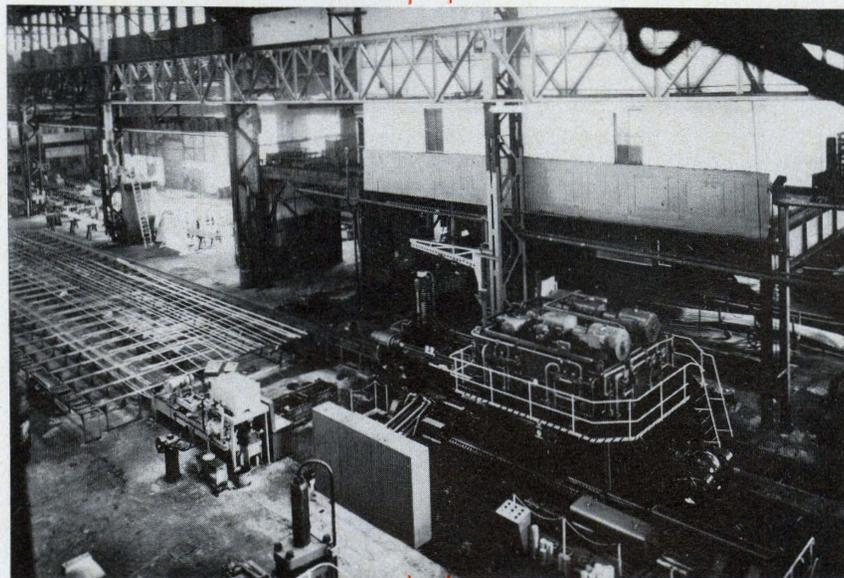
In Germania sono già in uso quattordici impianti di estrusione Loewy, un altro grande impianto è stato recentemente messo in marcia al Messico, e un impianto di estrusione dell'acciaio, con presa da 1300 tonnellate, entrerà presto in produzione in Spagna. Altri paesi a cui sono state vendute presse di estrusione comprendono l'Argentina, l'Austria, l'Australia, il Canada, la Danimarca, l'Irlanda



e della lunghezza di 1 metro, con una produzione oraria di 28 tonnellate. Le presse vere e proprie differiscono da quelle precedenti di progettazione americana per dimensionamento dei gruppi utensili; i

occorre alcuna azione manuale. La velocità del nastro trasportatore della tavola di uscita può essere sincronizzata con la velocità di estrusione oppure aumentata per ottenere il trascinamento delle billette che escono. In alternativa le presse possono essere munite di estrattori di estrusione a 2, 3 e 4 teste. Altri perfezionamenti della Loewy comprendono le ruote girevoli per matrici (ora largamente adottate da altri fabbricanti); impianti di bloccaggio idraulico e di sgancio rapido per il cambio degli steli; e dispositivi di distacco rapido per il cambio dei contenitori. I sistemi di controllo basati su circuiti statici di interruzione hanno migliorato la sicurezza delle prestazioni e quasi completamente eliminato la manutenzione. L'impianto di regolazione « Isothermal » mantiene costante la temperatura di estrusione.

Da Press Information



la Francia, l'Olanda, l'India, Israele, l'Italia, il Giappone, la Norvegia, la Polonia, la Svezia, la Svizzera e gli Stati Uniti.

Le presse vengono fornite complete dei forni di riscaldamento delle billette, a gas oppure elettrici ad induzione a frequenza di rete. Questi ultimi forni hanno potenze variabili da 200 kW per billette di alluminio a 14000 kW (che si dice sia il più grande del mondo di questo tipo) per billette di acciaio del diametro di 350 mm

supporti delle matrici sono più spessi e più larghi e i contenitori hanno diametri maggiori, per adattarsi alle pressioni di esercizio ed alle temperature preferite dai produttori europei.

L'esercizio completamente automatico viene ottenuto con l'integrazione dei forni di riscaldamento delle billette, delle presse, e delle attrezzature di maneggio, in modo che dalla carica delle billette fredde alla scarica finale sulla tavola di uscita non

**DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA
DELLA COSTRUZIONE DI SERBATOI
INTERRATI IN TERRENO CONGELATO**

La prima fase nella progettazione di serbatoi interrati di stoccaggio per metano liquido è di stabilire se i diversi strati del terreno si prestano allo scopo. Le perforazioni effettuate a Canvey hanno mostrato che lo strato argilloso (London Clay) si raggiunge alla profondità di 27 metri e continua per una profondità di altri 27 metri. Sopra l'argilla si trovano diversi strati di sabbia, di limo e di ghiaia; al di sotto si trovano sabbie compatte acquisite che si estendono per altri 60 metri

fino ad uno strato di gesso. Sono state fatte ricerche per determinare le caratteristiche fisiche di tutti gli strati a temperature bassissime e i risultati hanno indicato che il terreno di Canvey è soddisfacente per l'impianto dai serbatoi da costruire in terreno congelato.

Una profondità di 39,6 metri per i serbatoi porta nello strato di argilla ma, al di sotto, lascia 15 metri di argilla che forma una chiusura stagna. Tale spessore è certamente sufficiente per vincere la pressione verso l'alto dell'acqua di cui il terreno è imbevuto ma, come precauzione addizionale contro la presenza di eventuali fessurazioni dello strato di argilla, il fondo di argilla verrà congelato preventivamente, insieme alle pareti.

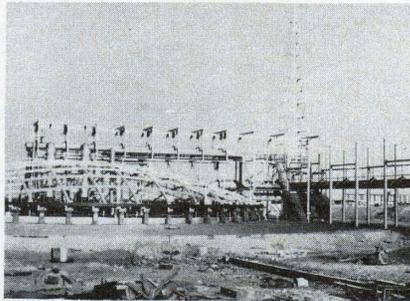
Il primo lavoro di costruzione consiste nel congelamento del « tappo » e ciò si ottiene infiggendo due anelli concentrici di « tubi di congelamento »; questi sono formati da due tubi, uno interno all'altro, con uno spazio anulare fra i due. Il tubo esterno è del diametro di 127 mm. Vengono infissi tubi lungo un anello esterno, alla profondità di 45 metri, e lungo un anello interno alla profondità di 51 metri, cioè, in ogni caso, al di sotto della quota finale della base del serbatoio. I tubi sono disposti con 14 tubi ad un raggio di 7,60 metri e 28 tubi ad un raggio di 13,70 metri. Vi può essere anche un tubo centrale singolo.



Tutti i tubi sono collegati ad un collettore che conduce alla alimentazione del liquido refrigerante. Il refrigerante da impiegare è una salamoia di cloruro di calcio che viene raffreddata fino a -32° in uno scambiatore di calore, facendo evaporare del propano liquido alla temperatura di -40° . Il vapore di propano viene ricondensato in un altro scambiatore raffreddato con metano liquido. La salamoia fredda, attraverso il collettore, passa ai « tubi di congelamento » dei due cerchi, scende lungo il tubo centrale e risale passando per lo spazio anulare, donde ritorna al circuito di raffreddamento. I tubi di congelamento, per congelare il « tappo » di argilla al fondo del serbatoio, sono isolati fino ad una profondità di 39,6 metri sul cerchio esterno e fino a 45 metri sul cerchio interno, per ridurre al minimo

il congelamento del terreno delle pareti. In tal modo si ottiene un « tappo » congelato dello spessore di 6,00-7,50 metri.

Un altro gruppo, anch'esso costituito da due anelli concentrici di tubi di congelamento, viene disposto al di fuori del raggio finale del serbatoio ed infisso fino a 45 metri di profondità; un anello di 90 tubi al raggio di 21 metri dal centro, un altro, pure di 90 tubi, a 24 metri di raggio dal centro. Si fa passare la salamoia entro il tubo centrale, come nel caso precedente, e poi su per lo spazio anulare per tornare all'impianto di refrigerazione ma i tubi di questi due anelli non sono isolati, in modo che il terreno non si può congelare tutto, fino alla profondità di 45 metri. Con ciò si ottiene la formazione di una « parete » congelata dello spessore di circa 5,80 metri, e con un diametro interno di circa 39,6 metri. Lo scavo del terreno entro il volume del serbatoio può essere iniziato subito, appena la parete e il fondo sono congelati.



Appena si mettono in posizione i tubi dell'anello interno per congelare la parete si può avviare la costruzione della grande trave in cemento armato a cui si fisserà poi la copertura, e la si completa prima che il congelamento della parete sia andato molto avanti.

La copertura viene fatta con una lega di alluminio ed è sostenuta da una struttura tubolare a collegamenti multipli che si può praticamente pre-fabbricare e montare completamente di fianco al serbatoio, e poi sollevare e montare in posto sulla trave circolare in cemento armato. Si applica poi il materiale in fogli della copertura, in lega di alluminio, e lo si isola all'interno con uno spessore di 15 cm di gomma espansa.

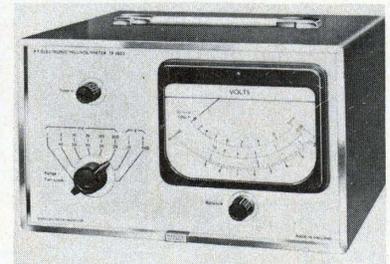
Si montano gli attacchi per il riempimento del gas liquefatto e per l'estrazione; le fughe fra la copertura e il terreno congelato vengono impedito mediante una membrana in acciaio inossidabile inserita nel terreno congelato e coperta d'acqua. Si montano poi altri materiali isolanti per regolare l'ingresso di calore dal terreno e dall'atmosfera, oltre a quelli della copertura. Il fondo del serbatoio viene isolato con uno spessore di 15 cm di lana di vetro espansa, con contrappesi di calcestruzzo per evitare che galleggino, tale iso-

lamento serve a ridurre l'evaporazione durante le prime fasi di esercizio del serbatoio. La superficie del terreno, al di fuori del perimetro della copertura, viene isolata per una distanza radiale di circa 9 metri.

Da Press Information

NUOVO STRUMENTO ELETTRONICO DI MISURA

Come complemento della sua gamma di strumenti elettronici di misura la **Marconi Instruments Ltd.**, St. Albans, Hertfordshire, Inghilterra, ha introdotto un millivoltmetro elettronico per F.R., Tipo TF 2603. È studiato per le misure di tensioni da 300 μ V a 3 V, nella gamma di frequenze da 50 kc/s a 1500 Mc/s ed è completamente transistorizzato. La sonda misuratrice ha un diametro di appena 12,7 mm ed è lunga 95 mm. Contiene un paio di diodi rapidi al germanio, in un circuito ad onda intera. La risposta è vicina al valore efficace con tensioni in entrata inferiori a 30 mV, e con tensioni fra i picchi nelle gamme di 0,5 e di 3 V. Tale disposizione



ad onda intera riduce al minimo gli errori quando si misurano le tensioni di segnali con onde di forme complesse. Le scale dello strumento sono di facile lettura; sono lunghe 127 mm e vengono tarate sul valore efficace di un'onda sinusoidale. L'impiego dei semi-conduttori, invece delle valvole termoioniche, dà maggiore sicurezza di funzionamento ed elimina i disturbi di microfonia e consente l'alimentazione tanto da batteria che dalla rete. Con il moltiplicatore 100:1, il millivoltmetro Tipo TM 7947, che viene fornito con tale accessorio, può effettuare misure di tensione da 30 mV a 300 V, nella gamma di frequenze da 500 kc/s a 500 Mc/s. La sua impedenza in entrata è considerevolmente maggiore di quella che possa offrire un voltmetro a valvole termoioniche che copra la stessa gamma. Gli accessori possono comprendere un connettore a T per cavi coassiali, per consentire le misure di tensione sui circuiti coassiali da 50 Ω .

Da Agenzia SIMA



Roma: Arco di Costantino - Foto: Sperimentare ©



CONSIGLI DI FOTOGRAFIA

..... *turistica*

Un esperto di fotografia documentaristica, disserta sulle tecniche migliori per riprendere i monumenti e le varie zone panoramiche che incontreremo nel prossimo week-end.

Chi pensa a Bologna « vede » le Due Torri, chi pensa a Roma immagina prontamente il Colosseo, e se il ricordo spazia su Milano, difficilmente non sarà influenzato dal Duomo.

Possiamo quindi affermare che sono i più noti manufatti, a dare una immagine della città.

Quando il fotodilettante si reca in una città distante dalla sua, cosa fa subito? Scatta, scatta, corre qui e là alla caccia di fontane e monumenti,

frontoni e guglie riempiendo di immagini un rullino dietro l'altro.

Una volta rientrato, sviluppate le foto, difficilmente l'amatore è contento del risultato: come sarà mai?

Il motivo è che riprendere i monumenti è meno facile di ciò che potrebbe parere, e la foto, che pareva buona « ad occhio », risulta all'atto pratico piatta ed inespressiva.

Generalmente, ciò accade perchè il « timbro » che dava il senso plastico

all'immagine, cioè il chiaroscuro, nella foto va perso.

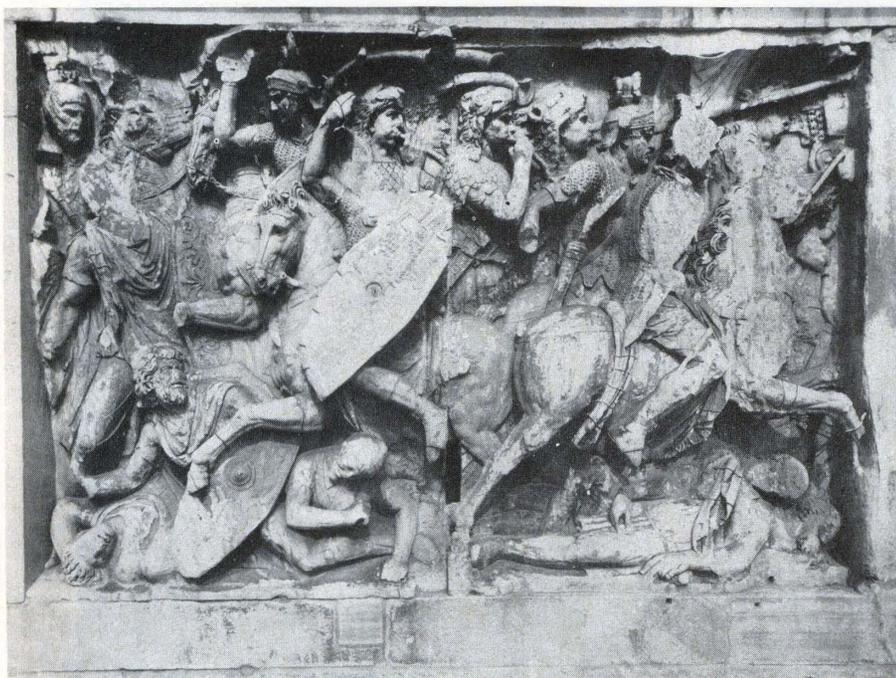
Talvolta poi si riscontra nell'immagine stampata una distorsione della prospettiva spiacevole ed irritante.

Quando non si verificano i difetti già menzionati, le riprese possono anche essere delle « cartoline »: banali, piatte figure che non esprimono alcuna ricerca del particolare estetico.

Gioverà quindi ricordare, prima di tutto, che i veri professionisti della



Roma: Arco di Costantino; uno dei prigionieri Daci. Questa figura è posta in alto, nel lato destro dell'Arco, e si scorge anche nella fotografia di pagina 34. E' stata ripresa dall'altura che sorge a destra del Colosseo mediante un teleobiettivo. Notare i supporti metallici che sono invisibili nella foto detta, e che denotano un lavoro di restauro in atto.



« Hasselbad » o dalla « Rolley SL66 » a tracolla, sono prima di tutto delle persone **pazienti**. Non vedrete mai questa gente scattare a caso qui e là, come capita; li vedrete piuttosto con un cartone in mano a proiettare delle ombre sui particolari dei monumenti: in piedi, in ginocchio, mentre si spostano lentamente. Cosa fanno? Cercano di immaginare come cadrà la luce del sole **ad una data ora** sui rilievi, e quali ombre formerà. Poi se ne vanno e ritornano più tardi o il giorno dopo all'alba quando i raggi creano gli effetti studiati.

Quindi, per ottenere delle pose « plastiche » originali, valide, la prima necessità è il tempo, e la prima virtù è la mancanza di fretta. Le ombre, create, sono « quasi » tutto.

Comunque, non v'è monumento che non possa essere « integrato »: cioè fotografato nell'habitat che lo circonda. Una bella cattedrale può essere valorizzata con la ripresa di ombre lunghe e di toni plastici al tramonto, ma la foto è talvolta infinitamente più bella se in primo piano si scorgono i bambini che rincorrono i piccioni, o il venditore di palloncini, magari « sapientemente » « sfuocato a piani » e « bruciato » separatamente, poi, durante la stampa.

Una notevole difficoltà, durante la ripresa dei frontoni delle chiese e dei

In alto: Un interessante particolare dell'Arco di Costantino: episodio della guerra contro i Daci; ripresa effettuata nel primo pomeriggio per evitare le ombre del tramonto che falsano gli effetti prospettici. In basso: Altro interessante particolare ripreso con l'intento di rendere evidenti gli effetti dell'erosione. Si tratta sempre dell'Arco di Costantino, ed in particolare dell'Imperatore che distribuisce delle « tessere ». La fotografia è stata scattata all'alba per evitare ogni ombreggiatura.



monumenti, è che talvolta essi sono situati in strade strette, per cui la foto risulta eccessivamente perpendicolare. Si perde allora il dettaglio e si crea una prospettiva distortente verticale « a triangolo ».

Si può migliorare la prospettiva con l'impiego dell'obiettivo Grandangolare, però anche l'ingegnosità ha sempre il suo peso!

Se siete decisi a riprendere il monumento di fronte, considerate « cosa c'è » dall'altra parte della strada.

Facilmente scoprirete una casa che abbia la scala d'accesso ai piani superiori dotata di finestre. Entrate allora decisamente, salite le rampe di scale che occorrono ed accostatevi alla finestra per la posa che vi serve. Nel caso che lo stabile sia « difeso » da un portinaio, fatevi accompagnare. Qualche centinaio di lire di mancia sono tutto ciò che serve.

Tenete ben presente che la prospettiva diretta è sempre gradevole e più documentaristica.

