

# "a" SISTEMA

**COSTRUITEVI UN  
TELEMETRO**

**CHIUDETE LA PORTA  
AI RUMORI**

Anno XVIII - Numero 6 - Giugno 1966

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

**8 ESPERIMENTI  
PER CAPIRE COME  
LAVORANO  
I DIODI ZENER**



**UNA CHITARRA  
ELETTRICA HAWAYANA**

L. 250

**NOVITÀ SENSAZIONALE!**



la **CALCOLATRICE** da taschino più piccola del mondo!  
**IL BOOM DELLA FIERA DI MILANO**  
**COSTA SOLO L. 1500**

Esegue addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione fino a un miliardo. Perfettissima. Prestazioni identiche alle normali calcolatrici. Indispensabile a studenti, professionisti, commercianti e a tutti coloro che vogliono risparmiare tempo. Chiedetela subito inviando L. 1500 (anche in francobolli) oppure in contrassegno, più spese postali. Per l'estero L. 2000 (pagamento anticipato). Vi verrà spedita in elegante astuccio in vipla.

La **SASCOL EUROPEAN** rimborserà l'importo se le prestazioni della calcolatrice non risponderanno a quanto dichiarato.

**MINERVINO? Chi è?**  
 È piccolo, è potente, è intelligente!  
 Risolve tutte le difficoltà della matematica!

Lo potrete tenere e manovrare nel palmo della mano e ripassare in ogni momento e in ogni luogo, FORMULE, DEFINIZIONI, ESEMPLI. Quattro materie «microfilm» elaborate da esperti professori, ALGEBRA INFERIORE - ALGEBRA SUPERIORE - GEOMETRIA PIANA E SOLIDA - TRIGONOMETRIA. Tutto secondo gli attuali programmi • Richiedete le materie che più vi interessano: 1 materia L. 800; 2 materie L. 1.500. Per propaganda, tutti e quattro i corsi L. 2.000. • Fate la richiesta oggi stesso.



**Indirizzare: SASCOL EUROPEAN - Via della Bufalotta, 15 - ROMA**

*Nuovi* **POTENTISSIMI**  
**TELESCOPI ACROMATICI**

Chiedete il nuovo CATALOGO GENERALE ILLUSTRATO  
 Ditta Ing. Alinari - Via Giusti 4/P TORINO

**Junior 85 TELESCOPE**

30 x

7000

5000

**Jupiter 400 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT-REFLEX

43.000

PATENT

**Neptun 1000 x**

ULTRALUMINOSO  
DIRECT-REFLEX

60.000

risultato di nuovi progetti e sistemi di costruzione.

**Satelliter**

DIRECT-REFLEX

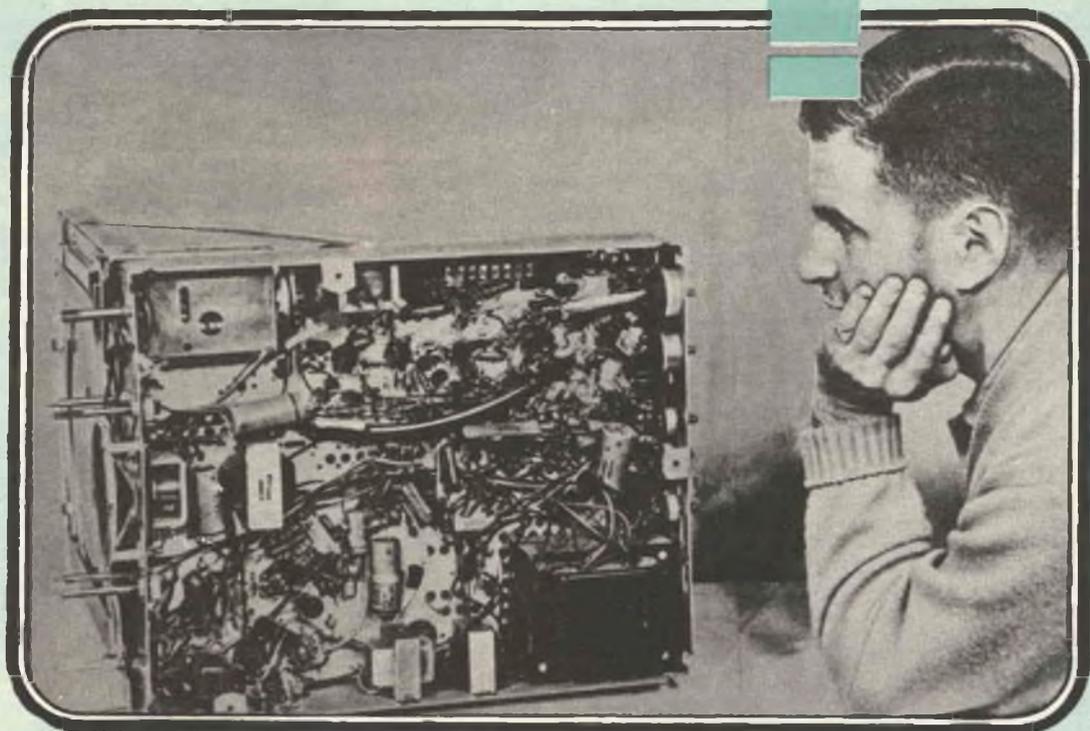
MOD. "STANDARD"

EXTRA  
50 x 75 x 150 x 250 x

10.000

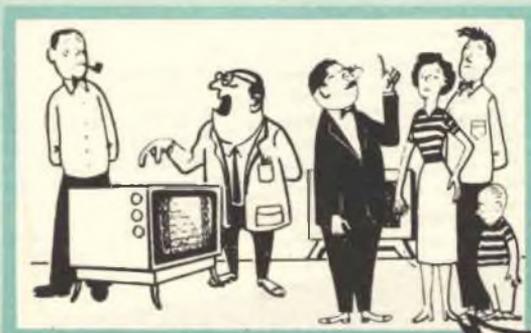
# RIPARARE UN

# TV



***è una cosa  
semplicissima***

Il televisore non va più... Ecco un'intera famiglia in preda alla disperazione. Si affacciano tutte le ipotesi: « Si tratta certamente di una valvola guasta, a meno che non sia un condensatore in corto, o una resistenza interrotta ». Si fa subito ricorso al Riparatore. Costui arriva, più o meno in ritardo, e tutta la famiglia gli si fa intorno tentando di capire il significato delle misteriose operazioni ch'egli intraprende, non osando chiedere « se è grave ». Alla fine il suono e l'immagine riappaiono: grazie al riparatore ritorna la gioia nelle case. Ma quali sono i mezzi e i segreti di un buon « medico dei televisori! »?

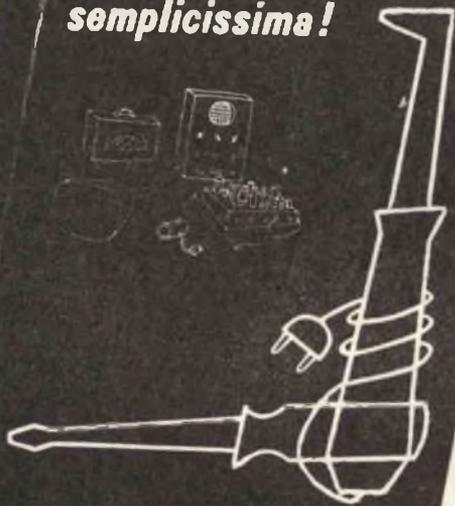


# GRATIS A CHI

*Gratis*

## RIPARARE UN TV ?

*è una cosa  
semplicissima!*

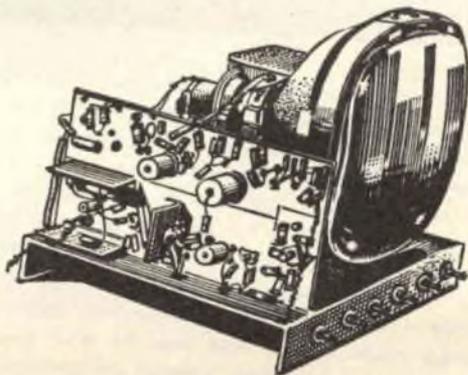


Il presente volume ha lo scopo di porgere un aiuto al neo-riparatore, prendendolo per mano, e guidandolo in quella selva di centinaia di componenti che gli era sempre apparsa impenetrabile, gli mostra il sentiero per esplorarla senza difficoltà; dopo aver letto il libro tutto sembra chiaro e i circuiti susseguentisi con perfetta logica, parlano al riparatore suggerendogli come individuare l'elemento difettoso.

NON VI SONO NELLA TELEVISIONE VERI MISTERI come non vi sono in qualsiasi altra tecnica. Il pregio principale di questo libro sta appunto nel convincere il lettore che nulla vi è di misterioso e che anch'egli, alla luce delle spiegazioni presentategli, può arrivare al successo.

*Gratis*

## RIPARARE UN TV ? E' UNA COSA SEMPLICISSIMA



*Gratis*

# SI ABBONA

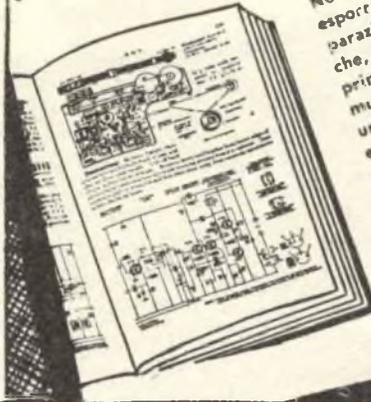
Gratis

LA « SCATOLA DI IMMAGINI » è certo più complessa di un ricevitore



radio. Ecco perchè non ci si può buttare di punto in bianco nella pratica della televisione. La pratica della radio fornisce però la base di partenza. La formula di questo libro è quella di spiegare, solo a parole, senza il minimo intervento della matematica, il funzionamento dei componenti del televisore. Il solo ragionamento insieme con la logica ed il buonsenso devono bastare a tutto.

Gratis



Non si poteva meglio esporre i principi della riparazione che Alberto Six, che, essendo stato uno dei primi specialisti, ha accumulato in questo campo una rara esperienza di cui egli fa beneficiare il lettore. Con questo libro imparerete le cose più difficili divertendovi, ciò che è indubbiamente il miglior modo per assimilarle facilmente.

Gratis



« RIPARARE UN TV? È UNA COSA SEMPLICISSIMA » non è un titolo inverosimile o pubblicitario. È il titolo logico e giustificabile di un'opera che permette di ridurre a poche idee semplici le cose apparentemente più complicate: grazie soltanto ad una intelligente applicazione della logica. **NON LASCIATEVELO SFUGGI.**

**RE!** Ne abbiamo a disposizione solo un numero limitato di copie.

## SUBITO

Abbonatevi subito, spedendo l'apposita cortolina qui a lato **GIÀ AFFRANCATA**. Ascoltate il consiglio che vi diamo. Non correrete il rischio di rimanere senza il **PREZIOSO DONO**.

**abbonatemi a "SISTEMA A"**

per 1 anno a partire dal prossimo fascicolo

Pagherò il relativo importo (L. 3100) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** il volume "RIPARARE UN TV? È UNA COSA SEMPLICISSIMA". Le spese di spedizione e imballo sono a vostro carico.

COGNOME .....

(Per favore scrivere in stampatello)

NOME .....

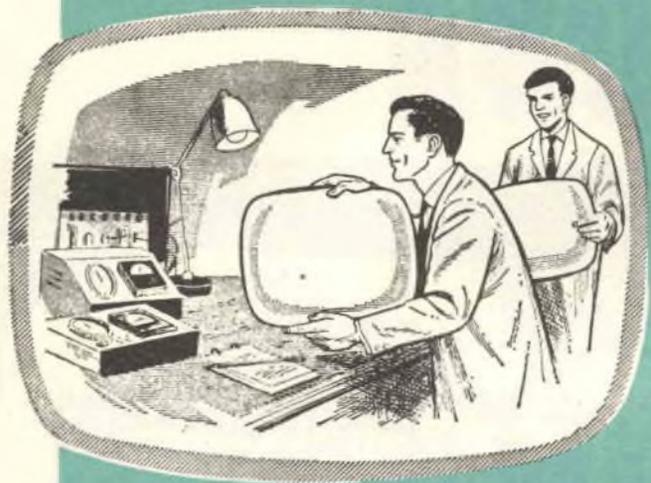
N. ....

VIA .....

PROVINCIA .....

CITTÀ .....

Firma .....



« RIPARARE UN TV? E' UNA COSA SEMPLICISSIMA » è un volume che non ha per niente la pretesa di essere completo. Esso prospetta il più possibile i guasti tipici, nonché i loro principali rimedi, considerando i circuiti più classici. Tuttavia il metodo che esso propone, può applicarsi (mediante una semplice trasposizione che i principianti, appena un po' agguerriti, faranno facilmente) agli apparecchi più complessi. Il metodo deriva dal vecchio procedimento « punto per punto » un poco lento forse, ma che ha il pregio di basarsi su un ragionamento semplice, e che è in conseguenza il solo veramente raccomandabile al profano.

## NON INVIATE DENARO

Compilate, ritagliate, e spedite **SENZA AFFRANCARE** questa cartolina all'indirizzo già stampato. Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso. **ABBONATEVI SUBITO**, non correte il rischio di rimanere senza il prezioso **DONO**.

Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per il 1966, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.



GIUGNO 1966

NON  
AFFRANCARE

NON OCCORRE  
FRANCOBOLLO  
Francatura a carico  
del destinatario, da  
addebitarsi sul con-  
to credito N. 3122  
presso la Direzione  
Prov. Poste Milano

SPETT. RIVISTA  
"SISTEMA A"  
EDIZIONI CERVINIA  
VIA GLUCK, 59

MILANO

GIA  
ABBONATO

NON  
ABBONATO

Si prega di cancellare con una crocetta  
la voce che non interessa.

SPEDITE  
SUBITO  
SENZA FRANCATURA

**DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE**

« SISTEMA A » - Via C. Gluck, 59 -  
MILANO - C.C.P. 3/49018

**DIRETTORE RESPONSABILE**

MASSIMO CASOLARO

**STAMPA**

Tipolitografia LA VELTRO  
Cologno M. - Via Brunelleschi, 26 -  
Telefono 912.13.26

**CORRISPONDENZA**

Tutta la corrispondenza, consulenza  
tecnica, articoli, abbonamenti, deve  
essere indirizzata a: « SISTEMA A »  
Via Gluck, 59 - Milano

**Pubblicità:** rivolgersi a «SISTEMA A»  
Via Gluck, 59 - Milano

**DISTRIBUZIONE**

MESSAGGERIE ITALIANE  
Via G. Carcano, 32 - Milano

Tutti i diritti di riproduzione e tra-  
duzione degli articoli pubblicati in  
questa rivista sono riservati a termini  
di legge.

È proibito riprodurre senza autoriz-  
zazione scritta dell'editore, schemi,  
disegni o parti di essi da utilizzare  
per la composizione di altri disegni.

Autorizz. del Tribunale Civile Milano  
N. d'ordine 313

Spedizione in abb. post. gruppo III

**sommario**

406	Guardiamo dentro i magne- tofoni
414	Otto semplici esperimenti per capire come lavorano i diodi zener
423	Costruitevi un telemetro
427	CADEAU: un ricevitore da re- galare
430	Cinema senza proiettore
434	Quando l'altoparlante ronza
442	Chiudete la porta ai rumori
450	Ricetrasmittitore portatile a 3 transistor
458	Semplice chitarra elettrica Hawaiana
462	Amplitrè
466	Un acrobatico da L. 1000
470	Alla scoperta dell'acqua
475	Reparto consulenza
479	Consigli praticissimi

un numero . . . . .	L. 250
arretrati . . . . .	L. 300
abbonamento annuo . . . . .	L. 3.100
estero (annuo) . . . . .	L. 5.200

Versare l'importo a mezzo C.C. 3/49018 o a  
mezzo Vaglia Postale.



# GUARDIAMO DENTRO

**I**l registratore magnetico a nastro conosciuto anche come « magnetofono », si avvia rapidamente a una larga diffusione, costituendo dopo la radio e la televisione il complesso elettronico che permette ampie ed utili applicazioni. Tuttavia, nonostante il suo largo impiego è abbastanza raro trovare persone che ne conoscano il funzionamento e ancor meno sono coloro che sanno ripararlo con sufficiente sicurezza.

Per tale motivo, sempre nell'intento di rendere più pratica possibile la nostra Rivista, abbiamo deciso di tenere una chiacchierata su questi apparecchi che, nonostante la sua necessaria brevità, sarà certamente di aiuto ai

possessori di un magnetofono, a coloro che debbono ripararlo o a qualcuno che desidera comprarlo.

## COME FUNZIONA IL MAGNETOFONO?

Anche se i modelli cambiano da costruttore a costruttore e anche da tipo a tipo, il principio di funzionamento di un magnetofono è sempre il medesimo: riportiamo lo schema elettrico della fig. 1, che illustra il noto Registratore « Phonetic PT/1 » della GBC e che ci pare di una semplicità e chiarezza esemplari.