Abbandonate, in ogni caso, l'idea di fotografare dal basso e da vicino dei colonnati alti, dei cancelli ornati, delle vetrate, degli stabili muniti di linee dirette e lunghe, degli spigoli.

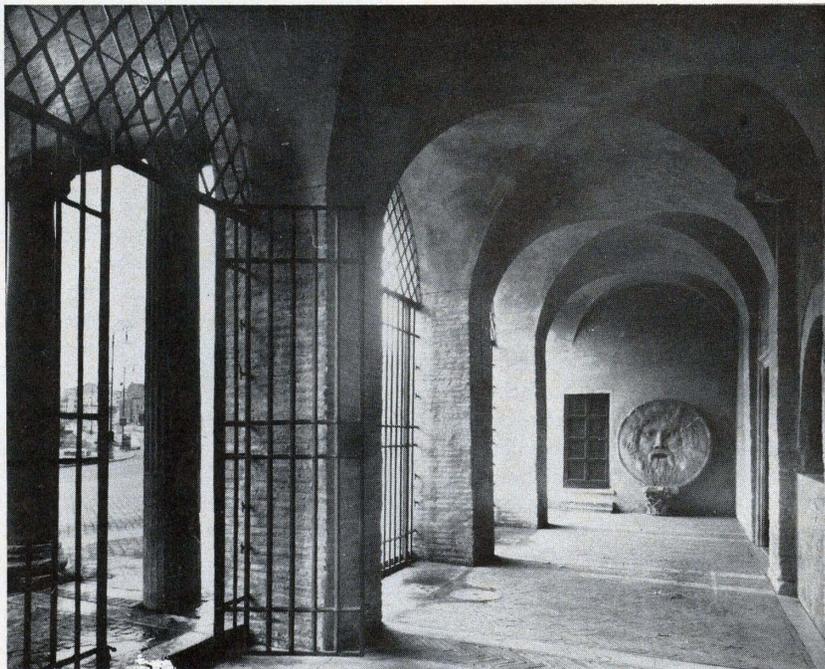
In tutti questi casi otterrete dei « grotteschi ». Foto completamente distorte, che casualmente risultano di



Trionfo dell'imperatore Marc'Aurelio nel ritorno a Roma, anno 174. Fotografia scattata con l'ausilio del flash quasi al tramonto, per ammorbidire il contrasto dato dai raggi del sole obliqui.



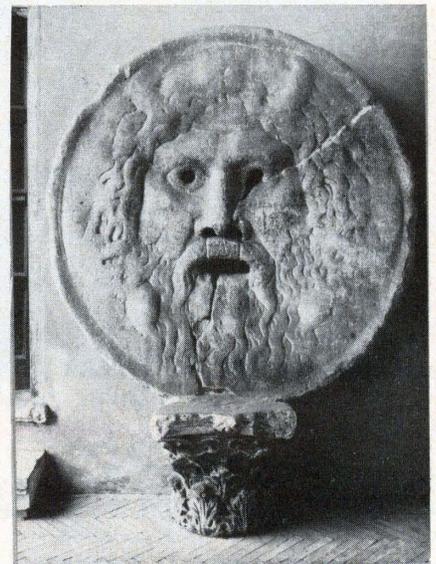
Vicino al Tevere, sorge a Roma il Tempio di Santa Maria in Cosmedin, eretto su ruderi romani. In alto si scorge il frontale. In basso: Interno del porticato dello stesso Tempio, purtroppo oggi chiuso ai turisti: sul fondo si scorge la famosa « bocca della Verità ». A destra: particolare della « Bocca della Verità » ripresa nella tarda mattinata per evitare le ombre proiettate dalla scultura su sé stessa. Durante queste riprese, l'ora più adatta per effettuare la posa è stata lungamente studiata, attendendo anche il giorno meteorologicamente propizio.



qualche interesse, ma generalmente non rispondono alla loro funzione di dare una idea dell'edificio ripreso. Per contro dei rosoni, dei balconi, degli elementi architettonici muniti di un andamento in prevalenza orizzontale, ancora se ripresi in perpendicolare più o meno esasperata possono essere gradevoli.

Abbiamo accennato prima al fatto che i monumenti « inseriti » nel loro ambiente possono risultare assai più belli.

Prendetevi tempo prima di scattare sul Colosseo. Osservate prima la possibilità di inserire il gelataio con il carretto a pedali o il gruppo dei turisti neozelandesi grottescamente abbigliati. Non sparate subito sei o sette pose



sul Sagrato di San Marco: non vi dece nulla il piccione che svola a mezz'aria? Scartare però quel disco del divieto di sosta, e peggio che mai la brutta insegna al Neon del negozio di scarpe. Durante la stampa, o meglio nella posa, tagliate via il supporto in ferro che regge gli isolatori elettrici; difficilmente questi « stanno bene ».

Ovviamente; se intendete rivelare la deturpazione dei monumenti, il concetto ultimo non vale.

In certi casi, per migliorare una posa, vi sono degli « accessori » quasi d'obbligo. Per esempio il carretto siciliano fermo davanti all'Ucciardone: legge di contrasti, allegria e tristezza.

Oppure il bambino che osserva col



Roma. Appia Antica tomba dei Curiazi al km. 6.

nasetto rivolto in aria il Carabiniere in alta tenuta, così più alto di lui, che staziona davanti al palazzo della mostra o del congresso. Il Carabiniere, da solo, non « direbbe » nulla. Col bambino la foto è già interessante. Le luci, la pioggia, la nebbia possono essere studiate col preciso intento di dare un tono « drammatico » ad una posa, o allegro in un'altra. Per esempio la luce livida di certe mattinate novembrine, con un poco di nebbia bassa, stratificata, può dare un aspetto altamente fosco e desolato a qualche castello medioevale. Il filtro giallo in questi casi fa miracoli.

Un « trucco » interessante, impiegato diffusamente da molti fotografi professionisti, nella ripresa di monumenti, è la sfuocatura in primo piano di qualche foglia che pende sulla scena senza avere un contorno preciso, o sorge dal basso. L'elemento decorativo così ottenuto « suggerisce » la na-

tura che circonda l'oggetto, pur senza distrarre l'attenzione.

Qui però termina la tecnica ed inizia l'arte. Il lettore deve contare unicamente sulla sensibilità e la fortuna nel realizzare questi accostamenti: accade infatti che un colpo di vento, agitando le foglie, possa rendere eccezionale la posa o rovinarla del tutto!

Termineremo questa serie di suggerimenti dicendo che la scelta degli obiettivi è fondamentale, nella ripresa dei monumenti. Tutti sappiamo che le varie lunghezze focali corrispondono alla copertura di diversi angoli di campo, ma di ciò usualmente si tiene meno conto di ciò che meriterebbe. I grandangolari, l'abbiamo visto prima, consentono di riprendere la facciata di un palazzo anche lavorando in verticale, dato che hanno la focale corta ed un vasto angolo di presa. Saranno sempre impiegati ove sia impossibile **arretrare** per la posa e nel caso di

scenari maestosi: poniamo il caso della fontana dell'Esedra, oppure del campanile che sbuca sulla piazzetta, o dell'agglomerato di case nel paesino medioevale Reatino o toscano dalle stradine larghe due metri.

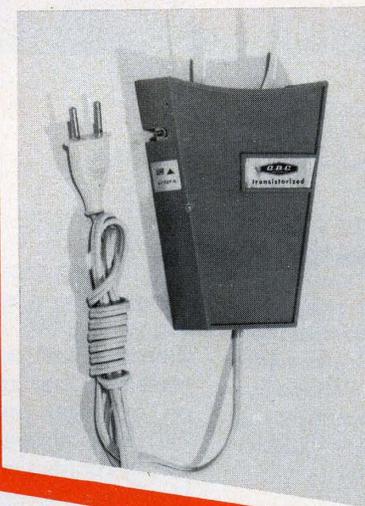
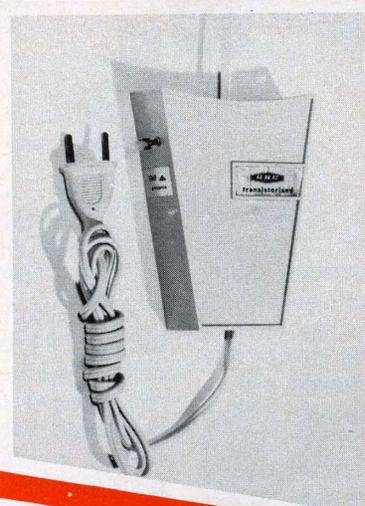
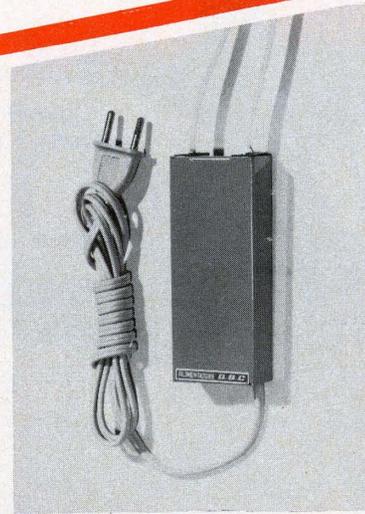
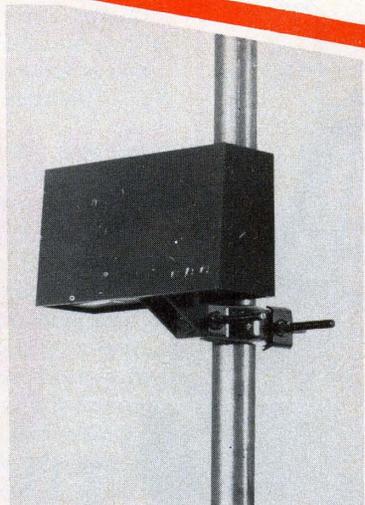
Il contrario di queste ottiche sono i « Tele »: obiettivi dalla focale lunga e lunghissima che servono assai bene, ad esempio, quando si vogliono sminuire le fastidiosissime siepi parallele che nella posa paiono convergere, ed in tutti i casi analoghi.

Ovviamente i « Tele » servono per fotografare da lontano ogni oggetto che non può essere avvicinato, ogni cosa: quindi, per esempio, a scegliere da una altura varie panoramiche sfruttando i contorni che non sarebbe possibile integrare bene con la ripresa da vicino, ed analogamente nelle più varie situazioni.

© Copyright Sperimentare 1967 per le foto ed il testo.

Amplificatori da palo o sottotetto completi di alimentatore (220 V)

NA/1090 VHF 18 dB (8 volte) rumore 4,5 dB 1 transistor - NA/1100 UHF 18 dB (8 volte) rumore 7 dB 1 transistor - NA/1070 adatto per la Svizzera canale H 17 dB con mix UHF e mix B.C - NA/1090 VHF 2 transistor 30 dB (31 volte) rumore 4,5 dB - NA/1100 UHF 2 transistor 30 dB (31 volte) rumore 7 dB - NA/1040 amplificatore doppio VHF banda III + UHF. Uscita miscelata - NA/1030 amplificatore doppio VHF banda I + UHF. Uscita miscelata. Nelle richieste specificare sempre il canale. Altri tipi fino a tre canali amplificati o miscelati, tipi intermedi per lunghe discese, tipi speciali commutabili, disponibili su domanda.



Amplificatori retro TV sintonizzabili a 1 transistor 12 dB (4 volte)

NA/1140 Booster VHF banda III
NA/1150 Booster VHF Banda I - NA/1160
Booster FM - NA/1170 Booster UHF (21-37)

Amplificatori retro TV sintonizzabili a 2 transistor 18 dB (7 volte)

NA/1260 Super Booster VHF banda III
NA/1270 Super Booster VHF banda I
NA/1280 Super Booster FM
NA/1250 Super Booster UHF (21-37)

Demix elettronico 2 transistor sintonizzabile 12 dB + 12 dB

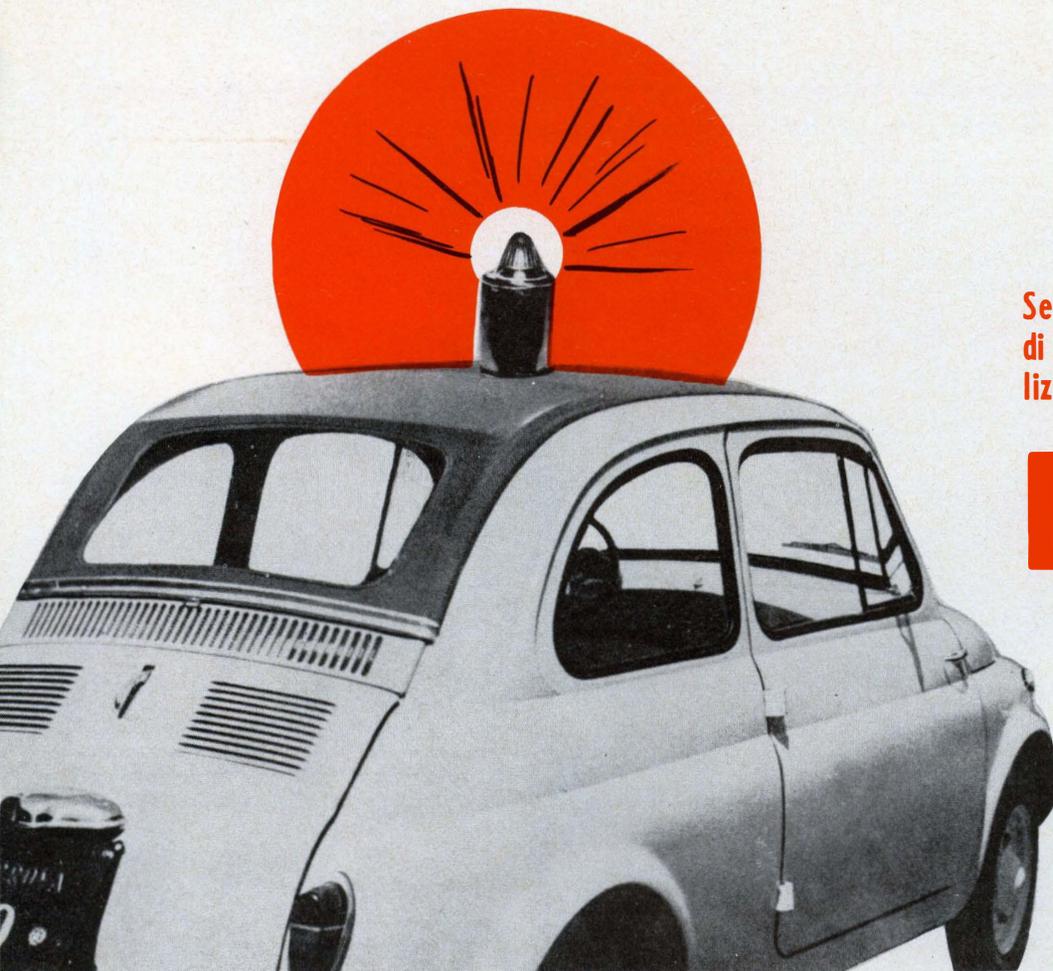
NA/1230 Banda I + UHF
NA/1240 Banda III + UHF

Demix elettronico 1 transistor sintonizzabile in UHF 6 dB + 10 dB

NA/1210 Banda III + UHF
NA/1200 Banda I + UHF

AMPLIFICATORI D'ANTENNA A TRANSISTOR





Se non avete molta esperienza in fatto di radiocostruzioni, ma desiderate realizzare « qualcosa che funzioni di cer-

DUE PRO PRINCI ED UN LAMP

PRIMO PROGETTO:

UN MEGAFONO AD ELEVATO RENDIMENTO

Per realizzare questo apparecchio si può prevedere una spesa di circa 4500 lire. Se però avete in casa l'altoparlante o potete reperire d'occasione la capsula a carbone che funge da microfono la cifra calerà sensibilmente.

Tutti sanno cosa sia un megafono quindi ogni spiegazione ci pare superflua. È un amplificatore della voce, che serve a far udire a distanza i messaggi, i comandi o i... « suggerimenti » senza per altro doversi sgolare.

Lo usano i propagandisti; gli allenatori sportivi ed odiernamente anche i tifosi delle squadre di calcio. Il modello presentato, ha un rendimento di poco inferiore agli equivalenti commerciali pur essendo semplificato al massimo.

Usa due soli transistori (FIG. 1) col-

legati secondo lo schema di Darlington. Essendo il microfono rappresentato da una capsula di carbone, all'ingresso sono presenti degli impulsi di segnale dotati di una notevole ampiezza: è così possibile far uso di due transistori per correnti elevate evitando qualsiasi preamplificatore. TR1 e TR2 sono ambedue del tipo PNP, e con la connessione « emettitore-base » si realizza l'accoppiamento corretto pur trascurando ogni condensatore e trasformatore.

Il funzionamento è ora spiegato.

Il microfono a carbone consiste in un pacchettino di granuli compressi in un contenitore di borraccia o analogo materiale che si contrae e si deforma ad opera di una membrana che vibra in accordo alla pressione delle onde sonore.

Le onde producono il cambiamento di assetto dei granuli, e così varia la resistenza elettrica del « pacchetto ».

Il microfono a carbone è quindi funzionante sul principio della variazione della resistenza.

Nel nostro megafono è collegato in serie alla R1, e forma così un partitore della tensione della pila. Tale rete non assegna però una polarizzazione stabile alla base del transistor. La tensione è invece variabile perchè la sezione che fa capo al negativo è costituita dal nostro microfono.

Accade, insomma, che la voce produce la variazione della tensione di base del TR1: ne risulta un forte segnale elettrico disponibile all'emettitore del TR1, dato che il collettore è agli effetti pratici in « comune ». Dall'emettitore del TR1 i segnali sono direttamente applicati alla base del TR2, e dal collettore di questo al diffusore rappresentato dall'altoparlante « Ap ».

La connessione diretta dell'altoparlante al collettore ha lo svantaggio di far scorrere continuamente una note-

to » date una buona occhiata a questo articolo. Troverete la descrizione di due apparecchi che non sono critici come montaggio e funzionano facilmente; l'uno o l'altro potranno essere per voi un punto di partenza nel ricavare delle soddisfazioni dalle più varia e divertente delle scienze: l'elettronica.

GETTI DEDICATI AI

PIANTI EGGIATORE



UN MEGAFONO, ELETTRONICO

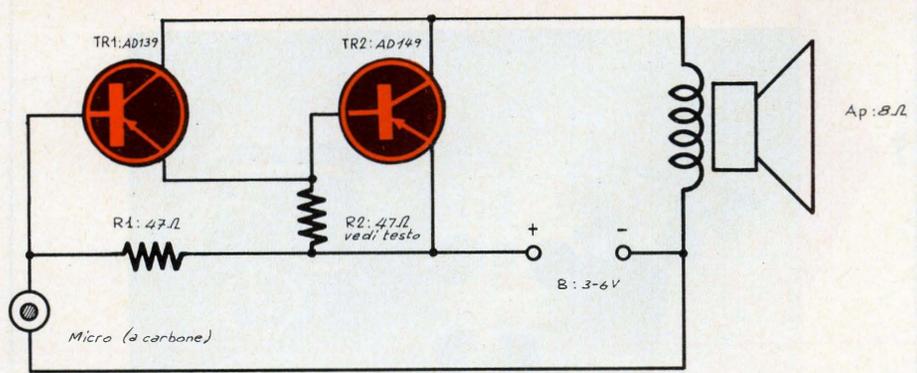
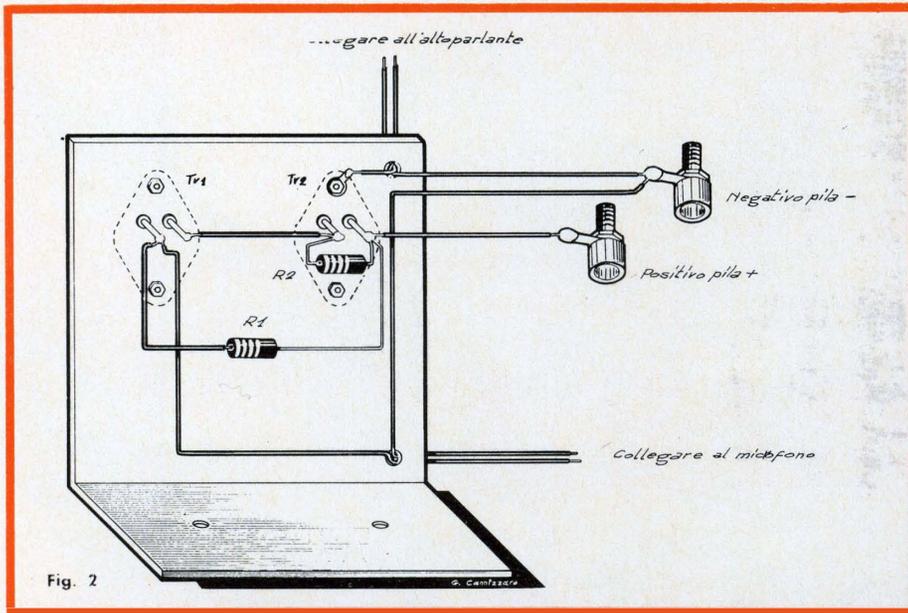


Fig. 1

Ecco il semplice schema del megafono: i pezzi impiegati sono sei in tutto, se si esclude la pila: due resistenze, altrettanti transistor, un microfono ed un altoparlante!



vole intensità nella bobina mobile; dato però che nel caso nostro la fedeltà non è importante, il fatto non ha rilievo, sempreché si usi un diffusore di ragionevole potenza.

Il montaggio dell'amplificatore del megafono è illustrato nella figura 2. S'impiega un rettangolo di lamiera di alluminio piegato a squadra per sostenere i transistori e le resistenze. TR1 e TR2 sono montati senza far uso di alcun artificio isolante: in tal modo si ottiene la interconnessione dei loro collettori che fanno capo alla flangia di fissaggio.

La filatura è adatta ai principianti. Non abbiate timore di mantenere eccessivamente lunghi i collegamenti, dato che un innesco per via capacitiva in questo apparecchio è pressoché impossibile.

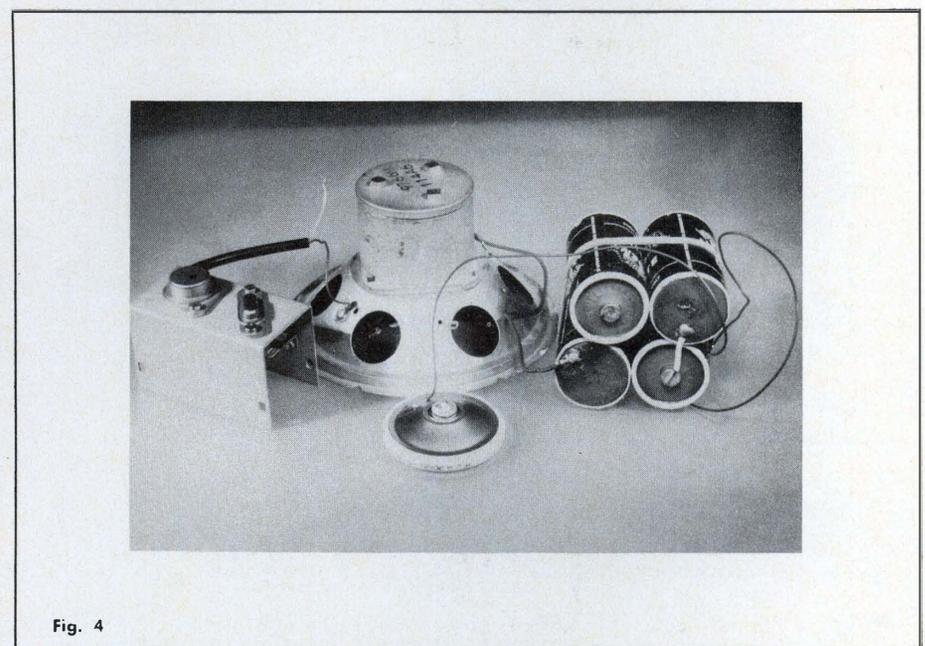
Curate piuttosto che l'isolamento delle connessioni sia buono: in particolare verso la lamiera di supporto che è, come si è visto, a contatto con i collettori dei transistori.

Prima d'inserire la tensione di alimentazione accertatevi che l'altoparlante sia collegato e così il microfono.

Quest'ultimo ha i terminali a contatto con il dischetto posteriore centrale isolato e la carcassa esterna.

Appena collegata la pila udrete un forte « toc » causato dall'assorbimento statico di corrente la parte dei transistori e noterete che il cono dell'altoparlante si sposta dal punto di riposo. Non impressionatevi: sono questi fenomeni « naturali ». Accostando il microfono al cono, udrete un violentissimo sibilo. È questo il cosiddetto « Effetto Larsen » che consiste in una reazione a bassa frequenza causata dal passaggio dei suoni fra il microfono e

Si nota al centro l'altoparlante, e subito davanti a questo (in primo piano) il microfono a carbone. A sinistra si scorge il pannello amplificatore con i due transistori, mentre sulla destra sono le pile: in sede sperimentale, proprio con il « set-up » mostrato, si appurò che la tensione d'alimentazione a 6 volt in molti casi poteva essere eccessiva e causare delle notevoli distorsioni.



l'amplificatore l'altoparlante ed ancora al microfono all'amplificatore... eccetera.

Per interrompere la reazione raccogliete il microfono nelle mani chiuse a coppa ed allontanatelo dal diffusore. Sempre tenendo così il microfono, provate a parlare: udrete la vostra voce amplificata.

Se il guadagno fosse un po' scarso, o la potenza risultasse limitata, variate il valore della R1 e della R2 in più o in meno: provate ad inserire al suo posto della prima un reostato da circa 100 Ω e ruotatelo fino ad ottenere il risultato migliore.

La tensione d'alimentazione del megafono può essere variata fra 3 e 6 V. La potenza crescerà col crescere della tensione: anche la distorsione ed il consumo però, aumenteranno sensibilmente; è forse più razionale, quindi, non salire oltre ai 4,5 V che rappresentano un compromesso vantaggioso.

Relativamente al contenitore da usare per il megafono, vi sono diverse possibili soluzioni. Se anche il « classico » apparecchio è a forma, di portavoce, non è detto che convenga questa forma e questa solo.

Noi saremmo anzi più propensi a consigliare la realizzazione « a valigetta », che prevede il microfono staccato, racchiuso in un bicchiere di plastica, connesso mediante un cavetto al-

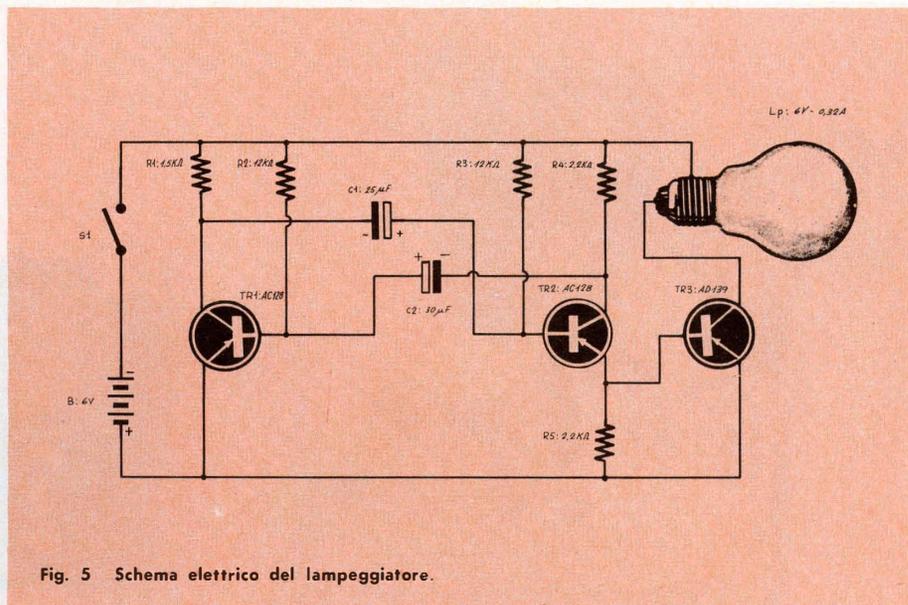


Fig. 5 Schema elettrico del lampeggiatore.

la scatola contenente l'amplificatore e l'altoparlante, nonché le pile.

SECONDO PROGETTO: UN LAMPEGGIATORE ELETTRONICO

Il principiante che desideri realizzare un apparecchio insolito ed istruttivo, può considerare quello che descriviamo ora.

Si tratta di un lampeggiatore interamente elettronico che prevede l'impiego di un numero scarso di parti e una

spesa per le medesime che non supera in ogni caso le tremila lire.

È composto da due stadi: un multivibratore astabile che genera dei lenti impulsi di corrente e da un interruttore elettronico pilotato dagli impulsi.

TR1 e TR2 formano il multivibratore. Come si vede nello schema la base dell'uno perviene al collettore dell'altro tramite C1 e C2. Con questa disposizione, raffrontabile ad un amplificatore che abbia l'uscita e l'ingresso collegati in fase, si ottiene un innesco reattivo. La carica dei condensatori è alterna, ed i due transistori sono alternativamente bloccati: prima conduce TR1, poi TR2, poi ancora TR1, e via di seguito.

Il tempo che i condensatori impiegano a caricarsi e scaricarsi determina la frequenza degli impulsi ricavabili dal multivibratore. Tali impulsi scorrono attraverso la R5.

L'interruttore elettronico è semplicemente costituito dal transistor TR3. Il collettore di questo giunge al negativo tramite il filamento della lampadina Lp. Se la base del TR1 è polarizzata, il TR3 conduce corrente ed è così raffrontabile ad un interruttore chiuso: la Lp allora può accendersi. Se invece la base non è polarizzata, il transistor non conduce corrente; è « aperto » e lampadina rimane spenta.

La polarizzazione di un transistor PNP come il TR3 deve essere tale che

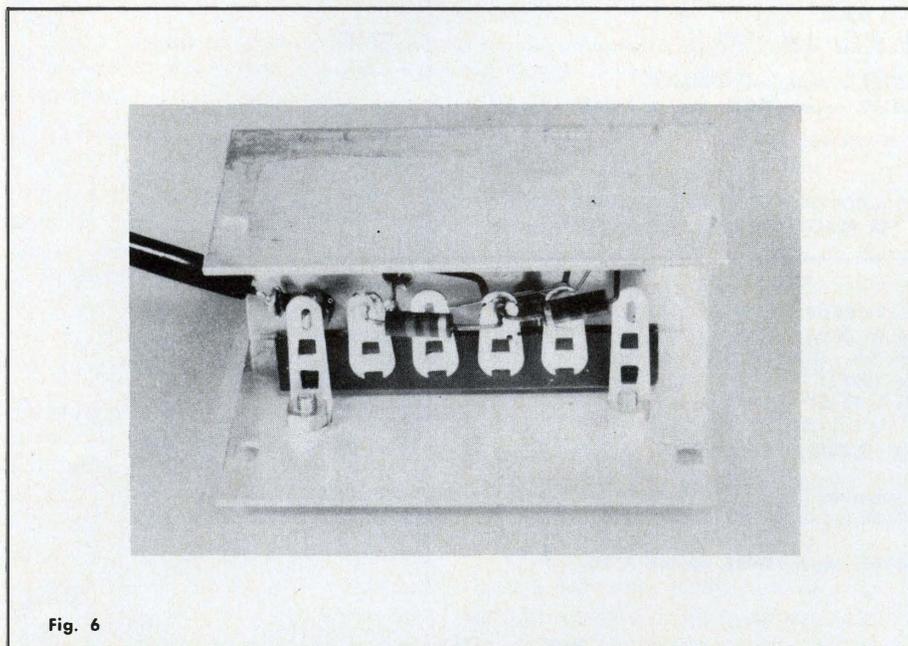


Fig. 6

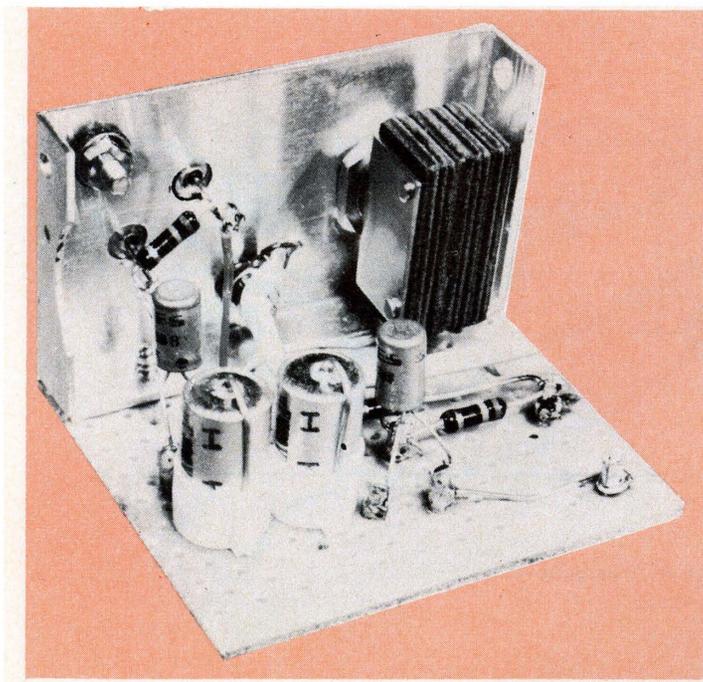


Fig. 7 - Aspecto del montaggio sperimentale del lampeggiatore.

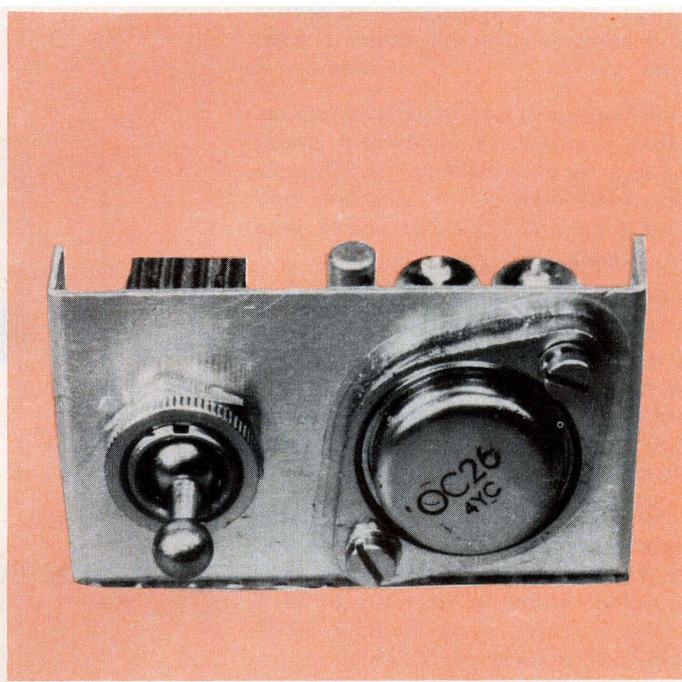


Fig. 8 - Pannello del prototipo del lampeggiatore.

I MATERIALI

LISTA DEI MATERIALI OCCORRENTI PER REALIZZARE IL MEGAFONO

| | |
|---------|---|
| Ap : | altoparlante da 5 oppure 6 W - Impedenza compresa fra 5,6 ed 8 Ω |
| B : | pila da 3 oppure 4,5 V |
| MICRO : | capsula microfonica a carbone per telefono non in vendita alla G.B.C. |
| R1 : | resistenza da 47 Ω - 1 W - 10% |
| R2 : | come R1 |
| TR1 : | transistor AD139 o simili: non critico |
| TR2 : | transistor AD149, oppure OC26, oppure TA203 |

numero
di catalogo
G.B.C.

A/443
I/726-2
I/742
I/763

DR/42

—

—

—

LISTA DEI MATERIALI NECESSARI PER REALIZZARE IL LAMPEGGIATORE

| | |
|-------|---|
| B : | pila da 6 V |
| C1 : | condensatore da 25 μ F - 12 V |
| C2 : | condensatore da 30 μ F - 12 V |
| Lp : | lampadina da 6 V - 0,32 A |
| R1 : | resistenza da 1500 Ω - 1/2 W - 10% |
| R2 : | resistenza da 12 k Ω - 1/2 W - 10% |
| R3 : | come R2 |
| R4 : | resistenza da 2,2 k Ω - 1/2 W - 10% |
| R5 : | come R4 |
| S1 : | interruttore unipolare |
| TR1 : | transistor AC128, oppure SFT323, oppure ASY77 |
| TR2 : | come TR1 |
| TR3 : | transistor AD149, oppure OC26, oppure AS216 |

numero
di catalogo
G.B.C.