Osserviamo, dunque, il funzionamento di questo apparecchio. Il circuito è a valvole. Ne vengono usate tre, più un raddrizzatore al se-

lenio, che provvede a fornire l'alta tensione di alimentazione del complesso. I tre tubi elettronici sono: un doppio triodo C83; un pentodo EL90 ed un indicatore elettronico di sintonia EM80, sostituito nei registratori più recenti dalla DM70 (come nel Geloso G/600) o da un milliamperometro (ad esempio nel Geloso G/681). La potenza d'uscita fornita dal complesso si aggira sui 2,5 Watt di uscita indistorti.

Ma torniamo alla fig. 1. Lo schema si riferisce al circuito del registratore commutato nella posizione: « Microfono-registrazione ». In queste condizioni, le variazioni della tensione elettrica generate dal microfono (normalmente di tipo piezoelettrico) vengono iniettate tra griglia e massa della prima sezione triodica della ECC83, ove vengano amplificate. Il potenziometro da 0,5 M $\Omega$ , che si incontra tra le due sezioni della ECC83 ha appunto il compito di dosare l'ampiezza del segnale amplificato da trasferire sulla griglia del secondo triodo. Alla placca di questo, troviamo due circuiti separati. Il primo, attraverso il condensatore da 50.000 pF e il gruppo resistenza-condensatore (27 K $\Omega$  - 300 pF) conduce alla testina di registrazione TR. Il secondo, invece, median-

**Un articolo  
dedicato ai pos-  
sessori di un magne-  
tofono, a coloro che  
debbono ripararlo  
ed a chi desidera  
comprarlo.**

Quando invece viene abbassato il tasto per l'ascolto (B) le tensioni indotte dal nastro magnetico sulla testina di registrazione vengono iniettate prima sulla griglia della 1<sup>a</sup> sezione della ECC83 che funziona da amplificatrice di tensione. Il pentodo della EL90, invece, funge da amplificatore finale di potenza ed ha inserito come carico il trasformatore d'uscita con altoparlante. Al secondario di questo è colle-

# I MAGNETOFONI

a cura di  
FULVIO SPALLETTA

te il condensatore da 25.000 pF ed un apposito partitore di tensione, conduce alla valvola EM80.

La valvola EL90, invece, funge da oscillatrice a frequenza ultrasonica e genera così la portante necessaria alla magnetizzazione del nastro, che, insieme con la corrente a frequenza acustica presente all'uscita della ECC83 (2<sup>a</sup> sezione) e già vista, viene trasferita alla testina di registrazione TR. Si verificano, in tal modo, quelle condizioni che sono necessarie e sufficienti all'incisione del nastro magnetico portato a scorrere su TR da un sistema elettromeccanico a una velocità prestabilita (generalmente 4,75 o 9,5 cm/s).

gato anche il jack che permette l'inserzione di un secondo trasduttore con l'esclusione automatica del primo. Questo accorgimento risulterà comodissimo per l'ascolto in cuffia o per il collegamento del registratore a un amplificatore di bassa frequenza più potente. Va da sé che nella posizione di « ASCOLTO » or ora esaminata, all'ingresso della ECC83 viene collegata solo la bobina TR con esclusione di TC (testina di cancellazione).

L'alimentazione del complesso è affidata ad un trasformatore di alimentazione con primario universale (generalmente da 110 a 240 V) e secondario provvisto di un avvolgimento a bassa tensione (6,3 V per i filamenti delle val-

voles) e di un altro secondario, ad alta tensione, cui viene collegato direttamente il raddrizzatore al selenio, che, insieme col filtro  $40 \mu\text{F} - 10 \text{K}\Omega - 40 \mu\text{F}$  costituisce il sistema di trasformazione della tensione da alternata in continua.

## I REGISTRATORI A TRANSISTORI

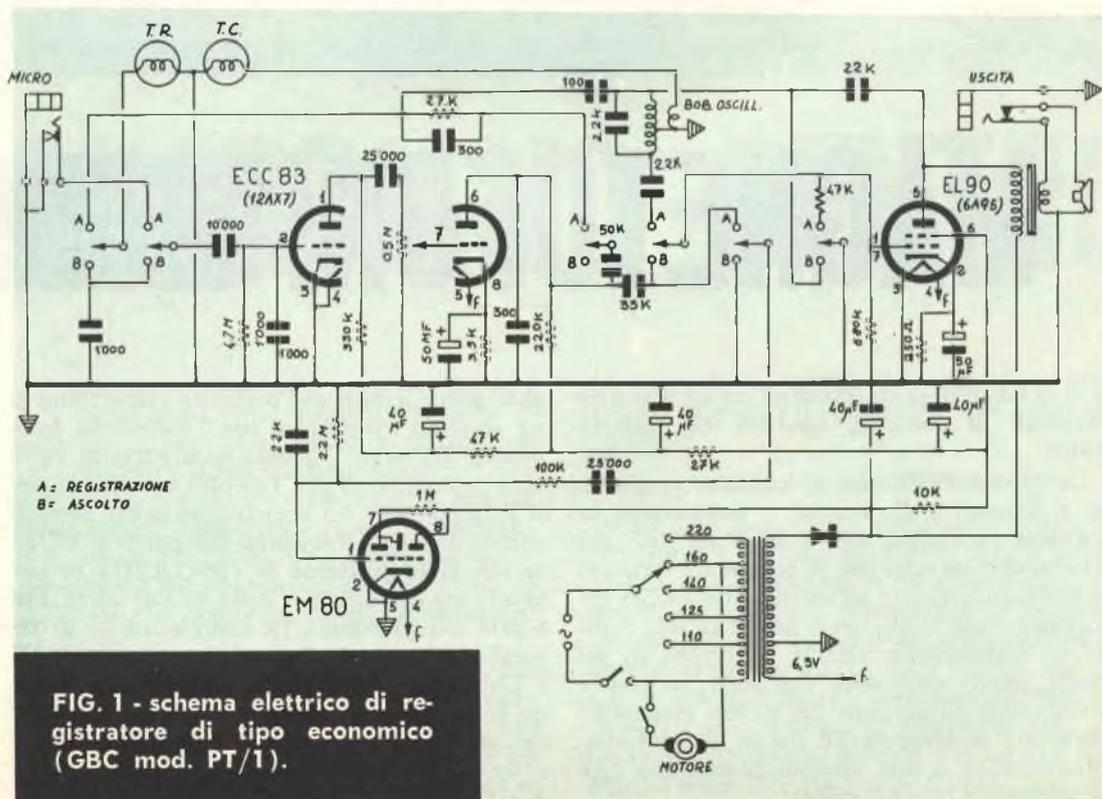
Poichè oggi va diffondendosi l'uso e la fabbricazione di registratori transistorizzati, abbiamo riportato nella fig. 2 lo schema elettrico completo del G/681 che utilizza appunto cinque modernissimi transistori « planar » al silicio: tre A168 e due B169 che funzionano come segue.

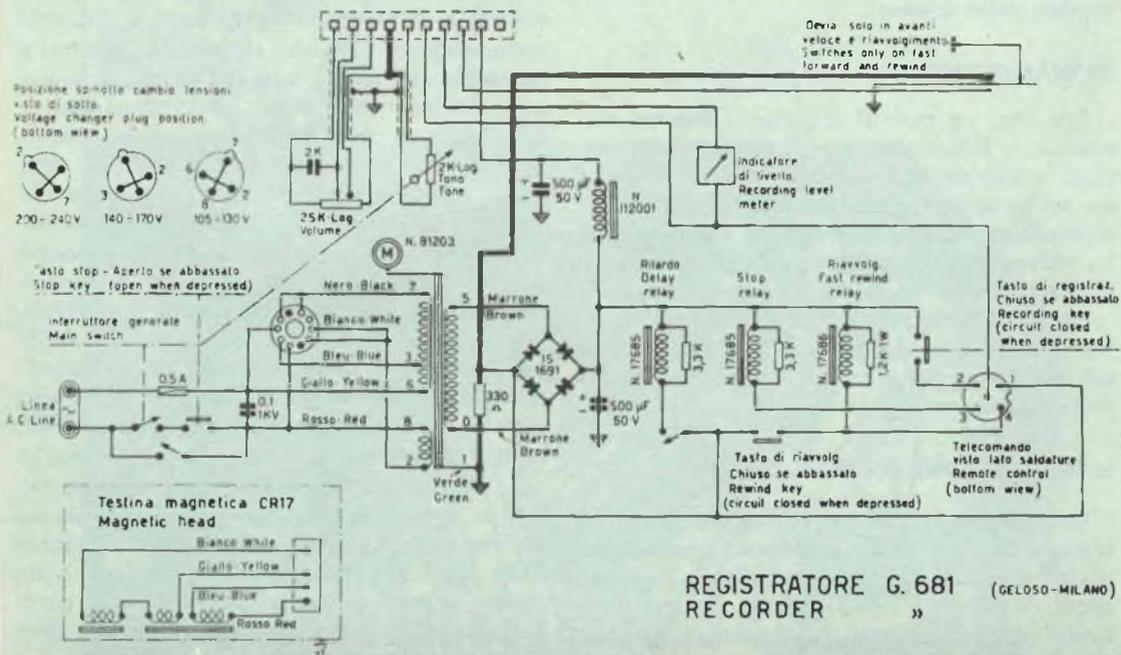
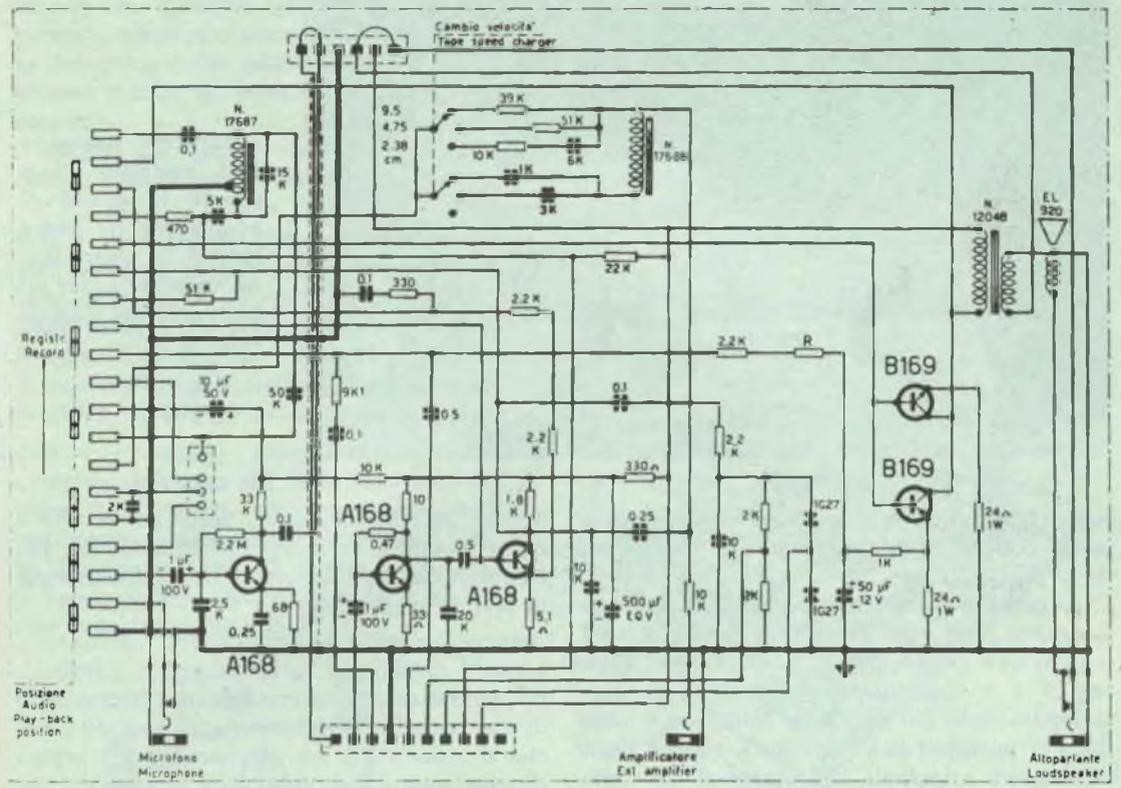
Quando il registratore è in « Registrazione » i tre A168 funzionano come amplificatori, mentre ai due B169 (NPN come i primi) spetta il compito di generare la frequenza ultra-acustica per la cancellazione e la polarizzazione magnetica della testina (cioè, reregistrazione). In questo caso, il microfono si trova all'entrata dell'amplificatore e la testina di registrazione

all'uscita del terzo A168, al quale è pure collegato il circuito con i diodi e le resistenze che alimenta lo strumento indicatore, che sostituisce la EM80 e la DM70, valvole che avrebbero richiesto una tensione di alimentazione maggiore delle poche decine di volt forniti dalla tensione alimentatrice o dalle batterie.

Quando, invece, il registratore viene commutato nella posizione di « Ascolto », tutti e cinque i transistori fungono da amplificatori: i primi tre, accoppiati capacitativamente, e direttamente i due B169, che svolgono egregiamente la funzione loro affidata di amplificatori finali di potenza. In posizione di « Ascolto », infine, la testina magnetica funziona come « lettrice » del nastro e viene inserita all'entrata del primo A168. All'uscita dell'amplificatore, invece, troviamo il solito trasformatore di bassa frequenza con altoparlante e jack per altoparlante sussidiario o altra utilizzazione.

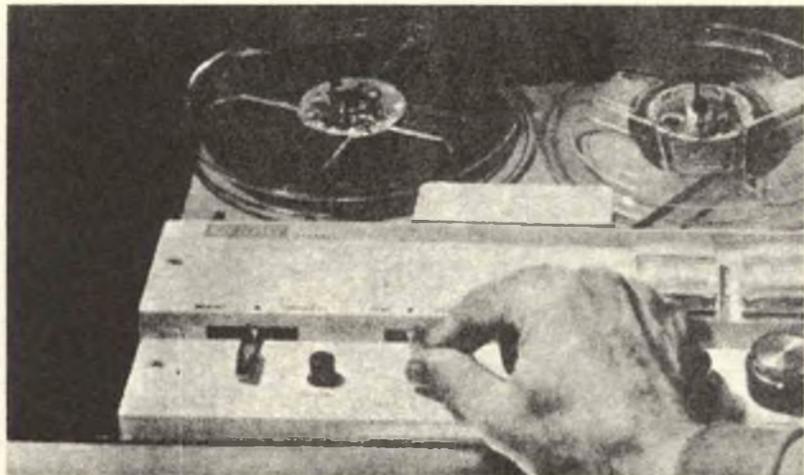
L'apparato è alimentato direttamente dalla rete, mediante trasformatore di alimentazione





REGISTRATORE G. 681 (GELOSO-MILANO)  
RECORDER »

FIG. 2 - schema elettrico di un moderno registratore transistorizzato (Geloso G/681).



I controlli semplificati mettono l'inesperto in grado di acquistare in breve tempo la padronanza necessaria per un buon uso del magnetofono.

con primario universale e un raddrizzatore a ponte collegato al secondario di bassa tensione.

La posizione dei transistori e delle parti principali costituenti il circuito elettronico del registratore G/681-Geloso sono visibili nelle figg. 3 e 4. Quest'ultima riporta il circuito stampato visto dal lato delle saldature e identifica le posizioni dei transistori, nonché degli elettrolitici principali, necessarie ai fini della verifica delle tensioni.

## LA MANUTENZIONE

Ora che, sia pur di sfuggita, abbiamo esaminato il funzionamento di due registratori, l'uno a valvole, l'altro transistorizzato, passiamo ad un nuovo e più interessante argomento illustrando, sia pur brevemente, come si debba effettuare la riparazione e la manutenzione del registratore magnetico, qualunque esso sia.

Per semplicità, divideremo l'argomento in tre paragrafi: manutenzione in generale, guasti più frequenti e riparazioni, allineamento della testina magnetica.

### MANUTENZIONE VERA E PROPRIA

Data la sua funzione e la sua posizione nel registratore, la testina magnetica tende a coprirsi, specialmente dopo numerose registrazioni, di scorie o residui, come polvere, particelle microscopiche di nastro magnetico, ecc. Occorre, dunque, verificare che essa sia sempre pulita. La pulizia si effettua con uno straccio o un pennellino morbido bagnati in etere

oppure alcool purissimo. Sono da evitare i corpi metallici e l'eccesso di liquido, che potrebbero danneggiare anche irrimediabilmente la testina medesima.

Anche la parte meccanica del registratore, come il motore, le varie pulegge e i rotismi, perchè funzionino correttamente, necessitano di una corretta lubrificazione. Si ricordi, però, che il costruttore ha previsto per gli organi di movimento una riserva di lubrificante destinata a durare moltissimi anni e che solo quando cigolii e rumori chiaramente dovuti a eccessivo attrito fra loro dei pezzi, cominciano a verificarsi, si dovrà provvedere alla rilubrificazione delle parti sotto attrito notevole. A questo scopo, si userà dell'olio di tipo fluido, adatto per motori elettrici e reperibile presso i rivenditori di radioricambi. Noi abbiamo utilizzato con successo il tipo prodotto dalla « Electrolube » che si trova in vendita nei negozi GBC d'Italia in diverse confezioni, tutte praticissime. Se le frizioni fossero a disco di sughero, come nei registratori Geloso, non dovranno essere mai lubrificate. Anche tutte le parti di gomma non verranno oliate; intatti l'olio e il grasso, come è noto, deteriorano la gomma irrimediabilmente. Occorre evitare in ogni caso che l'olio lubrificante sia eccessivo e che fuoriesca sotto forma di nebbia dalle parti in moto. A ciò si provvede facilmente asciugando con un panno o anche carta assorbente l'eccesso di lubrificante che esce dalla sua sede naturale.