I/763
B/316-5
B/299-6
GH/300
DR/32
DR/32
—
DR/32
—
GL/1450

—

—

—

Schema pratico del lampeggiatore elettronico: anche se nel disegno non è raffigurato alcun radiatore, è prudente farne uso: almeno per il TR3.

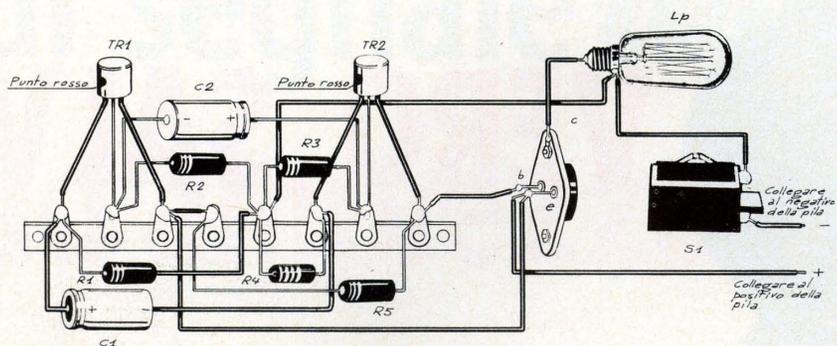


Fig. 9

la base risulti «più negativa» dell'emettitore: in queste condizioni il transistor condurrà. Ciò si ottiene nel nostro caso tramite gli impulsi generati dal multivibratore.

Quando TR2 conduce, assorbe una certa corrente attraverso la R5. L'assorbimento produce una caduta di tensione ai capi della resistenza: avviene quindi che il capo collegato alla base del TR3 ed all'emettitore del TR2 risulti «più negativo» dell'altro che giunge al positivo generale ed allo emettitore del TR3.

In definitiva, grazie alla caduta di tensione, la base del TR3 risulta più negativa dell'emettitore ogni volta che TR2 conduce. Avviene così che allo stesso tempo anche TR3 conduca accendendo la lampadina tramite la corrente di collettore.

La figura 6 mostra la pratica realizzazione del lampeggiatore.

Tutte le resistenze, i condensatori, TR1 e TR2 usano un supporto unico costruito da una squadretta isolata a 8 terminali. Non occorre che il cablaggio sia tanto compatto come quello illustrato: le fotografie (Figg. 7-8) mostrano una diversa possibile realizzazione di stile meno professionale, con i componenti un po'... «sparpagliati».

Dato che il lampeggiatore funziona tanto bene se le parti sono raggrup-

pate o no suggeriremmo al «newcomer» di optare per la seconda, che consente fra l'altro una più facile sostituzione sperimentale delle parti ai fini didattici.

Come supporto generale consigliamo d'impiegare una tavoletta di legno «vulgaris» o di plastica forata. Saldando le connessioni delle parti, raccomandiamo ai novellini di far bene attenzione ai condensatori che hanno un polo negativo ed uno positivo. Il **negativo** andrà collegato assieme ai terminali dei collettori dei transistori TR1 - TR2.

Questi ultimi hanno tre fili che escono dal fondello. Uno di questi, che è distinto dal punto colorato sull'involucro, ed è appunto il collettore, mentre il filo accanto è il terminale di base e il terzo, situato dalla parte opposta al punto colorato, l'emettitore.

Il TR3 ha i piedini contrassegnati dalle lettere «E» e «B» stampigliate sulla flangia di fondo. Tali lettere ovviamente significano «Emettitore» e «Base».

Le resistenze non hanno alcun verso critico d'inserzione: possono essere collegate come capita, purché ben inteso il loro valore sia quello previsto!

Prima di collegare la pila all'interruttore generale ed all'emettitore TR3, è

necessario verificare le connessioni e più che mai la polarità: se per errore si collega il negativo agli emettitori ed il positivo ad S1, si osserverà la lampadina che s'accende e **rimane poi accesa** semplicemente perché TR3 è andato in cortocircuito. Misurando poi TR1 e TR2 dopo tale «luttuoso evento» si potrebbe riscontrare che anche essi sono andati fuori uso.

Signori principianti, siate quindi accurati e pazienti: i transistori, se si rovinano, non possono più essere **riparati!**

Se invece la pila è connessa nel modo desiderato, cioè con il **negativo** all'interruttore, la Lp, azionato quest'ultimo, manderà un primo breve sprazzo di luce per poi iniziare a pulsare ritmicamente: si accenderà una volta circa al secondo.

Volendo variare la cadenza del lampeggio si può variare la capacità di uno dei due condensatori, o di ambedue. Vi sono due diversi «modi» in cui può variare la successione dei lampi.

Uno è il tempo fra un lampo e l'altro. Il secondo è il tempo in cui la lampadina resta accesa. Se si aumenta contemporaneamente la capacità di C1 e C2, portandola verso i 100 μF , il tempo in cui Lp rimane accesa subirà una lieve maggiorazione mentre rallenterà notevolmente la frequenza. Se per contro si aumenterà solo la capacità di uno dei due condensatori, varierà la frequenza in minor misura mentre sarà maggiormente influenzato il tempo «attivo», cioè il periodo in cui Lp rimane accesa.

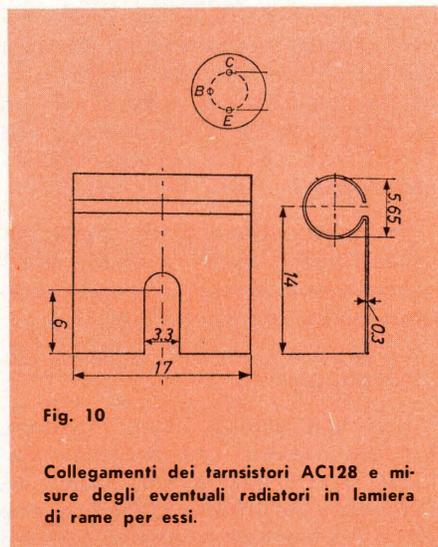


Fig. 10

Collegamenti dei transistori AC128 e misure degli eventuali radiatori in lamiera di rame per essi.

UN



VERO SALVA

Le valvole oggi non hanno un prezzo di listino elevato, di talché nell'economia delle riparazioni TV rappresentano una voce marginale o almeno secondaria. È però antipatico rimanere col video spento o con l'audio muto proprio mentre ci si prepara a vedere un programma gradevole e spesso atteso da giorni e giorni!

Quindi se anche la sostituzione di una valvola non rappresenta più una spesa da sbancare alcuno, rimane pur sempre interessante l'evitare la rottura del tubo.

Accade inoltre che certe valvole dei televisori siano particolarmente ostiche, come sostituzione: nei vecchi apparati spesso il cambiamento sbilancia una sezione del telericevitore, ed accade che sostituita una 6CB6 si oda un forte ronzio nell'audio, o sostituita una 12AU7 non sia più possibile ripristinare l'agganciamento del « verticale ».

Se volete evitare simili grattacapi, risparmiando valvole e spese, eliminando frequenti sostituzioni, vi spiegheremo qui come poter fare.

La teoria è semplice: perché le valvole bruciano?

Semplice, perché il loro filamento, a freddo presenta una resistenza molto **più bassa** di quando è riscaldato. Accade così che all'atto dell'accensione circoli nel tungsteno (elemento base dei

filamenti) un fortissimo « surge » che tende ad interrompere la conduzione.

In effetti, i filamenti delle valvole dei televisori non bruciano **quasi mai** durante il funzionamento: vaporizzano invece quasi sempre nel primo istante, all'atto dell'accensione.

Come porre rimedio a tutto ciò? Semplice: adottando un elemento posto in serie all'alimentazione che abbia un andamento calore-corrente prettamente inverso a quello che presenta

il tungsteno che sostituisce il filamento dei tubi.

Un elemento che a freddo presenti una resistenza elevata, e dopo il riscaldamento una resistenza modesta. Ricercando un materiale del genere vedremo molte sostanze applicabili, talune esotiche, talaltre costose.

Vedremo però nel numero anche il modesto **carbone**. Sì, proprio quel carbone che costituisce l'elettrodo positivo delle pile a bassa tensione!

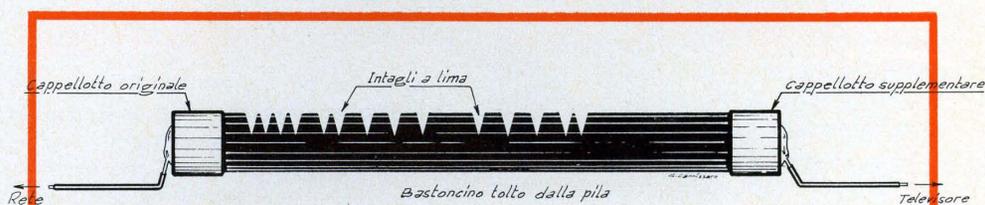


Fig. 2

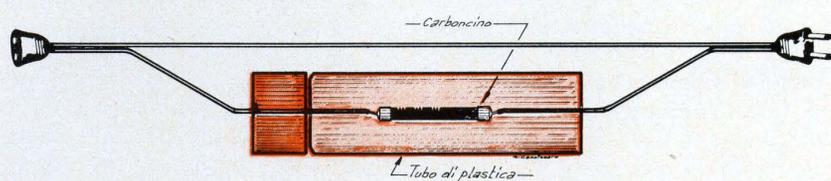


Fig. 1

Molti televisori odiernamente sul mercato impiegano l'accensione in serie per le valvole. Quando si aziona l'interruttore, in questo genere d'apparecchio, un violento impulso di corrente percorre i filamenti e spesso brucia qualche tubo non più nuovo. Cambiare una valvola costa denaro e talvolta, per le necessarie tarature, richiede l'intervento tecnico che vieppiù costa denaro. Vi spiegheremo in questa nota come costruire un semplicissimo « limitatore dell'impulso iniziale » che nel tempo risulterà una specie di salvadanaio facendovi risparmiare molto e molto sui conti dei riparatori.

DANAIO..... di carbone!

Per realizzare un elemento protettivo che limiti all'inizio la corrente diretta all'alimentazione del televisore, potremo quindi estrarre da una pila scarica del genere «torcia» (G.B.C. 1/732, oppure 1/734) il bastoncino centrale di carbone e collegarlo come mostra la figura 1.

In tal modo il carbone fungerà da limitatore del picco: **a freddo** manifesterà una resistenza elevata, poi, man mano che la corrente circola, **si scalde-**

rà lasciando passare gradualmente una corrente maggiore.

Come si voleva ottenere.

Accade però che la resistenza del carbone, a freddo, sia ancora troppo poco elevata per il nostro impiego. Potremo elevarla con la semplice tecnica di eseguire alcuni intagli nel bastoncino: fig. 2. Tali intagli (otto o dieci, non più profondi dell'asse mediano dell'elemento) potranno essere pratica-

ti con una lima. Più ne effettuerete, più lenta risulterà l'accensione dell'apparecchio servito e più efficace la protezione.

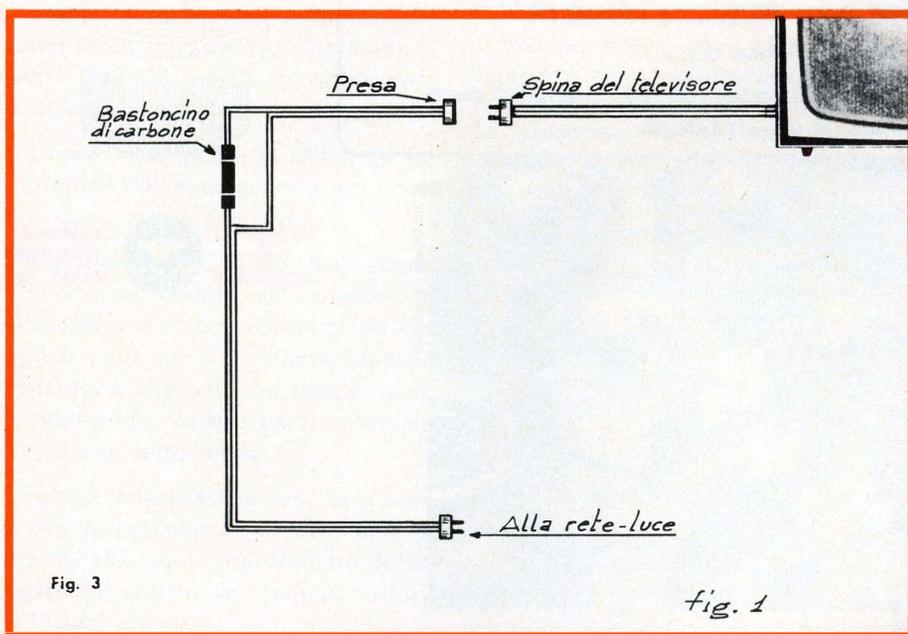
Meno ne effettuerete e più rapidamente le valvole raggiungeranno la temperatura di regime, ma meno efficace risulterà il sistema protettivo. Vedano i lettori il compromesso migliore.

Si nota nella figura 3, che l'intera bacchetta di carbone deve essere inserita sul percorso dell'alimentazione: ciò implica il montaggio di un secondo cappellotto sull'elemento, dato che il carbone non può essere... saldato (Sic!).

Tale elettrodo può essere rappresentato da un cappuccio per valvola inserito a forza sull'estremo della bacchetta.

Per costituire un insieme funzionale, isolato, pratico, si può introdurre la bacchetta di carbone in un tubetto di plastica da caramelle o... stagno! Per esempio una confezione G.B.C. L/615 svuotata del contenuto. La figura 3 mostra tale realizzazione completa di cordoni di uscita e di entrata.

Possiamo affermare che l'impiego della bacchetta di carbone consenta una durata TRIPLA delle valvole più soggette alle bruciature; fate voi il conto: conviene l'impiego?



E' IN VENDITA IN TUTTE LE EDICOLE

UN

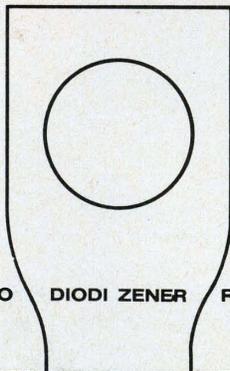
GRANDE FASCICOLO A COLORI

DI

**SELEZIONE
RADIO - TV** *di tecnica*

DEDICATO ALL'ALTA FEDELTA', ALLA STEREOFONIA, ALLA FILODIFFUSIONE

***Non perdetevi l'OCCASIONE! Assicuratevi
il fascicolo speciale prima dell'esaurimento***



SEMICONDUTTORI AL SILICIO

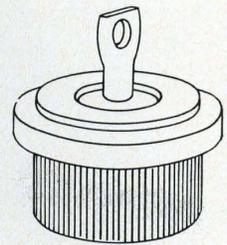
DIODI ZENER

RADDRIZZATORI CONTROLLATI

L'autodiode, inizialmente realizzato per applicazioni su autoveicoli, ha trovato enormi applicazioni nei più svariati campi perchè consente ottime prestazioni ad un basso costo.

**INTERNATIONAL RECTIFIER
CORPORATION ITALIANA S.p.A.**

Stabilimento: Strada di Lanzo 106, Borgaro Torinese - Telef. 572.085 - 572.086 - Telex 21257 Rectifit
Uff. Milano: via Medardo Rosso 16, Milano - Tel. 600.836



AEROSTUDIO BORCHI 679-IR



Tutti i prodotti **IR**
sono disponibili presso:

L' ORGANIZZAZIONE DI VENDITA





La lavatrice che vi presentiamo, non ha certo le possibilità dei modelli industriali che assorbono numerosi kilowatt dalla rete ed impiegano grosse valvole trasmettenti negli oscillatori. Funziona però sull'identico principio di quelle macchine ed è assai utile per la pulizia di minuscoli congegni appartenenti a strumenti ottici o meccanici di precisione.

“GERTIE”

LAVATRICE

*** ** SPERIMENTALE
AD ULTRASUONI

Molte e molte richieste per un progetto di lavatrice ad ultrasuoni andavano da tempo accumulandosi sulle nostre scrivanie; venne il giorno in cui decidemmo d'impostare lo studio relativo per soddisfare i lettori interessati.

In « teoria », la costruzione di una lavatrice ultrasonica appariva facilissima: bastava progettare un oscillatore dalla frequenza compresa fra 22 e 50 kHz, scegliere un idoneo trasduttore nella produzione commerciale e completare il tutto con una vasca, un alimentatore dalla rete, un sistema di accoppiamento meccanico.

Ciò concettualmente, perché approfondita fra « vera » teoria appurammo che per... « sonorizzare » una vasca

modesta, dalle dimensioni di un comune lavandino, occorreva un oscillatore da 750 W almeno, un trasduttore dal costo di 185.000 lire; ed ancora un alimentatore munito di una coppia di 866/B (Valvole a vapori di Mercurio) più accessori: come dire una macchina dal costo facilmente prevedibile in un milione tondo, forse più che meno.

Dopo una serata di dibattiti, assai animati, il consiglio di Redazione decise di abbandonare lo studio, giudicato troppo complesso troppo costoso ed inutile alla maggioranza dei lettori.

Qualche tempo dopo, uno dei tecnici durante una delle periodiche riunioni « dell'intelligenza » redazionaria,

propose di progettare una « mini-lavatrice » ultrasonica capace di eccitare una piccola vasca, una... « vaschetta » grande come un bicchiere, tanto per non lasciare a bocca asciutta i richiedenti e per fornire agli sperimentatori un punto di partenza da elaborare in proprio. Considerando che oltre ad essere un progettino molto interessante su di un piano sperimentale, la macchinetta avrebbe anche, potuto offrire una pratica utilità (per la pulizia il decappaggio e la detersione di congegni minuscoli e delicati, di ingranaggi, di minimi cuscinetti a sfere ecc.) la proposta ebbe successo ed in questo articolo esporremo il risultato delle prove in seguito effettuate.