Ciò vale anche per tutte le parti gommate, che possono essere pulite da eventuali mac-

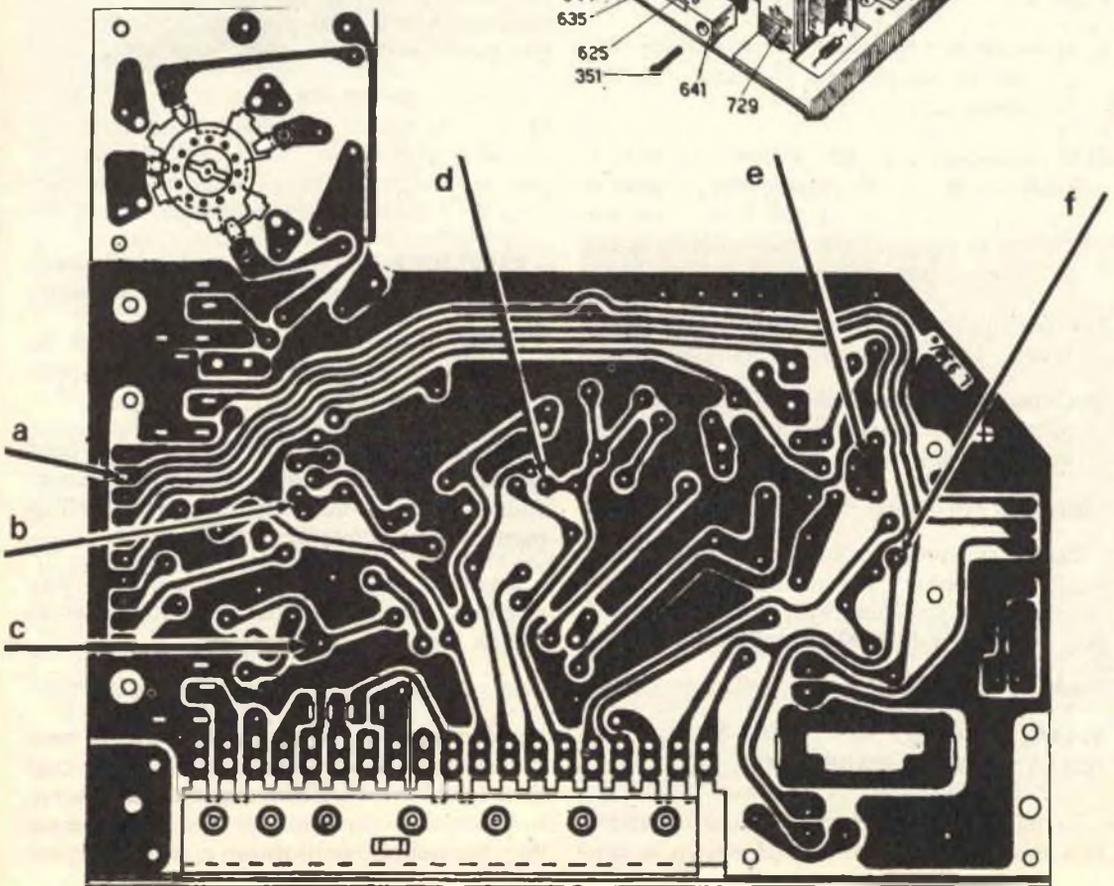
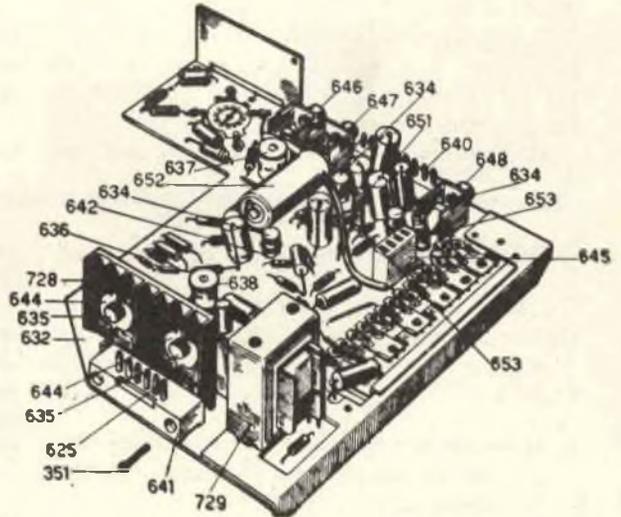
chie di olio mediante uno straccetto umettato in etere solforico o alcool puro. Naturalmente, lo straccetto dovrà essere pulitissimo e si dovranno evitare gli eccessi del detergente medesimo.

Sempre per quanto riguarda la parte meccanica, concluderemo dicendo che nonostante

i fabbricanti facciano tutti gli sforzi possibili per rendere il registratore alla portata di tutti e solidissimo, esso, come tutti i complessi elettronici, è costituzionalmente un arnese delicato, da trattare coi guanti: non lo si deve sottoporre a sforzi non previsti dal costruttore, nè usarlo insieme con accessori non previsti

**FIG 3 (a destra) - i componenti essenziali della parte elettronica del registratore della fig. 2. Si notano i transistori finali fissati sulle piastre radianti speciali (635); la bobina oscillatrice (638); il trasformatore d'uscita e il grosso elettrolitico da 500  $\mu$ F (729 e 652).**

**FIG. 4 (in basso) - piastra contenente il circuito stampato del registratore di figura 3. I punti contrassegnati colle maiuscole indicano: C, il primo A168; B, il secondo A168; D, il terzo A168; A, il condensatore elettrolitico, ed E ed F i due transistori tipo B169.**



per esso. Ogni registratore, infine, è munito di libretto di istruzioni. È bene ricorrere a questo più che al proprio intuito, specialmente per quanto riguarda l'uso di particolari accessori, come microfoni, trasduttori e altro.

Si ricordi che, normalmente, l'entrata di un

registratore commerciale a valvole è adatta a microfoni piezoelettrici e ad alta impedenza, mentre i registratori transistorizzati prevedono l'inserzione di microfoni a bassa impedenza (come ad esempio i tipi Geloso G/540 - G/681, eccetera).

## I GUASTI PIÙ FREQUENTI

Tralasciati a bella posta i disturbi e le anomalie dovute a ragioni meccaniche reperibili più facilmente con verifiche a vista, esaminiamo ora con il sistema efficace e pratico della « causa-sintomo » i guasti più frequenti nei

quali può incorrere un registratore a nastro.

Per semplicità, esamineremo sempre il GBC della fig. 1, e cioè un magnetofono a valvole mentre rimandiamo alle facili analogie con questo la riparazione dei tipi a transistori.

Analizziamo dunque le varie anomalie e vediamo le riparazioni da effettuare.

### **DISTURBO: la riproduzione è debole o nulla.**

**Causa:** esaminata l'efficienza delle valvole (indicatore elettronico di sintonia escluso) e constatata la loro perfetta efficienza, si verificano:

- 1) la testina di registrazione-riproduzione (che può essere completamente guasta o soltanto eccessivamente sporca);
- 2) il microfono e il jack d'inserzione al registratore (se il microfono è completamente guasto, l'indicatore di livello (occhio magico o strumento) resterà immobile anche a volume tutto aperto);
- 3) i pattini che pressano il nastro contro la testina (possono essersi allentati);
- 4) l'altoparlante, la cuffia o il jack d'uscita (che possono essere difettosi o guasti o in cortocircuito).

### **DISTURBO: suono distorto.**

**Causa:** si riveda la causa precedente (n. 4); verificare eventuali perdite nei circuiti di accoppiamento (condensatori, specialmente) e, poi, controllare la bobina oscillatrice ultraso-

nica che può essere interrotta.

**DISTURBO: è impossibile effettuare la cancellazione (cioè: una bobina, registrata per la seconda volta, conserva, seppure debolmente o a sprazzi, la registrazione precedente, che, nella posizione « ascolto » si presenta come una interferenza alla nuova incisione).**

**Causa:** I pattini che premono il nastro sulla testina, non si sganciano completamente. La 6AQ5 può essere difettosa, così come lo possono essere la bobina oscillatrice ultrasonica e la testina di cancellazione.

**DISTURBO: audizione irregolare (il suono scompare parzialmente e del tutto a tratti).**

**Causa:** Il nastro non scorre a velocità costante e nel modo regolare. Il nastro, specie se vecchio, ha subito delle deformazioni.

**DISTURBO: impossibile effettuare la registrazione. Escluse le cause di cui al primo disturbo e l'errata inserzione del nastro nell'apparecchio, ecco le più probabili:**

**Cause:** Il microfono, la spina, il cavo sono difettosi: occorre sostituirli. Verificare anche il jack (maschio o femmina).

## ALLINEAMENTO DELLA TESTINA MAGNETICA

La posizione della testina magnetica rispetto all'asse di scorrimento del nastro magne-

tico è di massima importanza ai fini del regolare funzionamento di un registratore di qualsiasi tipo e marca. Diremo, quindi, rapidamente come si debba agire per riallinearla, quando riparazioni, sostituzioni o altri interventi

venissero a guastare questo equilibrio.

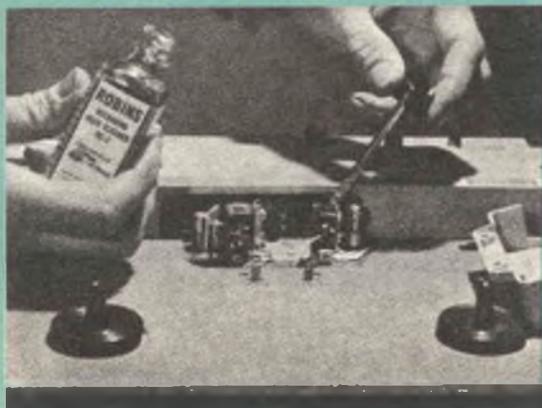
Innanzitutto bisogna ricordare che la testina è ancorata alla piastra meccanica del registratore mediante un sistema di molle e viti che varia da esemplare a esemplare. È necessario, quindi, identificare la loro posizione.

In secondo luogo, bisogna assicurarsi che i feltri dei quali sono dotati i pattini pressori che spingono il nastro nella testina siano perfettamente in piano sulle espansioni polari della testina medesima.

Si inserisca, poi, nella presa-jack d'uscita del registratore un misuratore di uscita (voltmetro per corrente alternata con raddrizzatore incorporato,  $3 \pm 10$  V fondo scala) in pa-



**Il registratore si avvia ad una rapida diffusione, costituendo un complesso elettronico che permette ampie ed utili applicazioni.**



**La testina magnetica tende spesso a coprirsi di scorie o residui, che si possono espellere con un pennellino morbido bagnato in etere od alcool purissimo.**

rallelo al quale sia collegata una resistenza di circa  $6 \Omega$ . Ciò fatto, si monti sul registratore un nastro sul quale sia inciso un segnale continuo a 5.000 Hz e si ruoti il potenziometro di volume da sinistra verso destra, fino a metà corsa per ascoltare la riproduzione disponendo l'apparecchio su « Ascolto » e sulla velocità più bassa (4,75 cm/s). Si leggerà sullo strumento una tensione che varierà a seconda del senso di rotazione delle viti fissanti la testina magnetica. Dette viti debbono essere ruotate in un senso o nell'altro, fino ad avere la massima lettura possibile sullo strumento, senza però manovrare ulteriormente il controllo di volume.

Il nastro con l'incisione a 5.000 Hz può essere sostituito, ove risultasse necessario, da un nastro registrato su strumento perfettamente tarato e alla velocità adatta. Per l'allineamento della registrazione, si sceglierà in tal caso la parte più ricca di frequenze elevate.



**Il nastro con l'incisione a 5.000 Hz può essere sostituito da un nastro registrato su strumento perfettamente tarato ed alla velocità adatta.**

# OTTO

## SEMPLICI ES PER CAPIRE LAVORANO I



Fig. 1

*La tensione inversa che provoca la scarica interna nei semiconduttori rappresenta l'inconveniente più grave che limita l'impiego dei diodi: nel caso del diodo Zener costituisce invece il principio di funzionamento.*

a cura dell'Ing. ALDO GALLETI

### MATERIALE OCCORRENTE

**1** tester, da usare come voltmetro e milliamperometro

**3** pile da 4,5 V

**R1:** 200  $\Omega$ , potenziometro a filo

**R2:** 82  $\Omega$ , 1/2 W

**R3:** 220  $\Omega$ , 1/2 W

**R4:** 4700  $\Omega$

**R5:** 10  $\Omega$

**R6:** 56  $\Omega$ , 2 W

**CARICO:** resistenze da 10 K $\Omega$ ; 4,7 K $\Omega$ ; 2,2 K $\Omega$ ; 1 K $\Omega$ ; 470  $\Omega$ ; 220  $\Omega$ ; 100  $\Omega$ .

**DZ1:** diodo Zener tipo OAZ 203

**DZ2:** diodo Zener tipo OAZ 207 oppure Z-E 9 V 4 (S.G.S.)

**DZ3:** diodo Zener tipo OAZ 206 oppure X 11 (G.E.)

**T1:** trasformatore per campanelli o per filamenti valvole; primario universale, secondario 12  $\div$  18 V

**CN:** connettore per batterie (vedi testo)

Sebbene venga usato molto largamente nell'industria elettronica, il diodo Zener tuttavia rappresenta un componente pressoché sconosciuto e ignorato da molti radiodilettanti: e questo è ancor più sorprendente se si pensa che questo tipo di diodo è estremamente versatile e pronto a soddisfare le esigenze più disparate. Può infatti essere utilizzato come regolatore di tensione, come elemento di riferimento, come protezione dalle sovratensioni o dai colpi di corrente, come dispositivo per accoppiamenti, come limitatore o fissatore, oppure ancora come elemento sensibile alla temperatura o come elemento di controllo. Insomma, gli impieghi del diodo Zener sono praticamente illimitati e le sue applicazioni interessano ricevitori, trasmettitori, calcolatori, amplificatori, strumenti di misura e di controllo, alimentatori, ecc.

In linea schematica un diodo Zener è un diodo a semiconduttore adatto a operare anche in condizioni di scarica inversa: quando è usato sotto la tensione di scarica (o tensione di Zener o tensione di rottura) si comporta in modo simile a un diodo raddrizzatore o rivelatore.

# PERIMENTI COME DIODI ZENER

## GENERALITA'

Il nome di diodo Zener deriva da quello dello studioso Carl Zener che per primo fece ricerche sul meccanismo della scarica interna che avviene nei diodi sottoposti a tensioni inverse troppo elevate. Questi diodi sono anche chiamati regolatori di tensione, comparatori di tensione, diodi a carica o a valanga. Di queste definizioni, le prime due descrivono il tipo di applicazione più diffusa nella pratica dei diodi Zener; le ultime due invece si basano sul modo di funzionare del diodo.

In genere i diodi Zener sono impiegati nelle applicazioni industriali dell'elettronica, e di solito limitatamente ad alcuni campi ben definiti, a sistemi particolari e specializzati: tuttavia si possono facilmente ritrovare in commercio diodi Zener a basso costo, di buone caratteristiche, che possono essere utili per numerose applicazioni elettroniche di radio-dilettanti o di amatori, come ad esempio il diodo Zener OAZ 203 Philips, mostrato nella fig. 1 insieme con il tester impiegato per le esperienze.

I diodi Zener vengono definiti dai valori di diverse grandezze; i più importanti sono: la **tensione di Zener**, la **tolleranza** e la **potenza dissipabile**.

La tensione di Zener indica il valore della tensione inversa applicata alla quale avviene la conduzione inversa. In altre parole, mentre i diodi normali possono essere schematizzati come elementi che fanno passare la corrente quando la tensione della batteria è diretta (fig. 2), mentre invece quando la tensione è inversa non permettono il passaggio di elettroni (fig. 2b), i diodi Zener agiscono come diodi normali se la tensione applicata è diretta (catodo negativo rispetto all'anodo), ancora come diodi normali per valori bassi di tensione inversa (catodo positivo rispetto all'ano-