Prima di passare alla descrizione però vogliamo anteporre un breve « di-

scorso » introduttivo che spieghi cosa sono esattamente le lavatrici ultrasoniche.

Senza citare inutili bibliografie e complicati cenni teorici, diremo semplicemente che nel dopoguerra, nei laboratori della Bell Telephone e della General Electric si ricercava un metodo che rendesse più rapida e perfetta la pulizia dei pezzi industriali finiti: particolarmente per quelli che presentavano una superficie « irregolare » irta d'incavi e sporgenze, e dei pezzi sabbiati. Tali pezzi dovevano, all'epoca, essere immersi ed agitati per un lungo periodo nei bagni di lavaggio: troppo tempo.

Le ricerche inerenti dimostrarono che facendo vibrare a frequenza ultrasonica i liquidi detergenti, i pezzi venivano puliti in un tempo estremamente minore, e che, fatto interessante, la vibrazione asportava anche le impurità più minute, quelle teoricamente inasportabili che però creavano complicazioni durante il successivo montaggio: particolarmente nel caso di parti di strumenti ottici, chimici, misilistici.

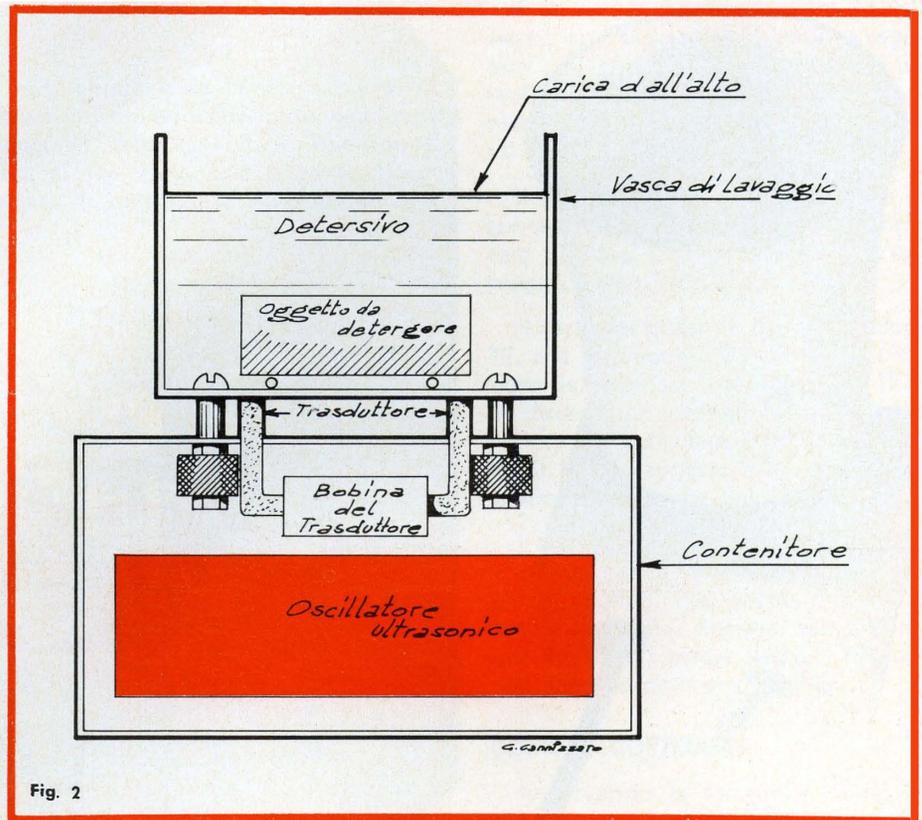


Fig. 2

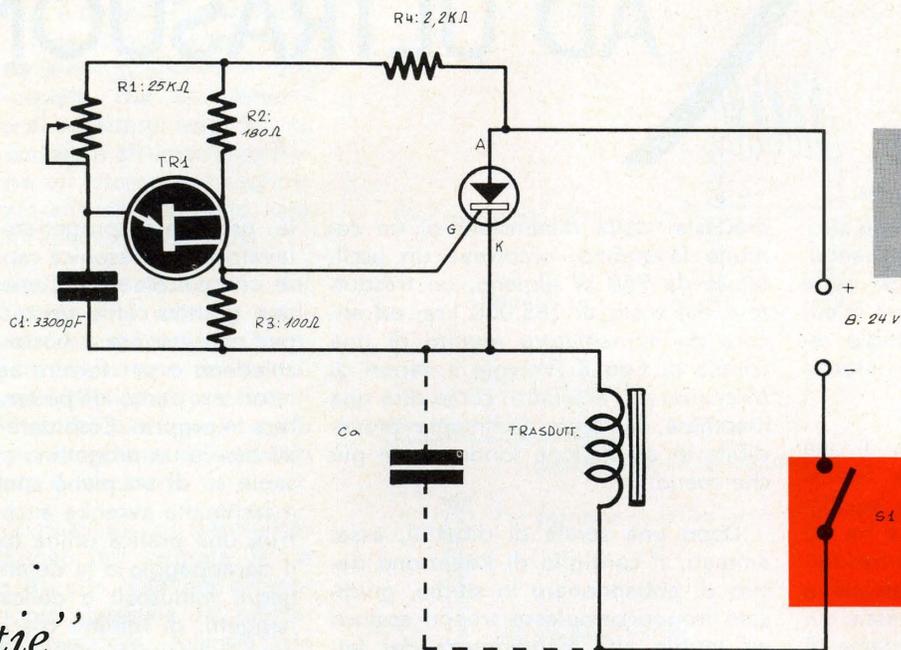


Fig. 1

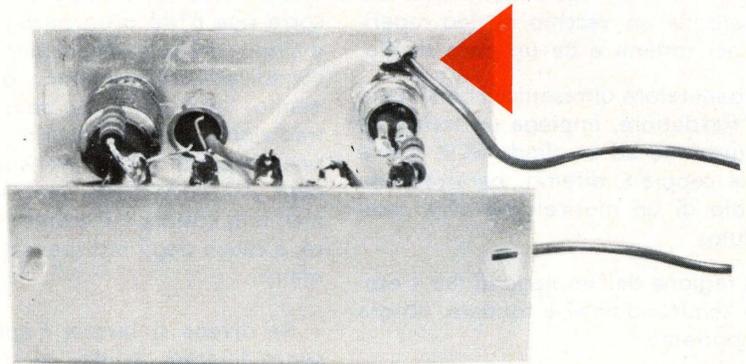
“Gertie”



Dalla constatazione alla produzione il passo fu breve ed oggi innumerevoli stabilimenti usano il lavaggio ultrasonico: dalla produzione dei tessuti alla meccanica di precisione; dalla tecnica del vetro alle plastiche.

Le lavatrici industriali si compongono essenzialmente di un oscillatore ultrasonico la cui frequenza è compresa fra 20 e 50 kHz, la cui potenza va dai 750 W dei modelli più piccoli ai 10 kW dei più potenti, impiegati per la pulizia dei pezzi di grandi dimensioni.

V'è poi un trasduttore che converte l'oscillazione elettrica in una vibrazione meccanica: tale trasduttore può essere piezoelettrico oppure magnetostrittivo. Il tipo piezoelettrico è un cristallo di quarzo che vibra eccitato dall'oscillatore e che comunica per via meccanica le vibrazioni alla vasca di lavaggio. Il tipo magnetostrittivo si basa sul fenomeno della magnetostrizione, per cui una barra di lega a base di Nichel, Ferro, Cobalto o altri materiali magnetici immessa in un campo elettromagnetico cambia le proprie dimensioni.



Chassis dell'oscillatore. Il triangolo a colore indica il Thyristor; più a destra si scorge il fondello del transistor unigiunzione.

Essendo alternato il campo magnetico eccitatore, la barra si contrae ritmicamente espandendosi o rimpicciolendo in accordo al segnale. Se la nostra barra fosse meccanicamente a contatto con una vasca, la « percuoterebbe » alla frequenza del campo eccitatore ultrasonico la percussione sarebbe evidentemente ultrasonica, generando

nel liquido contenuto delle « onde » alla medesima frequenza.

Le lavatrici di tipo industriale sono completate da temporizzatori, impianti di raffreddamento per l'oscillatore e di riscaldamento per il bagno, oltre ad accessori di minore importanza.

Vediamo ora la nostra « minilavatrice ».

La « vasca » è un barattolo del diametro di 65 mm., alto 40. Sul fondo di tale contenitore è applicato il trasduttore, che è magnetostrittivo come categoria, essendosi a priori scartato il quarzo troppo costoso, e difficilmente reperibile per i generatori a modesta potenza di eccitazione, come il nostro.

Dopo aver eseguito alcune prove, per la esecuzione del trasduttore, abbiamo abbandonato il nichel laminato e le barrette di leghe, orientandoci verso la ceramica « Ferroxcube » prodotta per trasformatori funzionanti ad impulsi.

Abbiamo così ottenuto un risultato « passabile » con un nucleo da trasformatore di riga per televisore. Diciamo « passabile » perché il rendimento complessivo di siffatto trasduttore sperimentale è risultato piuttosto basso; molto più basso di quello offerto dagli analoghi prodotti dell'industria.

Se però diamo un'occhiatina ai listini, vedremo che i trasduttori commerciali per potenze modeste hanno un prezzo che sale dalla cifra di Lire 34.000 ad oltre 200.000; il che, pen-

ASPETTO DELL'APPARECCHIO



siamo, farà accettare la primordialità e la... diciamo pure « rozzezza » del nostro, che non costa nulla essendo formato da un vecchio nucleo reperibile nei rottami e da un poco di filo.

Il generatore ultrasonico che alimenta il trasduttore, impiega un transistor unigiunzione ed un diodo SCR. « Una strana coppia » diremo, parafrasando il titolo di un musical che ci è assai piaciuto.

La ragione dell'impiego di tali « esotici » semiconduttori è fondata, ed ora la esporremo.

Nemmeno il nostro « barattolo-lavatore » può essere alimentato con una potenza inferiore ai 20 W: una potenza **teorica**, precisiamolo, perché a causa delle perdite quella effettiva risulta in verità una frazione dell'originale.

Comunque, anche 20 W ad ultrasuoni non sono la cosa più semplice da ottenere: se si punta sulle valvole, occorre una 6146 o un push-pull di 6L6 e simili, un notevole alimentatore, dei complicati trasformatori d'accoppiamento. Se si punta sui semiconduttori tradizionali è necessario impiegare una coppia di robusti transistor del genere AU104 o della serie « ADZ... ». Elementi costosi e « scomodi » da usare, a causa degli indispensabili trasformatori.

Se invece si lavora « open mind » senza limitare le idee ai concetti tradizionali, l'impresa di ottenere una ventina di W sui 20-50 kHz è meno « tragica » (sic!) di ciò che pare. Vediamo il nostro schema (FIG. 1).

Lo « SCR » o rettificatore controllato

al Silicio, è una specie di relais a semiconduttore che può essere chiuso da un impulso elettrico applicato al terminale « Gate ».

Lo SCR, sul relais tradizionale presenta il vantaggio di poter essere « chiuso o riaperto » a frequenze elevate: anche centinaia di migliaia di volte al secondo, per certi modelli costosi.

Nel nostro apparecchio lo SCR è chiuso e riaperto trentamila volte al secondo: a 30 kHz, ed in tal modo nella bobina del trasduttore scrono trentamila impulsi di corrente al secondo: una frequenza supersonica che è idonea al lavaggio.

Ma come si realizza il pilotaggio del SCR, per cui la tensione di alimentazione a 24 V attraversa istantaneamente il semiconduttore con la frequenza detta? Semplice, mediante un transistor unigiunzione (TR1). Come sanno coloro che hanno letto il nostro articolo « Costruite l'Unigeratore » (Sperimentare pag. 272/1967) questo semiconduttore ha la proprietà di poter fornire dei robusti impulsi sulla prima base, allorché funzioni come oscillatore o rilassamento.

Nel circuito del nostro generatore, l'UJT assolve appunto questa funzione, oscillando a 30 kHz mediante la regolazione del potenziometro R1.

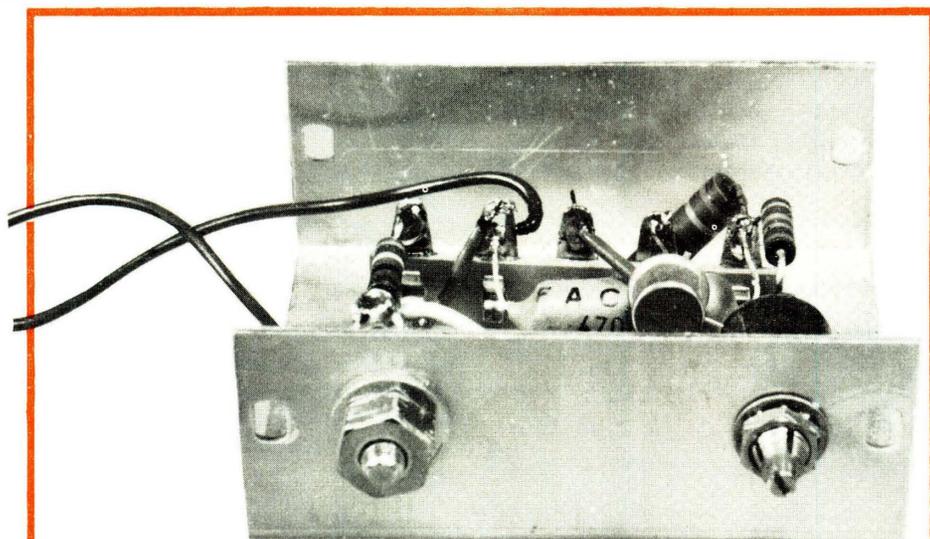
Il segnale impulsivo che si ricava sulla R3, « apre » e « chiude » lo SCR permettendo il passaggio dei picchi di corrente nella bobina del trasduttore.

Non troppo complicato, nevvvero?

Nel preciso istante in cui lo SCR conduce, attraverso al trasduttore passa una corrente di cresta che supera i 2 A, quindi, essendo la tensione di alimentazione 24 V, si avrebbe una potenza di oltre 50 W. In effetti la potenza resa alla « vasca », è assai minore di quella teorica; appena sufficiente a far vibrare il liquido per il lavaggio dei piccoli congegni e parti, come abbiamo premesso.

Ci pare che quanto si è detto chiarisca a sufficienza (se non alla noia) gli assunti teorici, quindi è ora tempo di discutere gli aspetti pratici della realizzazione della lavatrice.

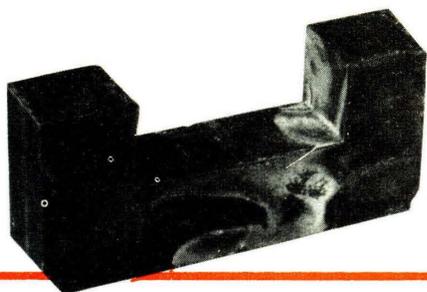
Se avete presente un frullatore o un macinacaffè elettrico, concepirete



In alto: chassis oscillatore tolto dalla lavatrice.

In primo piano, sulla lamiera, si vede il « vitone » dello SCR, e più a destra, l'alberino del potenziometro semifisso che funge da controllo di frequenza.

In basso: Ferrite recuperata da un vecchio trasformatore di riga TV ed utilizzata come nucleo per il trasduttore.



ANALIZZATORE

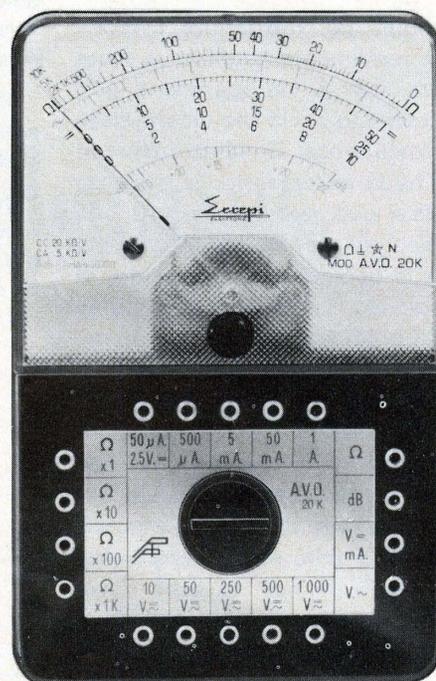
mod. A.V.O. 20 K

SENSIBILITÀ: volt C.C. 20.000 ohm/volt

Amperometro - Voltmetro - Ohmmetro per misura e controllo di: correnti continue, tensioni continue e alternate, resistenze.

L'Analizzatore Mod. A.V.O.20k, progettato e costruito dalla Errepi, è uno strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro, ed è quindi uno strumento che s'impone ai tecnici nella loro scelta. L'A.V.O.20k presenta le seguenti caratteristiche meccaniche e tecniche:

- 1) Minimo ingombro e peso, mm. 124 x 78 x 29, grammi 265, quindi il più tascabile tra gli analizzatori in commercio.
- 2) Quadrante di mm. 79 x 66 interamente luminoso, protetto da pannello in Cristal antiurto, che permette di sfruttare al massimo l'ampiezza visiva del quadrante, ed eliminazione del vetro di protezione soggetto a facili rotture.
- 3) Pannello portante i vari componenti in materiale speciale ad altissimo isolamento.
- 4) Scatola di chiusura e astuccio di protezione stampati in materiale antiurto ed infrangibile.
- 5) Assenza totale di commutatori rotanti e quindi eliminazione di falsi contatti dovuti all'usura ed a guasti meccanici.
- 6) Resistenze addizionali speciali e di alta precisione.
- 7) Microamperometro da 50 Microamper di alta classe con equipaggio mobile montato su pietre di zaffiro e su sospensioni di alta precisione, che lo preservano dagli urti e dalle vibrazioni.



Il campo di misura dell'Analizzatore Mod. A.V.O.20k è esteso a 30 portate così suddivise:

volt C.C. (sensibilità 20.000 ohm/volt).

6 portate: 2,5-10-50-250-500-1.000 volt.

volt C.A. (sensibilità 5.000 ohm/volt).

5 portate: 10-50-250-500-1.000 volt.

amper C.C.

5 portate: 50-500 micro/5-50 mA. 1 amper.

Ohm.

4 portate: X 1 da 0 a 10.000 ohm.
X 10 da 0 a 100.000 ohm.
X 100 da 0 a 1 megaohm.
X 1.000 da 0 a 10 megaohm.

Misure di uscita.

5 portate: 10-50-250-500-1.000.
decibel.

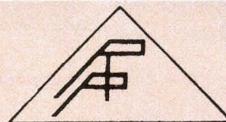
5 portate: da -10 a +22 decibel.

Con alimentazione a batteria da 3 volt.

L'A.V.O.20k viene fornito completo di puntali, astuccio e manuale di istruzione.

IN VENDITA PRESSO LE SEDI G.B.C. A L. 7.950

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA



MILANO

all'istante la forma costruttiva migliore per il nostro « miniapparato ». In effetti essendo la vaschetta caricabile dall'alto si risparmierà ogni difficoltà tecnica risultante dall'impiego di sportelli a tenuta. Dato poi che il trasduttore sarà posto sul fondo del barattolo vibrante, sarà logico porre sulla base il generatore degli impulsi di lavaggio.

In sostanza, la minilavatrice assumerà un aspetto simile a quello mostrato nella figura 2.

Addentriamoci ora un pochino di più nei dettagli.

La bobina del trasduttore avrebbe certo un rendimento migliore se fosse accordata, ma in via sperimentale ci accontenteremo di ciò che un vibratore disaccordato eroga. Teniamo a chiarire che chi ha le attrezzature, la pazienza ed i mezzi può raggiungere una efficienza ben più elevata ponendo in parallelo alla bobina un condensatore di valore idoneo a stabilire l'accordo su 30 kHz. Chi invece manca di un ponte, di un Q-metro, o semplicemente della preparazione matematica per calcolare i valori approssimati L-C in gioco, da perfezionarsi in via sperimentale, può ugualmente realizzare la bobina avvolgendo 85 spire di filo da 1 mm. sul nucleo VK235 tolto da un vecchio trasformatore TV Philips. Le spire devono essere avvolte su due strati accostati, separati da un giro di carta sterlingata. L'avvolgimento può essere impregnato mediante colla G.B.C. L/803 (Nitrocel). Le espansioni magnetiche della ceramica usata come nucleo non devono essere poste direttamente a contatto con il barattolo-vasca, ma saranno separate da questo mediante uno straterello di nastro plastico telato.

Relativamente al generatore vero e proprio v'è ben poco da dire: si tratta di un montaggio assai semplice. Lo SCR dissipa una buona potenza; è quindi utile munirlo di un radiatore.

Il TR1 (con i relativi componenti) può trovare posto su di una basetta isolata portacontatti. Evidentemente fa eccezionale il potenziometro R1, semifisso, da montare sulla medesima scatola che racchiude il complesso oscillatore.

Il cablaggio dei... sette pezzi (SIC!) che compongono il sistema crediamo proprio che non meriti accenni approfonditi; isolate bene le connessioni fra loro ed eseguitele come meglio vi pare: ecco fatto!

L'alimentazione da noi usata durante le prove, è una batteria da camion erogante 24 V. Volendo usare la « minilavatrice » per dei periodi più duraturi di ciò che richiede la sperimentazione, sarà necessario porre in opera un alimentatore dalla rete luce: lo schema relativo appare nella figura 3. Trattasi di un comune rettificatore a ponte che impiega quattro diodi al Silicio « autodiodi » ed un condensatore di filtro da 1000 μ F.

Parliamo ora dell'uso della minilavatrice e dei dati risultanti dall'impiego-tentativo.

Noi abbiamo posto nel barattolo riempito di trielina pura un ingranaggio da 15 grammi intinto in precedenza nell'olio lubrificante « Veedol Aero HD/S1 ». Lasciando inerte l'oscillatore,

e scuotendo più volte il pezzo, in circa 1 minuto (dopo aver sostituito due volte il liquido) abbiamo ottenuto un buon grado di deterzione.

Con l'oscillatore funzionante e senza scuotere affatto l'ingranaggio abbiamo raggiunto il medesimo grado di pulizia dopo solo 30 secondi. Altre prove con pezzetti sabbatiati, con lamiere sporche di nero fumo, con stracci abbondantemente soffregati di gesso, hanno dato analoghi risultati.

Eccoci al termine; una conclusione è però necessaria.

Vogliamo dire, anzi precisare, che la nostra lavatrice non è una macchina utensile e peraltro non pretende di esserlo: È piuttosto un congegno sperimentale che il lettore potrà perfezionare, ristudiare in proprio. Dà dei risultati positivi, certo, ma non tali da giustificare una produzione industriale. Volevamo solo fornire a chi ci segue « un concetto di lavatrice » ed uno schema attendibile: speriamo di esserci riusciti.



i materiali

B : batteria da camion da 24 V oppure alimentatore di rete: vedi testo

Ca : condensatore di accordo del trasduttore - vedi testo non in vendita alla G.B.C.

C1 : condensatore ceramico da 3300 pF - 500 VL

R1 : potenziometro regolatore della frequenza - modello a filo da 25 k Ω

R2 : resistenza da 180 Ω - 2 W - 10%

R3 : resistenza da 100 Ω - 2 W - 10%

R4 : resistenza da 2200 Ω - 2 W - 10%

S1 : interruttore unipolare

SCR: BTY 79/100 R Philips

TRASDUTTORE: Vedi testo non in vendita alla G.B.C.

TR1: 2N2160 International Rectifier, da usarsi con radiatore G.B.C. LS 500/40

numero
di catalogo
G.B.C.

—

—

B/158-5

DP/2630

DR/520

DR/520

DR/520

GL/1190

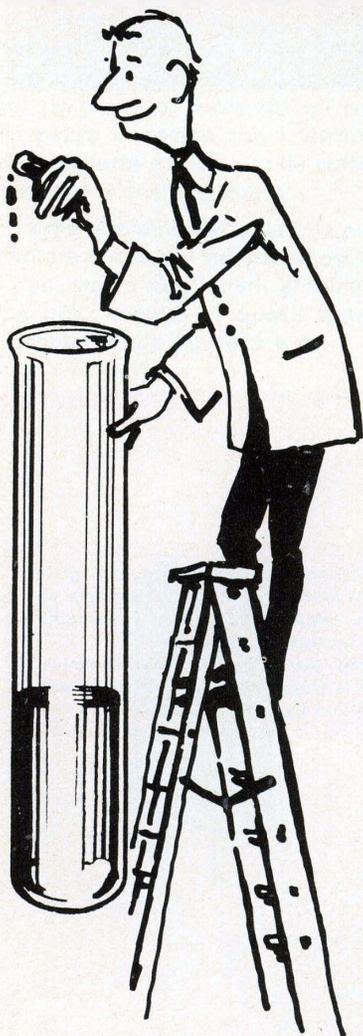
—

—

GC/1120

DIVERTIAMOCI CON LA CHIMICA:

LE FIAMME RIVELANO LA NATURA DEI MATERIALI..... ED ALTRE ESPERIENZE VARIE



ANALISI ALLA FIAMMA

Accade sovente di porre in barattolo un sale o un metallo, e poi di dimenticarsi l'esatta natura del materiale! Nel laboratorio, l'ordine s'impone e se cambiate vaso o contenitore ad una base o ad un composto, ricordatevi di **etichettare** il nuovo involucre.

Comunque, se per una volta vi è capitato di trovarvi fra le mani un vaso di sale dalla natura ignota, non preoccupatevi: vi spiegheremo ora come si possa rapidamente identificarlo.

Occorre un filo di platino ed un becco Bunsen, un cannello di saldatura o simili. Il filo di platino può essere capillare e costerà ben poco; la vendono anche i fornitori dei laboratori di analisi, ma se siete radioamatori, forse avete una vecchia 250 TH, 304 TH o 304 TL (valvole un tempo assai diffuse nel « Surplus ») fuori uso. Se l'avete, rompete il bulbo ed estraete la griglia dal pacchetto di elettrodi.

Il filo sottile avvolto sulle asticchie che forma la «G1», è appunto platino. La scarsa quantità ha un modesto valore venale, ma per le nostre prove va benissimo.

Ad un capo, avvolgete il filo di Platino in modo da formare un occhiello — prima di compiere questa operazione accertatevi che il filo sia pulitissimo — e l'altro fissatelo su di un piccolo manico di legno.

Per la prova, ponete l'occhiello sulla fiamma del Bunsen fino a che sia incandescente, poi immergetelo rapidamente nel sale da identificare.

Sollevandolo, noterete che una piccola parte del materiale è rimasta « attaccata » al Platino.

Portate all'ora l'arnesino alla fiamma.

Mentre il materiale brucerà, noterete che la colorazione della fiamma cambierà bruscamente. Il colore assunto denuncerà la natura del sale.

Ecco lo specchietto relativo:

| Colore della fiamma | Materiale |
|-------------------------------|-----------|
| Giallo: | Sodio |
| Violetto: | Potassio |
| Rosso tendente al giallastro: | Calcio |
| Arancio rosato: | Idem c.s. |
| Rosso Carminio: | Litio |
| Rosso Scarlatta: | Stronzio |

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Verde giallo: | Acido Borico |
| Verde smeraldo: | Rame |
| Bleu - porpora: | Cloruro di Rame |
| Belu con bordi verdastri: | Bromuro di Rame |

È questa forse la più semplice analisi che si possa compiere in laboratorio!

COLORI CHE APPAIONO E SCOMPAIONO

I colori brillanti delle soluzioni in provetta che nelle fotografie servono così bene per « fare ambiente » sono spesso ricavati a bella posta... proprio ad uso fotografico.

Per esempio, lo stabilimento di cui fa parte il laboratorio chimico ove lavoro io, tempo addietro aveva in atto una campagna pubblicitaria, ed era compresa anche una vista del laboratorio. Dato che la relativa foto sarebbe stata a colori, lavorammo tutta la sera per riempire le provette sul banco di soluzioni coloratissime.

Se volete divertirvi a riprodurre alcune, ecco i procedimenti relativi:

- In una provetta contenente una soluzione di potassio ioduro versate un po' di soluzione di Amido (per questa usate acqua **calda**): otterrete un bellissimo colore Bleu.
- Se poi volete far sparire il colore così ottenuto, basta un poco di Sodio Bisolfito.
- Molto « magico »: scaldate la provetta « a » sul bunsen con la reticella. Il colore scomparirà. Mettete a riposo la provetta: il colore tornerà a manifestarsi pian piano.
- Volete far sparire il colore marron di una soluzione di Iodio? Aggiungete del Sodio Tiosolfato, oppure dell'Anidride Solforosa.
- In una soluzione di Sodio Tiosolfato, aggiungete un cucchiaino di Acido Tartarico in soluzione — quello che si usa per fare l'acqua frizzante da tavola —, si formerà dopo un certo tempo un liquido

dall'aspetto lattiginoso. Sollevate la provetta ed osservatela contro una luce forte: vedrete un bellissimo effetto di colori dalle più varie tonalità.

- Sempre nella « magia »: in una provetta fate una soluzione di Cloruro di Cobalto, ed aggiungete poi un po' di soluzione di Idrossido di Sodio. Si formerà un precipitato bleu, che poi non è altro che Idrossido di Cobalto. Scaldando alla fiamma, come nel caso della soluzione « c »: il precipitato assumerà una tinta decisamente rosa.

Se vi interessano questi giochetti nei prossimi numeri ve ne illustreremo degli altri.



La Direzione di Sperimentare, sarà grata a quei lettori che vorranno esprimere un parere negativo o positivo a proposito dei « giochetti chimici ». I pareri giunti in Redazione determineranno la frequenza con cui queste piccole descrizioni appariranno in futuro.

UNA SEMPLICE CULLA..... ELETTRONICA

di Alex Muriatidis



Avete mai avuto il problema di far addormentare un neonato urlante? Sì! Ebbene questo articolo descrive un originale sistema elettronico che entra in azione e provoca il dondolio della culla proprio quando il neonato protesta. I risultati sono quasi garantiti.

L'apparecchio è composto essenzialmente da un amplificatore, un rivelatore, un temporizzatore, un motorino elettrico, un commutatore ed un alimentatore stabilizzato.

L'AMPLIFICATORE comprende un microfono piezoelettrico e tre stadi di amplificazione accoppiati con resistenza capacità. Gli elementi amplificatori sono transistori di tipo PNP. Il termistore contrassegnato TR1 nello schema funge da preamplificatore dei segnali captati dal microfono M. Lo stadio preamplificato è completato dalla resistenza R1 per la polarizzazione della Base, dalla resistenza di carico R2 e dalla capacità di accoppiamento C1. Il secondo, stadio comprende il transistor TR2, la capacità di accoppiamento C2 col primo stadio, le resistenze R3 ed R4 per la polarizzazione della base.

Il carico di TR2 è la R5. Il terzo stadio oltre la capacità di accoppiamento C3 ed il carico R9 presenta il ponte R6 ed R7 che determina il potenziale fisso della base di TR3. La R7, che è variabile, permette di variare la

tensione di base e quindi il guadagno (e cioè la sensibilità dell'apparecchio). La stabilizzazione dell'emettitore è ottenuta per mezzo della R8 disaccoppiata con C4.

RIVELATORE

Il segnale di bassa frequenza captato dal microfono ed amplificato è rivelato per mezzo del diodo DG2 inserito tra la base di TR4 ed il terminale positivo dell'alimentatore. In assenza del segnale la base di TR4 è polarizzata positivamente e ciò comporta il bloccaggio dello stesso, per cui la corrente del collettore è praticamente nulla.

Quando invece è presente un segnale di B.F. questo si somma algebricamente alla tensione positiva di polarizzazione e di conseguenza il TR4 conduce solo durante quella frazione di periodo del segnale in cui la base risulta negativamente polarizzata. Durante la conduzione di TR4 la corrente di collettore sufficientemente intensa eccita il Relé RL1. Il diodo DG1 evita che il relé stesso entri in vibrazione.

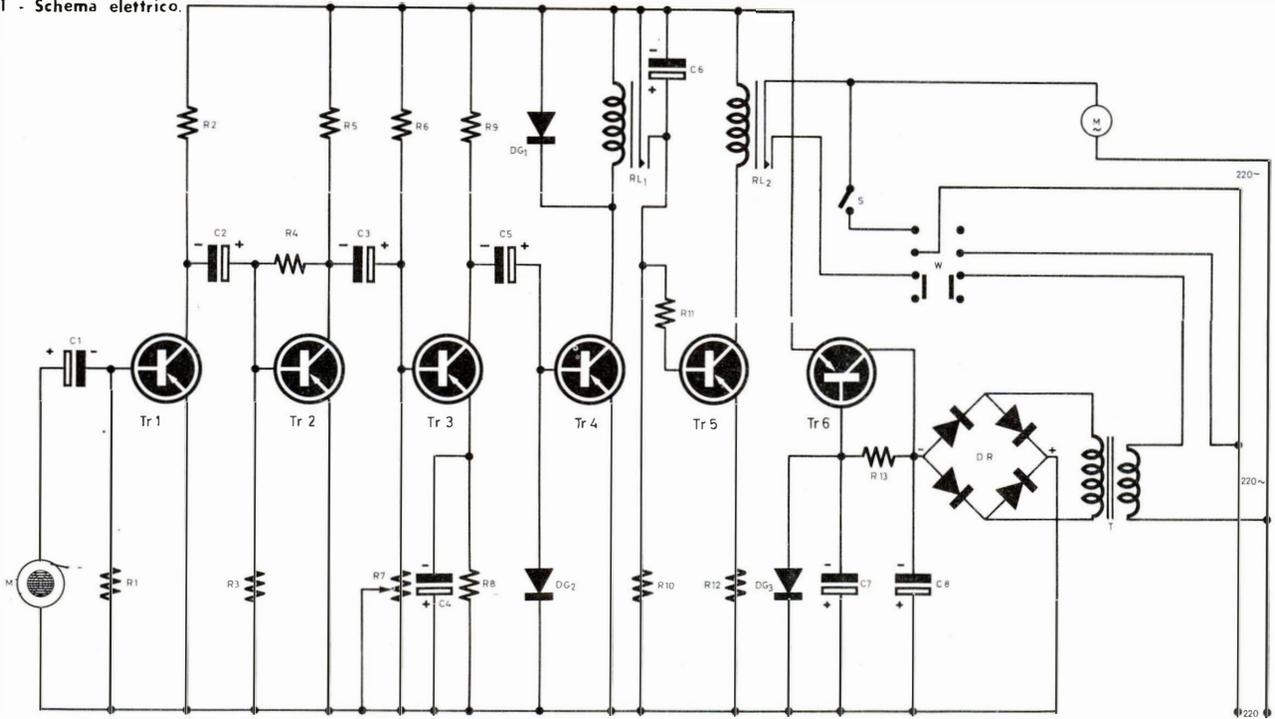
TEMPORIZZATORE ELETTRONICO

Esso comprende il transistor TR5, le resistenze R10, R11, R12, la capacità C6 ed il Relé RL2. La chiusura di RL1 mette in corto circuito il condensatore C6 provocando la sua scarica e la polarizzazione di TR5 e quindi il medesimo conduce. Nel circuito del collettore circola una corrente che eccita il Relé RL2. Quando i contatti di RL1 si aprono il condensatore C6 che prima in corto circuito inizia a caricarsi. Durante il tempo di carica il TR5 conduce ed il relé RL2 resta eccitato. A carica avvenuta di C6 il TR5 non conduce più ed il relé RL2 si diseccita. Il tempo di carica e quindi di eccitazione di RL2 dipende dal valore di C6 ed R10 (cost. di tempo).

MOTORINO ELETTRICO E COMMUTATORE

L'apparecchio è infine munito di un commutatore a tre vie e tre posizioni. In prima posizione l'apparecchio risulta disinserito dalla rete luce e la medesima posizione costituisce l'interruttore generale dell'apparecchio. In

Fig. 1 - Schema elettrico.



seconda posizione l'apparecchio viene alimentato ma non il motorino elettrico! Infatti, il motorino viene alimentato solo con l'eccitazione del Relé RL2 che a sua volta è eccitato quando lo è il RL1 e cioè quando sul microfono incidono dei segnali (quando il bambino piange). Il dondolio della culla e cioè il motorino si ferma a carica avvenuta di C6. In terza posizione del commutatore si disinserisce l'apparecchio ed il motorino elettrico si inserisce per mezzo del « TIMER » S per un periodo di tempo a scelta;

trascorso tale periodo il dondolio cessa automaticamente. Il motorino elettrico, munito di opportuno moto-riduttore, viene montato sulla parte fissa della Culla e tramite un sistema biellamanovella provoca il dondolio della parte mobile della Culla stessa. Le soluzioni possibili sono numerose e varie a seconda del numero e dell'ampiezza

delle oscillazioni che si vogliono ottenere.