Fig. 2

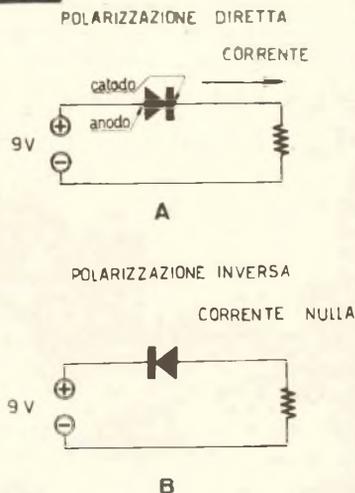


Fig. 3

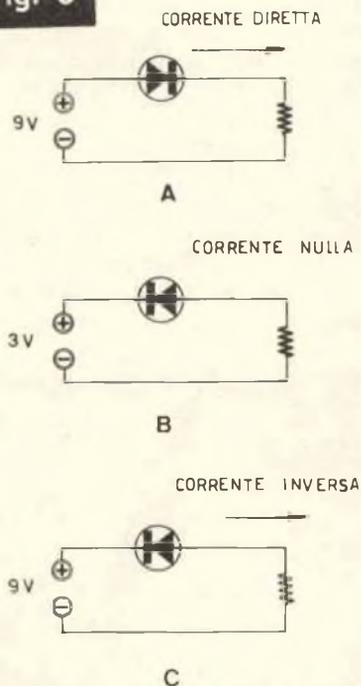


Fig. 4



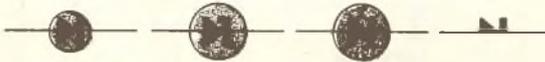


Fig. 5

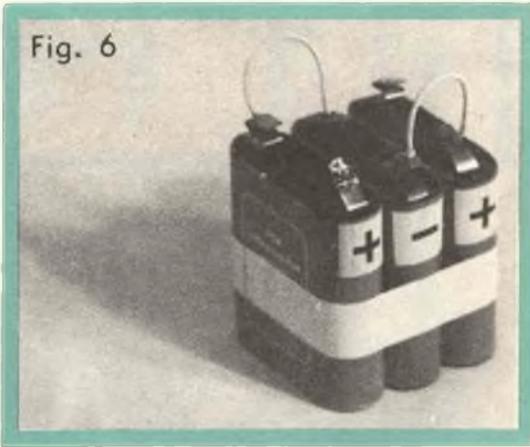


Fig. 6

do), ma come buoni conduttori quando la tensione inversa supera il valore della tensione di Zener (fig. 3). Nella fig. 3, come avete notato, è rappresentato schematicamente il diodo Zener.

La tolleranza è definita come percentuale o rapporto tra la tensione di Zener teorica e quella effettivamente rilevabile in pratica quando avviene l'effetto della conduzione di corrente inversa sotto la polarizzazione inversa.

Infine la potenza dissipabile definisce il mas-

simo valore della potenza elettrica che interessa il diodo, definito dal prodotto tra la tensione applicata e la corrente che lo attraversa: in altre parole, con la potenza massima può essere definita anche la massima quantità di corrente che può scorrere nel diodo per effetto Zener.

Vediamo, ad esempio, il diodo Zener X11 della General Electric: è un diodo da 1 watt, con tensione di Zener di 8,2 V con 10% di tolleranza. Questo significa che la vera tensione di Zener può variare nel campo tra 7,38 V (cioè 8,2-10%) e 9,02 V (8,2 + 10%) e che è possibile far attraversare il diodo da una corrente massima di circa 120 mA (infatti, dato che la potenza elettrica è data da:

$$\text{potenza (watt)} = \text{corrente (ampere)} \times \text{tensione (volt)}$$

la corrente si ottiene da:

$$\text{corrente (ampere)} = \text{potenza (watt)} : \text{tensione (volt)}$$

e quindi nel nostro caso:

$$\text{corrente (ampere)} = 1 \text{ W} : 8,2 \text{ V} = 0,12 \text{ A} = 120 \text{ mA.}$$

Nel caso invece di un diodo Zener europeo, tipo Philips, come ad esempio per l'OAZ 203, si ha:

tensione di Zener: 6,3 V; tolleranza: circa 10%; potenza massima dissipabile: 0,32 W e quindi corrente massima invece di circa 50 mA, se al diodo sono applicate alette di raffreddamento (fig. 4).

Per identificare il diodo Zener nei circuiti si usano molto simboli grafici: i più comuni so-

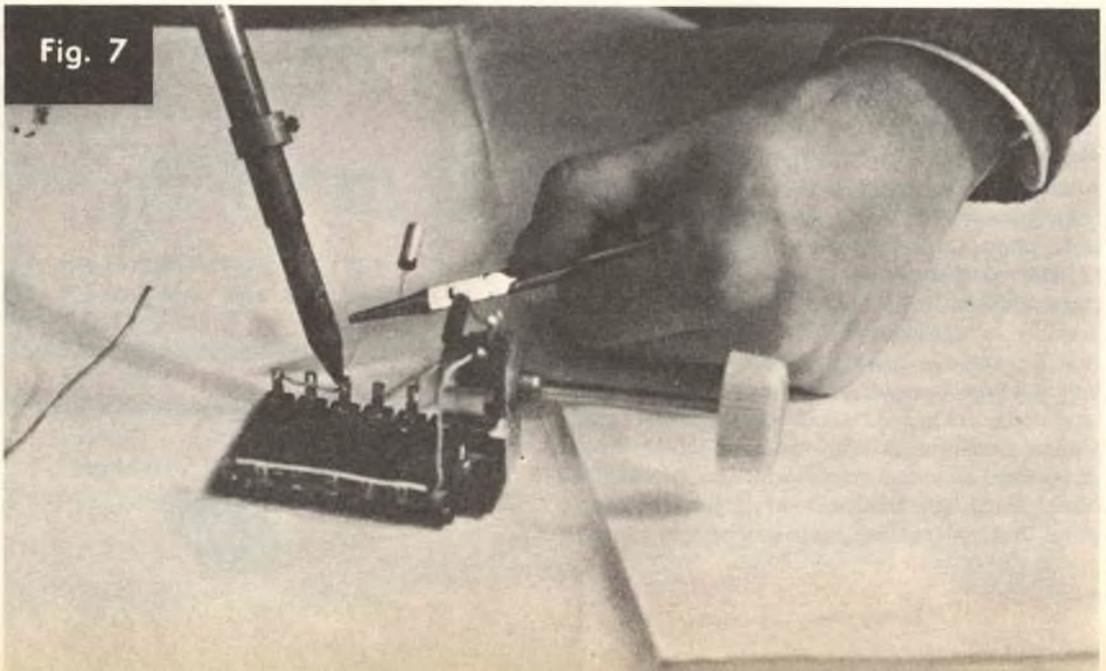


Fig. 7

no riportati nella fig. 5, e il loro impiego dipende un poco dagli usi invalsi nei vari campi particolari. In genere però si utilizza il simbolo del diodo a cristallo normale, modificato leggermente da qualche elemento, variabile da caso a caso.

### CHE COSA È NECESSARIO PER GLI ESPERIMENTI?

Pochi semplici esperimenti mostrano come il diodo Zener lavora e come si comporta nelle diverse situazioni. Come potete notare dall'elenco del materiale inserito nell'articolo, gli elementi necessari per condurre le esperienze sono pochi e di facile reperimento: a) alcune batterie da 4,5 V (o più batterie da 1,5 V collegate in serie) (fig. 6) con la possibilità di variare la tensione ricavabile ai capi, mediante un potenziometro; b) un diodo Zener; c) un

piccolo tester che possa lavorare come voltmetro (per misurare le tensioni) e come miliamperometro (per rilevare le correnti che fluiscono nei rami dei circuiti).

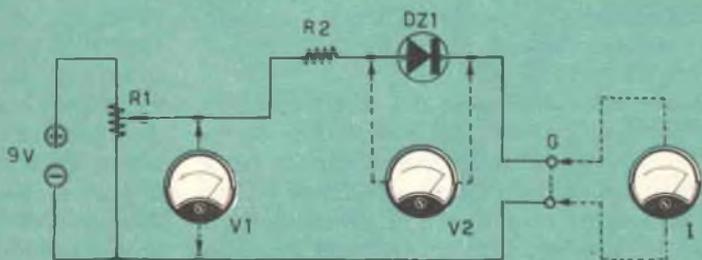
Il materiale rimanente è di semplice e facile ritrovamento: resistenze, fili di collegamento, boccole, coccodrilli, ecc.

È previsto l'impiego di una basetta di bachelite, con o senza ancoraggi: naturalmente vanno benissimo anche altri telai (di legno, metallici, ecc.) con morsettiere o dispositivi simili.