N.B. - Come « TIMER » per un tempo superiore si potrebbe adoperare lo stesso temporizzatore elettronico aumentando la capacità C6. Con C6 pari a 4000 μ F il relé RL2 è rimasto eccitato per 16 minuti primi!

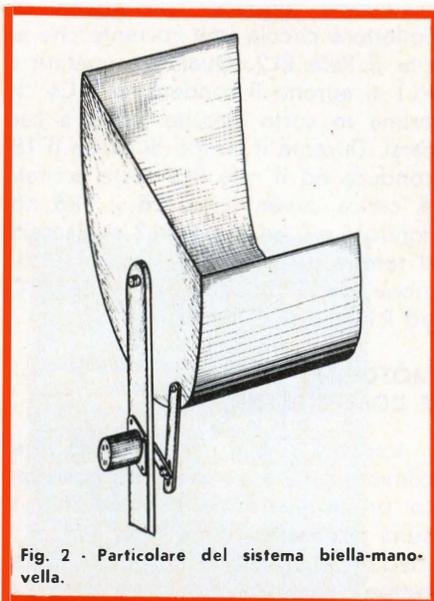


Fig. 2 - Particolare del sistema biella-manovella.

I MATERIALI

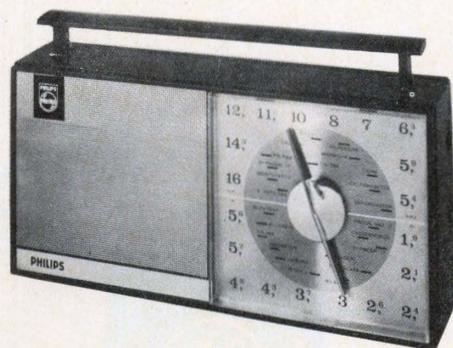
- R1-R3-R6 : resistenze da 68 k Ω - 1/2 W - 10%
- R2-R5 : resistenze da 10 k Ω - 1/2 W - 10%
- R4 : resistenza da 220 k Ω - 1/2 W - 10%
- R7 : potenziometro lineare da 47 k Ω
- R8 : resistenza da 820 Ω - 1/2 W - 10%
- R9 : resistenza da 4,7 Ω - 1/2 W - 10%
- R10 : resistenza da 1 M Ω - 1/2 W - 10%
- R11 : resistenza da 82 k Ω - 1/2 W - 10%
- R12 : resistenza da 15 Ω - 1/2 W - 10%
- R13 : resistenza da 1 k Ω - 1 W - 10%
- C1-C2-C3-C5: condensatori elettrolitici da 10 μ F - 12 VL
- C4 : condensatore elettrolitico da 100 μ F - 12 VL
- C6 : vedi testo
- C7 : condensatore elettrolitico da 200 μ F - 25 VL
- C8 : condensatore elettrolitico da 500 μ F - 25 VL
- RL1-RL2 : relé miniatura
- Rd : raddrizzatore
- T : trasformatore d'alimentazione primario universale - secondario 12 V-125 mA
- W : commutatore a 3 vie - 3 posizioni
- M : microfono piezoelettrico

numero di catalogo G.B.C.

- DR/32
- DR/32
- DR/32
- DP/120
- DR/32
- DR/32
- DR/32
- DR/32
- DR/32
- DR/32
- DR/42
- B/352-2
- B/352-5
- B/348
- B/365-1
- GR/1600
- E/73-2
- H/323
- GN/200
- Q/222
- O/946
-
-
-
-
-

Radoricevitore portatile Philips per onde medie a 8 transistor + 1 diodo, antenna ferroceptor, presa per auricolare ed antenna auto, circuito « ecodeyne »; alimentazione effettuata con 4 pile a torcia da 1,5 V, realizzazione microtecnica.

radioricevitore portatile RL 360



NORME DI CONTROLLO E TARATURA

Regolazione della corrente di riposo dei transistor finali

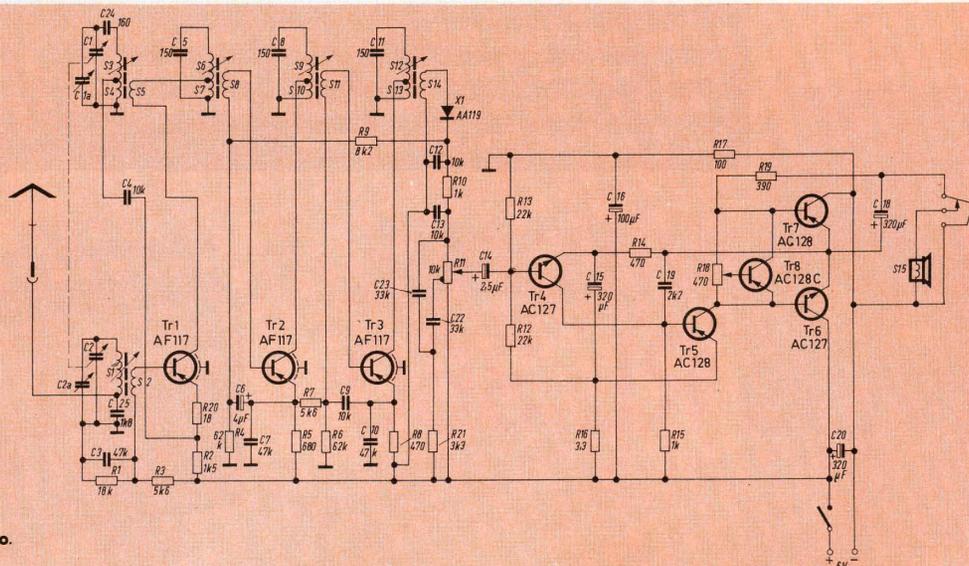
- 1) Potenziometro di volume al minimo. Inserire nel circuito di collettore di Tr₇ un milliamperometro
- 2) Regolare R₁₈ per una corrente di collettore di Tr₇ di 3 mA.

Caratteristiche tecniche

| | |
|----------------------|-----------------|
| Gamma d'onda OM | : 517-1635 kHz |
| Frequenza intermedia | : 460 kHz |
| Consumo | : 14 mA |
| Potenza d'uscita | : 350 mW |
| Altoparlante | : AD3415SZ |
| Dimensioni | : 262x132x63 mm |

ALLINEAMENTO

| Stadio | Posizione Commutat. | Frequenza di taratura | Mezzo e punto di accoppiamento | Tarare per max. uscita | NOTE |
|----------|------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|--------------------------------|
| FI/AM | — | 460 KHz | Sgnale alla base Tr3 | S12 - S13 | Segnali inviati via 33 KpF |
| | | » | » » » Tr2 | S9 - S10 | |
| | | » | » » » Tr1 | S6 - S7 | |
| | | | | Ritoccare S12-13 | |
| R.F. | — | 512 KHz | Segnale in antenna | S3 - S4 | Variabile al massimo |
| | | 1635 KHz | con telaio di accopp. | C1 - a | Variabile al minimo |
| RIPETERE | | | | | |
| | | 600 KHz | Segnale in antenna con telaio di accopp. | Sintonizzare | Smorzare S1 con R = 10 Kohm |
| | | | | S1 | Togliere lo smorzamento |
| | | 1500 KHz | | C2 - a | Sintonizzare |
| RIPETERE | | | | | |



Schema elettrico.

Tensioni e correnti misurate sui transistor

| Misura | TR1 | TR2 | TR3 | TR4 | TR5 | TR6 | TR6/7 |
|--------|--------|--------|--------|------------------|----------------|--------------|-------|
| Vb | 0,85 V | 0,75 V | 0,87 V | $I_c/mA = 0,245$ | $I_c/mA = 7,5$ | $I_c/mA = 3$ | |
| Vc | 5,6 V | 5,55 V | 5,6 V | | | | |
| Ve | 0,63 V | 0,51 V | 0,65 V | | | | 3,2 V |

ALESSANDRIA



15100 - VIA G. DONIZETTI, 41

EQUIVALENZE DEI SEMICONDUTTORI

Continua in questo numero la pubblicazione di tabelle di equivalenze di semiconduttori iniziata nel n° 12-1967, che gentilmente ci sono state fornite dalle case I.R. e Philips. Come è noto la Philips produce una gamma vastissima di semiconduttori: diodi di vario tipo, transistor di bassa, media ed alta potenza, per applicazioni civili e professionali. La I.R. invece è specializzata nella produzione di diodi, diodi controllati e diodi zener.

Le equivalenze indicate si intendono perfettamente sostitutive; nel giro di pochi mesi ne verranno pubblicate oltre 5000. Con questo riteniamo di fornire a tutti gli « hobbisti » ed ai tecnici del ramo un utile strumento di consultazione e di lavoro.

| Tipo | Equivalente I.R. | Tipo | Equivalente I.R. | Tipo | Equivalente I.R. |
|-----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| CS41L | 71RC300 | T95/100 | 150RC10 | TP1006 | 16RC10 |
| CS41M | 71RC400 | T95/200 | 150RC20 | TP2006 | 16RC20 |
| CS41N | 71RC400 | T95/400 | 150RC40 | TP3006 | 16RC30 |
| MCR1304/1 | 5RC5 | T95/500 | 150RC50 | TP4006 | 16RC40 |
| MCR1304/2 | 5RC5 | T95/600 | 150RE60 | TP5006 | 16RC50 |
| MCR1304/3 | 5RC10 | T95/700 | 150RE70 | TP6006 | 16RC60 |
| MCR1304/4 | 5RC20 | T180/50 | 250RA5 | TP7006 | 16RC70 |
| MCR1304/5 | 5RC30 | T180/100 | 250RC10 | TP8006 | 16RC80 |
| MCR1304/6 | 5RC40 | T180/200 | 250RC20 | TR515 | 16RC5 |
| MCR1305/1 | 5RC5 | T180/400 | 250RC40 | TR1015 | 16RC10 |
| MCR1305/2 | 5RC5 | T180/600 | 250RC60 | TR2015 | 16RC20 |
| MCR1305/3 | 5RC10 | T180/700 | 250RA70 | TR3015 | 16RC30 |
| MCR1305/4 | 5RC20 | TCR1005 | 5RC10 | TR4015 | 16RC40 |
| MCR1305/5 | 5RC30 | TCR2005 | 5RC20 | TR5015 | 16RC50 |
| MCR1305/6 | 5RC40 | TCR3005 | 5RC30 | TR6015 | 16RC60 |
| MCR1308/1 | 10RC5 | TCR4005 | 5RC40 | TR7015 | 16RC70 |
| MCR1308/2 | 10RC5 | TCR3 | 3RC5 | TR8015 | 16RC80 |
| MCR1308/3 | 10RC10 | TCR13 | 3RC10 | TS3U32 | 35RC10 |
| MCR1308/4 | 10RC20 | TCR23 | 3RC20 | TS3V70 | 71RC10 |
| MCR1308/5 | 10RC30 | TCR33 | 3RC30 | TS3W130 | 150RC10 |
| MCR1308/6 | 10RC40 | TCR43 | 3RC40 | TS7U32 | 35RC10 |
| MCR1907/1 | 16RC5 | TCR1010 | 10RC10 | TS7V70 | 71RC10 |
| MCR1907/2 | 16RC5 | TCR2010 | 10RC20 | TS7V130 | 150RC10 |
| MCR1907/3 | 16RC10 | TCR3010 | 10RC30 | TS14U32 | 35RC20 |
| MCR1907/4 | 16RC20 | TCR4010 | 10RC40 | TS14V70 | 71RC20 |
| MCR1907/5 | 16RC30 | TI40A0 | 3RC5 | TS14W130 | 150RC20 |
| MCR1907/6 | 16RC40 | TI40A1 | 3RC10 | TS21U32 | 35RC20 |
| T45/50 | 5RC5 | TI40A2 | 3RC20 | TS21V70 | 71RC20 |
| T45/100 | 5RC10 | TI40A3 | 3RC30 | TS21W130 | 150RC20 |
| T45/200 | 5RC20 | TI40A4 | 3RC40 | TS28U32 | 35RC40 |
| T45/300 | 5RC30 | TIC01 | 150RC50 | TS28V70 | 71RC40 |
| T45/400 | 5RC40 | TIC02 | 150RE60 | TS28W130 | 150RC40 |
| T14/50 | 16RC5 | TIC03 | 150RE80 | TS35U32 | 35RC40 |
| T14/100 | 16RC10 | TIC04 | 150RE100 | TS35V70 | 71RC40 |
| T14/200 | 16RC20 | TIC05 | 150RE120 | TS35W130 | 150RC40 |
| T14/300 | 16RC30 | TK1 | 35RC10 | TSK6/01 | 10RC5 |
| T14/400 | 16RC40 | TK2 | 35RC20 | TSK6/02 | 10RC10 |
| T18/50 | 35RC5 | TK3 | 35RC30 | TSK6/03 | 10RC20 |
| T18/100 | 35RC20 | TK4 | 35RC40 | TSK6/04 | 10RC40 |
| T18/200 | 35RC40 | TK5 | 35RC50 | TSK6/05 | 10RC40 |
| T18/400 | 35RE60 | TK6 | 35RE60 | TSK25/01 | 71RC10 |
| T18/600 | 35RE70 | TK7 | 35RE70 | TSK35/02 | 71RC20 |
| T18/700 | 35RC5 | TK8 | 35RE80 | TSK25/04 | 71RC30 |
| T30/50 | 35RC10 | TK105 | 71RC5 | TSK25/06 | 71RC50 |
| T30/100 | 35RC20 | TK110 | 71RC10 | TSK25/08 | 71RE60 |
| T30/200 | 35RC30 | TK120 | 71RC20 | TSK25/09 | 71RE70 |
| T30/300 | 35RC40 | TK130 | 71RC30 | TSK25/10 | 71RE80 |
| T30/400 | 35RC10 | TK140 | 71RC40 | TSK35/01 | 71RC10 |
| T30/600 | 35RE60 | TK150 | 71RC50 | TSK35/02 | 71RC20 |
| T30/700 | 35RE70 | TK160 | 71RE60 | TSK35/04 | 71RC30 |
| T50/50 | 71RC5 | TP504 | 3RC10 | TSK35/06 | 71RC50 |
| T50/100 | 71RC10 | TP1004 | 3RC20 | TSK35/08 | 71RE60 |
| T50/200 | 71RC20 | TP2004 | 3RC20 | TSK35/09 | 71RE70 |
| T50/400 | 71RC40 | TP3004 | 3RC40 | TSK35/10 | 71RE80 |
| T50/500 | 71RC50 | TP4004 | 3RC40 | TT205 | 150RC5 |
| T50/600 | 71RE60 | TP5004 | 3RC50 | TT210 | 150RC10 |
| T50/70 | 71RE70 | TP6004 | 3RC60 | TT220 | 150RC20 |
| T95/50 | 150RC5 | TP506 | 16RC5 | TT230 | 150RC30 |

| Tipo | Equivalente I.R. | Tipo | Equivalente I.R. | Tipo | Equivalente I.R. |
|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|
| TT240 | 150RC40 | 1N1194R | 41HFR20 | 1N1345R | 6FR40 |
| TT250 | 150RC50 | 1N1195 | 41HF40 | 1N1345A | 6F40 |
| TT260 | 150RE60 | 1N1195R | 41HFR40 | 1N1345AR | 6FR40 |
| TT270 | 150RE70 | 1N1196 | 41HF40 | 1N1346 | 6F40 |
| TT280 | 150RE80 | 1N1196R | 41HFR40 | 1N1346R | 6FR40 |
| TY85PR10 | 71RE70 | 1N1197 | 41HF60 | 1N1346A | 6F40 |
| TY85PR12 | 71RE80 | 1N1197R | 41HFR60 | 1N1346AR | 6FR40 |
| TY85PR14 | 71RE90 | 1N1198 | 41HF60 | 1N1347 | 6F60 |
| TY85PR15 | 71RE10 | 1N1198R | 41HFR60 | 1N1347R | 6FR60 |
| TY85PR16 | 71RE100 | 1N1199 | 12F5 | 1N1347A | 6F60 |
| TY180PO8 | 150RC5 | 1N1199R | 12FR5 | 1N1347AR | 6FR60 |
| TY1801-5 | 150RC10 | 1N1199A | 12F5 | 1N1348 | 6F60 |
| TY1802-3 | 150RC20 | 1N1199AR | 12FR5 | 1N1348R | 6FR60 |
| TY1803 | 150RC20 | 1N1200 | 12F10 | 1N1348A | 6F60 |
| TY1804 | 150RC30 | 1N1200R | 12FR10 | 1N1348AR | 6FR60 |
| TY1805 | 150RC40 | 1N1200A | 12F10 | 1N1443 | 10B10 |
| TY1806 | 150RC50 | 1N1200AR | 12FR10 | 1N1487 | SD91A |
| TY187.5 | 150RC60 | 1N1201 | 12F20 | 1N1488 | SD92A |
| 1N248 | 12F5 | 1N1201R | 12FR20 | 1N1489 | SD94A |
| 1N248A1B | 41HF5 | 1N1201A | 12F20 | 1N1490 | SD94A |
| 1N248C | 41HF5 | 1N1201AR | 12FR20 | 1N1491 | SD96A |
| 1N249 | 12F10 | 1N1202 | 12F20 | 1N1492 | SD96A |
| 1N249A1B | 41HF10 | 1N1202R | 12FR20 | 1N2154 | 25G5 |
| 1N249C | 41HF10 | 1N1202A | 12F20 | 1N2154R | 25GR5 |
| 1N250 | 12F20 | 1N1202AR | 12FR20 | 1N2155 | 25G10 |
| 1N250A1B | 41HF20 | 1N1203 | 12F40 | 1N2155R | 25GR10 |
| 1N250C | 41HF20 | 1N1203R | 12FR40 | 1N2156 | 25G20 |
| 1N537 | SD91A | 1N1203A | 12F40 | 1N2156R | 25GR20 |
| 1N538 | SD92A | 1N1203AR | 12FR40 | 1N2157 | 25G40 |
| 1N540 | SD94A | 1N1204 | 12F40 | 1N2157R | 25GR40 |
| 1N547 | SD96A | 1N1204R | 12FR40 | 1N2158 | 25G40 |
| 1N560 | SD98A | 1N1204A | 12F40 | 1N2158R | 25GR40 |
| 1N645 | 5A2 | 1N1204AR | 12FR40 | 1N2159 | 25G60 |
| 1N647 | 5A4 | 1N1205 | 12F60 | 1N2159R | 25GR60 |
| 1N648 | 5A5 | 1N1205R | 12FR60 | 1N2160 | 25G60 |
| 1N649 | 5A6 | 1N1205A | 12F60 | 1N2160R | 25GR60 |
| 1N1095 | SD96A | 1N1205AR | 12FR60 | 1N3161 | 70U5 |
| 1N1096 | SD96A | 1N1206 | 12F60 | 1N3162 | 70U10 |
| 1N1124 | 3F20 | 1N1206R | 12FR60 | 1N3163 | 70U20 |
| 1N1125 | 3F40 | 1N1206A | 12F60 | 1N3164 | 70U20 |
| 1N1126 | 3F40 | 1N1206AR | 12FR60 | 1N3165 | 70U40 |
| 1N1127 | 3F60 | 1N1341 | 6F5 | 1N3166 | 70U40 |
| 1N1128 | 3F60 | 1N1341R | 6FR5 | 1N3167 | 70U40 |
| 1N1183 | 25H5 | 1N1341A | 6F5 | 1N3168 | 70U40 |
| 1N1184 | 25H10 | 1N1341AR | 6FR5 | 1N3169 | 70U60 |
| 1N1185 | 25H20 | 1N1342 | 6F10 | 1N3170 | 70U60 |
| 1N1186 | 25H20 | 1N1342R | 6FR10 | 1N3171A | 70U80 |
| 1N1187 | 25H40 | 1N1342A | 6F10 | 1N3172A | 70U80 |
| 1N1188 | 25H40 | 1N1342AR | 6FR10 | 1N3173A | 70U100 |
| 1N1189 | 25H60 | 1N1343 | 6F20 | 1N3174A | 70U100 |
| 1N1190 | 25H60 | 1N1343R | 6FR20 | 1N3208 | 41HF5 |
| 1N1191 | 41HF5 | 1N1343A | 6F20 | 1N3208R | 41HFR5 |
| 1N1191R | 41HFR5 | 1N1343AR | 6FR20 | 1N3209 | 41HF10 |
| 1N1192R | 41HFR10 | 1N1344 | 6F20 | 1N3209GR | 41HFR10 |
| 1N1192 | 41HF10 | 1N1344R | 6FR20 | 1N3210 | 41HF20 |
| 1N1193 | 41HF20 | 1N1344A | 6F20 | 1N3210R | 41HFR20 |
| 1N1193R | 41HFR20 | 1N1344AR | 6FR20 | 1N3211 | 41HF40 |
| 1N1194 | 41HF20 | 1N1345 | 6F40 | 1N3211R | 41HFR40 |

| Tipo | Equivalente Philips | Tipo | Equivalente Philips | Tipo | Equivalente Philips |
|----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
| 2N1043 | AD149 | 2N1322 | AC128 | 2N1961/46 | AC128 |
| 2N1045 | AU101 | 2N1324 | AC128 | 2N2067 | AD149 |
| 2N1057 | AC128 | 2N1328 | AC128 | 2N2089 | AF114 |
| 2N1059 | AC128 | 2N1331 | AC128 | 2N2090 | AF115 |
| 2N1066 | AF102 | 2N1353 | AC126 | 2N2091 | AF116 |
| 2N1078 | OC71 | 2N1358 | AC128 | 2N2092 | AF114 - AF117 |
| 2N1093 | OC44 | 2N1359 | AC128 | 2N2093 | AF114 |
| 2N1094 | AC128 | 2N1366 | AC127 | 2N2271 | OC74 |
| 2N1097 | AC128 | 2N1367 | AC127 | 2N2415 | AF186 |
| 2N1098 | AC128 | 2N1371 | AC128 | 2N2416 | AF186 |
| 2N1100 | OC45 | 2N1372 | AC125 | 2N2430 | AC127 |
| 2N1101 | AC127 | 2N1373 | AC128 | 2N2431 | AC128 |
| 2N1102 | AC127 | 2N1374 | AC125 | 2N2449 | AC125 |
| 2N1107 | AF115 | 2N1375 | AC128 | 2N2450 | AC125 |
| 2N1108 | AF115 | 2N1376 | AC128 | 2N2494 | AF102 |
| 2N1109 | AF116 | 2N1377 | AC128 | 2N2495 | AF102 |
| 2N1110 | AF115 | 2N1378 | AC128 | 2N2496 | AF102 |
| 2N1111 | AF116 | 2N1379 | AC128 | 2N2535 | AD149 |
| 2N1122 | AF116 | 2N1380 | AC128 | 2N2552 | AD149 |
| 2N1122A | AF116 | 2N1382 | AC128 | 2N2553 | AD149 |
| 2N1128 | AC128 | 2N1397 | AF102 | 2N2556 | AD149 |
| 2N1129 | AC128 | 2N1398 | AF102 | 2N2557 | AD149 - OC26 |
| 2N1130 | AC128 | 2N1399 | AF102 | 2N2659 | AD149 |
| 2N1136 | AC128 | 2N1400 | AF114 | 2N2671 | AF114 |
| 2N1137 | AC128 | 2N1401A | AF114 | 2N2672 | AF114 |
| 2N1142 | AF102 | 2N1402 | AF114 | 2N2835 | AD139 |
| 2N1143 | AF102 | 2N1404 | AF114 | 2N2860 | OC72 |
| 2N1173 | AC127 | 2N1416 | AC126 | 2N3154 | AD149 |
| 2N1177 | AF102 | 2N1425 | AF116 | 2N3155 | AD149 |
| 2N1178 | AF102 | 2N1426 | AF115 - AF116 | 2N3158 | AD149 |
| 2N1179 | AF102 | 2N1430 | AU101 | 2N3159 | AD149 |
| 2N1180 | AF102 - AF114 | 2N1431 | AC127-AC128 | 2NU40 | AC125 |
| 2N1191 | AC128 | 2N1433 | AC128 | 2NU70 | AC125 |
| 2N1192 | AC128 | 2N1437 | AC128 | 2-OA72 | 2-OA72 |
| 2N1193 | AC128 | 2N1438 | AC128 | 2-OA79 | 2-OA79 |
| 2N1195 | AF102 | 2N1501 | AC128 | 2-OC16 | 2-AD149 |
| 2N1224 | AF116 | 2N1502 | AC128-AD149 | 2-OC26 | 2-AD149 |
| 2N1225 | AF115 | 2N1515 | AF116 | 2-OC30 | 2-AD149 |
| 2N1226 | AF114-AD149 | 2N1516 | AF115 | 2-OC72 | 2-AC128 |
| 2N1227 | AD149 | 2N1517 | AF114 | 2-OC74 | 2-AC128 |
| 2N1246 | AC128 | 2N1526 | AF115 | 2S12 | AC128 |
| 2N1251 | AC127 | 2N1526/33 | AF115 | 2S13 | OC44 - OC45 |
| 2N1261 | AC128 | 2N1527 | AF115 | 2S14 | AC125 - OC72 |
| 2N1262 | AC128 | 2N1646 | OC72 | 2S15 | AC128 |
| 2N1263 | AC128 | 2N1673 | OC44 | 2S18 | AD149 |
| 2N1264 | AF117 | 2N1754 | AF114 | 2S24 | AC128 - OC72 |
| 2N1265/5 | AC125 | 2N1755 | AD149 | 2S30 | OC44 |
| 2N1266 | OC45 - OC74 | 2N1756 | AD149 | 2S31 | OC45 |
| 2N1273 | AC128 | 2N1759 | AD149 | 2S32 | AC128 - OC72 |
| 2N1274 | AC128 | 2N1760 | AD149 | 2S33 | AC128 - OC72 |
| 2N1287 | AC128 | 2N1785 | AF114 | 2S34 | AC128 - OC74 |
| 2N1291 | AC128 | 2N1786 | AF115 | 2S35 | OC45 |
| 2N1293 | AC128 | 2N1787 | AF115 | 2S36 | OC45 |
| 2N1295 | AC128 | 2N1853 | AC125 | 2S37 | AC128 |
| 2N1302 | AC127 | 2N1853/18 | AC125 | 2S38 | AC128 |
| 2N1314 | AD149 | 2N1960 | OC74 | 2S39 | AC125 |
| 2N1315 | AD149 | 2N1960/46 | OC74 | 2S41 | AF115-AD149 |
| 2N1320 | AC128 | 2N1961 | AC128 | 2S43 | AF115 |

| Tipo | Equivalente Philips | Tipo | Equivalente Philips | Tipo | Equivalente Philips |
|-------|---------------------|--------|---------------------|---------|---------------------|
| 2S44 | AC128 | 2SA65 | AC128 | 2SA147 | AF117 |
| 2S45 | OC45 | 2SA66 | AC128 | 2SA148 | AF117 |
| 2S49 | OC45 | 2SA67 | AC128 | 2SA149 | AF117 |
| 2S52 | OC44 | 2SA69 | AF114 | 2SA151 | OC44 |
| 2S53 | OC45 | 2SA70 | AF114 | 2SA152 | OC44 |
| 2S54 | AC128 - OC72 | 2SA71 | AF114 | 2SA153 | AF117 - OC45 |
| 2S56 | AC128 - OC74 | 2SA72 | AF117 | 2SA154 | AF116 - AF117 |
| 2S91 | AC128 - OC74 | 2SA73 | AF116 - AF117 | | - OC45 |
| 2S109 | AF115 - AF125 | 2SA74 | AF114 | 2SA155 | AF117 - OC45 |
| 2S110 | AF115 - AF125 | 2SA75 | AF114 - AF117 | 2SA156 | AF117 - OC45 |
| 2S112 | AF115 - AF125 | 2SA76 | AF116 - AF117 | 2SA157 | OC44 |
| 2S112 | AF115 | 2SA77 | AF114 | 2SA159 | OC44 |
| 2S141 | AF115 | 2SA80 | AF114 - AF115 | 2SA160 | AF116 |
| 2S142 | AF115 | 2SA81 | AF114 - AF115 | 2SA161 | AF102 |
| 2S143 | AF115 | 2SA82 | AF115 | 2SA167 | OC45 |
| 2S144 | AF117 | 2SA83 | AF114 - AF115 | 2SA168 | OC45 |
| 2S145 | AF115 | 2SA84 | AF115 - OC44 | 2SA168A | OC45 |
| 2S146 | OC44 | 2SA85 | AF114 - AF115 | 2SA169 | AF115 |
| 2S148 | OC44 | 2SA86 | AF115 | 2SA175 | AF114 |
| 2S159 | AC125 | 2SA89 | AF114 | 2SA176 | AF116 |
| 2S163 | AC128 | 2SA90 | AF114 | 2SA178 | AF116 |
| 2S264 | AC125 | 2SA92 | AF116 | 2SA180 | AF117 |
| 2SA12 | OC44 - OC45 | 2SA93 | AF116 | 2SA181 | AF117 |
| 2SA13 | AF117 - OC44 | 2SA94 | AF115 | 2SA182 | AF117 |
| | - OC45 | 2SA101 | AF116 | 2SA183 | AF117 - OC44 |
| 2SA14 | OC44 - OC45 | 2SA102 | AF116 | 2SA184 | AF117 |
| 2SA15 | OC44 | 2SA103 | AF117 | 2SA188 | OC44 |
| 2SA16 | AF117 - OC44 | 2SA104 | AF114 - AF115 | 2SA189 | OC44 |
| 2SA17 | AF116 | 2SA105 | AF114 | 2SA192 | OC44 |
| 2SA18 | OC44 | 2SA106 | AF115 | 2SA193 | AF121 - OC45 |
| 2SA22 | OC44 | 2SA107 | OC44 | 2SA195 | OC45 |
| 2SA23 | OC45 | 2SA108 | AF114 | 2SA196 | OC45 |
| 2SA24 | AF114 | 2SA109 | AF114 | 2SA197 | AF117 |
| 2SA25 | AF114 | 2SA110 | AF114 | 2SA198 | AF117 |
| 2SA27 | AF115 | 2SA111 | AF114 | 2SA199 | AF117 |
| 2SA28 | AF115 | 2SA112 | AF114 | 2SA200 | AF117 |
| 2SA29 | AF115 | 2SA113 | AF116 | 2SA203 | AF117 - OC45 |
| 2SA30 | OC44 | 2SA114 | AF116 | 2SA206 | OC44 |
| 2SA31 | OC45 | 2SA115 | AF116 | 2SA208 | OC45 |
| 2SA35 | OC44 | 2SA116 | AF102 - AF114 | 2SA209 | OC44 |
| 2SA36 | AF117 | 2SA117 | AF102 - AF114 | 2SA213 | AF102 - AF114 |
| 2SA37 | AF117 | 2SA118 | AF114 | 2SA214 | AF115 |
| 2SA38 | AF117 | 2SA121 | AF115 | 2SA215 | AF102 - AF116 |
| 2SA39 | AF117 | 2SA122 | AF115 | | - AF117 |
| 2SA41 | AF117 | 2SA123 | AF115 | 2SA216 | AF102 - AF116 |
| 2SA42 | AF117 | 2SA124 | AF114 | 2SA218 | AF115 - AF116 |
| 2SA43 | AF115 | 2SA125 | AF114 | 2SA219 | AF115 - AF116 |
| 2SA48 | AF115 | 2SA130 | AF114 | 2SA220 | AF115 - AF116 |
| 2SA49 | OC44 | 2SA131 | AF115 | 2SA221 | AF115 - AF116 |
| 2SA50 | OC44 | 2SA133 | AF115 | 2SA222 | AF114 - AF116 |
| 2SA51 | AF117 | 2SA136 | OC44 | 2SA223 | AF114 - AF116 |
| 2SA52 | OC44 | 2SA137 | OC45 | 2SA224 | AF114 |
| 2SA53 | AF117 | 2SA141 | OC45 | 2SA225 | AF114 |
| 2SA54 | AF114 - AF186 | 2SA142 | OC45 | 2SA226 | AF114 |
| 2SA57 | AF114 | 2SA143 | OC44 | 2SA227 | AF114 |
| 2SA58 | AF114 | 2SA144 | OC44 | 2SA229 | AF102 - AF186 |
| 2SA59 | AF114 - AF117 | 2SA145 | OC44 - OC45 | 2SA230 | AF102 - AF186 |
| 2SA60 | AF114 - AF116 | 2SA146 | AF117 | 2SA233 | AF114 - OC44 |

ULTIME NOVITÀ alla



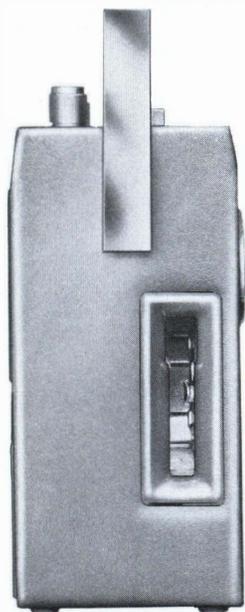
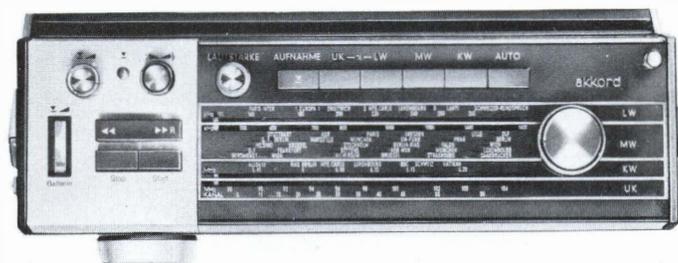
autoradio mangianastri

AKKORD

FM/840

combiphon

Il più versatile apparecchio radio-mangianastri portatile! Il ricevitore permette l'ascolto dei programmi trasmessi in onde lunghe, medie, corte ed in modulazione di frequenza. Il mangianastri permette la riproduzione e l'incisione di nastri a cassetta formato standard. Funzionamento come portatile con alimentazione a 9 V mediante 6 pile da 1,5 V, oppure come autoradio con alimentazione a 6 o 12 V. Circuito elettrico a stato solido comprendente 19 transistor + 7 diodi. Potenza di uscita: 2 W come portatile, 4-6 W come autoradio. Altoparlante ellittico ad alto rendimento acustico.

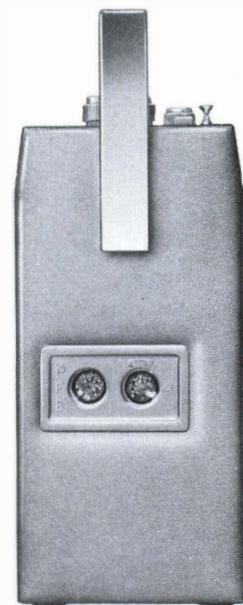


Selezione di gamma e di funzionamento a tastiera.

Comandi tono, volume e sintonia. Antenna interna in ferrite per AM ed antenna telescopica per FM. Controllo mediante amperometro della carica della batteria e della intensità di registrazione. Comandi a pulsante per partenza, arresto, avanzamento e riavvolgimento rapido del nastro.

Per l'ascolto e la registrazione il nastro a cassetta va semplicemente inserito nella fessura laterale. La registrazione può avvenire da un microfono o da un giradischi che vanno collegati alle apposite prese; oppure è possibile registrare direttamente il programma ricevuto dalla radio, senza dover effettuare alcun collegamento particolare.

Prese per cuffia e per altoparlante supplementare completano l'eccezionale dotazione di questo apparecchio.





Novita' della **HELLESENS** 734 ALL STEEL

con

CAPSULA DOPPIA IN ACCIAIO E LAMINATO DI BITUMENE

ORA I NUOVI 734 ALL STEEL DELLA **HELLESENS** HANNO

- la capsula in acciaio »azzurro strato«
- chiusura ermetica
- stabilità di forma garantita
- garanzia doppia contro ogni rottura
- capacità insuperabile
- durata in stock di 3-4 anni