### QUALCHE CONSIGLIO PRATICO

Conviene sempre effettuare i collegamenti mediante fili e saldature ben fatte per ottenere le migliori caratteristiche di funzionamento e una grande semplicità nelle operazioni di misura. Questo è il primo consiglio

**FIG. 8 - circuito per l'esperimento N. 1. Le linee tratteggiate indicano i collegamenti da effettuare con i cordoni del tester.**



**Fig. 8 a**

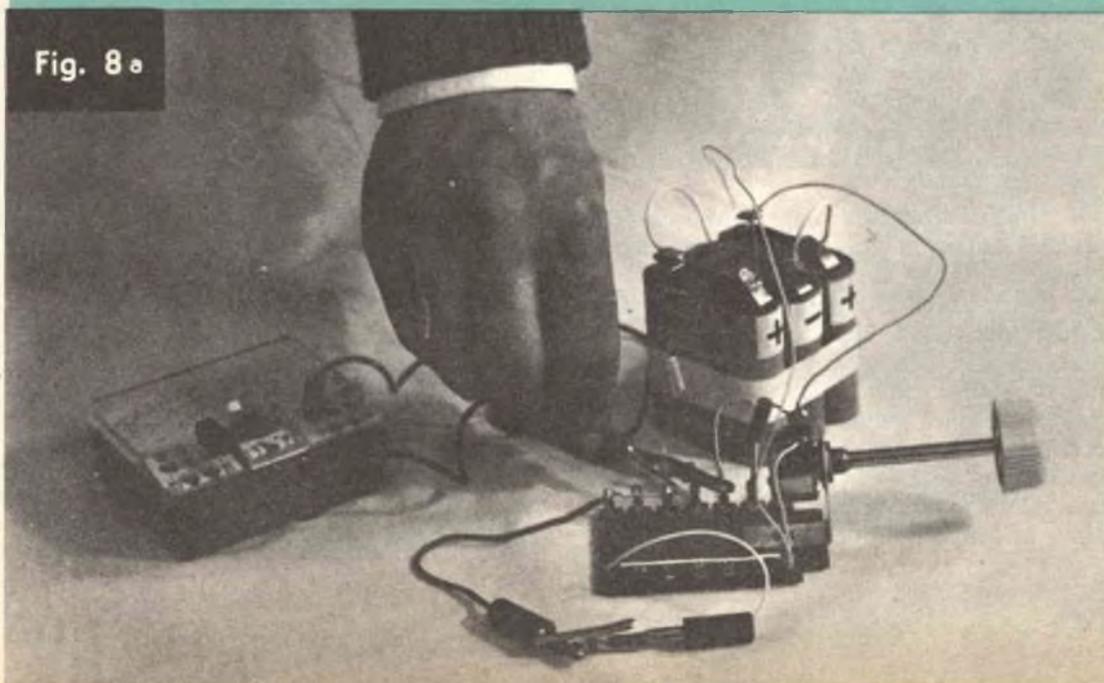
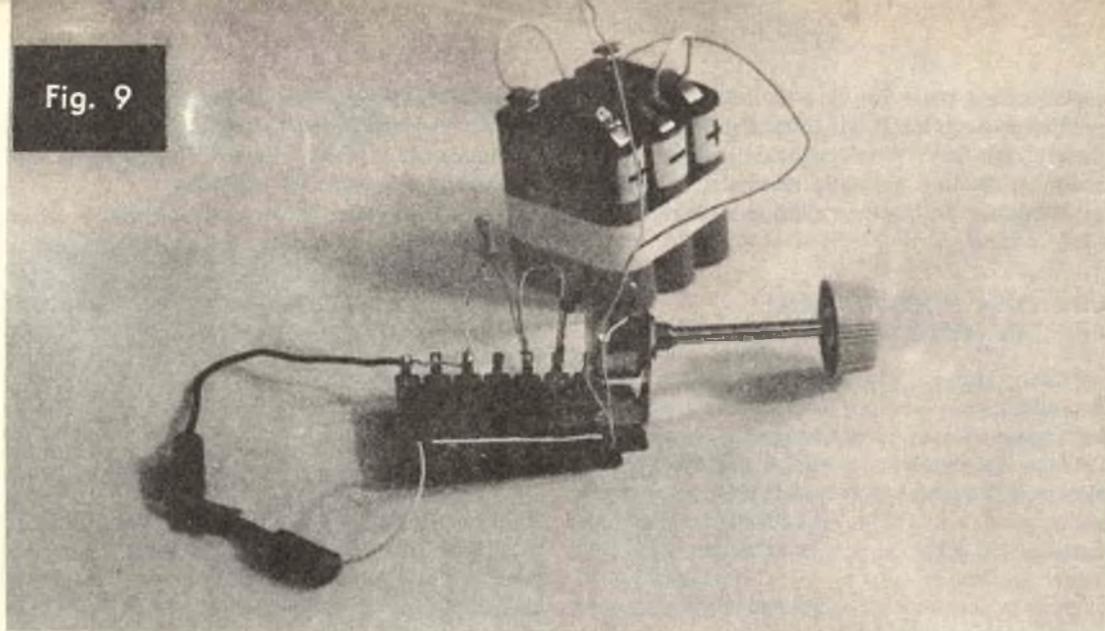


Fig. 9



che formiamo, poichè, data la semplicità dei circuiti da realizzare, molti di voi proveranno la tentazione di realizzare gli schemi con semplici attorcigliamenti di fili, con fili volanti, eccetera.

Queste operazioni sono del tutto sconsigliabili per molti motivi, ma soprattutto perchè un buon radiodilettante deve vincere la tentazione di realizzare il circuito in fretta e furia ma deve saper centellinare la costruzione, gustare le saldature e le applicazioni dei componenti una per una, sia per raggiungere un grado di presentazione del circuito finito esteticamente gradevole, sia per non eseguire errati collegamenti, che, se in questi esperimenti sono difficili da commettere, nella pratica radiotecnica è troppo facile fare.

Inoltre, nel nostro caso, occorre tenere presente che il diodo Zener è un dispositivo a semiconduttore e che quindi ha bisogno di essere trattato con cautela per evitare che possa venir danneggiato.

Il nemico principale è il calore eccessivo: quando saldate in loco il diodo, non tagliate i terminali, anche se vi sembrano troppo lunghi; inoltre cercate di mantenere il saldatore il meno possibile a contatto con i piedini del diodo; in ogni caso usate le pinze di raffreddamento oppure, come indica la fig. 7, le ganasce di una pinza metallica, in modo che il calore, invece di salire verso la testa del diodo rovinandolo, possa essere assorbito dalla pinza e quindi possa disperdersi senza arrecare danni al semiconduttore.

Altra cautela: ricordate di staccare le batterie dal circuito prima di inserire il tester per la misura di correnti; verificate inoltre con cura tutti i collegamenti prima di riapplicare la batteria. Se il vostro tester avesse più campi di misura, ossia più portate, ricordate che si deve sempre iniziare la misura del valore più alto e quindi scendere verso valori più bassi di portata. Ricordate anche che per la misura di correnti lo strumento deve essere collegato in serie al circuito; ossia deve essere attraversato dalla corrente da determinare. Nel caso di misure di tensioni lo strumento deve essere messo in parallelo tra i punti nei quali viene misurata la tensione. Tuttavia il modo di procedere vi verrà chiarito dalle illustrazioni presenti lungo la descrizione degli esperimenti.

I risultati che otterrete potranno essere uguali a quelli che noi abbiamo ottenuto; tuttavia, nel caso più generale, essi differiranno da questi ultimi, ma di piccole quantità: in linea di massima i risultati forniti rappresentano solo un ordine di grandezza che deve essere rispettato.

Nel caso di un diodo diverso da quello impiegato da noi, ossia OAZ203, è logico che i risultati siano diversi, anche se entro certi limiti i valori trovati non devono essere molto diversi.

Un ultimo e importante avvertimento: ricordate sempre che i diodi Zener, come tutti gli elementi a semiconduttore, sono sensibili alle differenze di temperatura: quindi, può ca-

Fig. 10



pitare, nel rifare una misura, che si ottengano valori anche notevolmente diversi, se il diodo si è scaldato o è stato sottoposto a differenze di temperatura.

Dopo queste generalità che hanno il compito di chiarirvi i principi delle esperienze, vediamo il modo di effettuare queste prove.

#### ESPERIMENTO N. 1: determinazione delle caratteristiche dirette del diodo Zener.

Ma cosa sono le caratteristiche dirette di un diodo Zener? Le caratteristiche sono formate dall'insieme di valori della corrente che passa attraverso il diodo, relativi ai diversi valori della tensione diretta applicata ossia quando muta la differenza di potenziale tra anodo (positivo, +) e catodo (negativo, -).

Il circuito per questa prova è illustrato nella fig. 8: è formato dal circuito alimentatore (batteria da 9 V e potenziometro di 200  $\Omega$ , possibilmente a filo) e dal circuito con il diodo Zener in serie con una resistenza da 82  $\Omega$  1/2 W. Le linee tratteggiate indicano i collegamenti da effettuare con i cordoni del tester, impiegato come voltmetro e come amperometro: da notare che il corto circuito G deve essere tolto (ossia il circuito deve venire tagliato) quando viene inserito il tester ai suoi capi per la misura (1) della corrente nel ramo con il diodo Zener; le fig. 9 e 10 mostrano il circuito montato, pronto per il funzionamento e il circuito con il tester usato come amperometro (inserito in serie nel ramo del diodo).

Un particolare degno di nota è quello della fig. 11: il punto colorato del diodo corrisponde al piede del catodo: si ha cioè l'equivalenza dell'inserzione teorica con quella pratica illustrata nella fig. 11.

Il potenziometro R 1 serve per regolare la tensione di alimentazione, mentre la resistenza R 2 ha il compito di proteggere il diodo da correnti eccessive.

Montato il circuito secondo lo schema della fig. 8, inserite il tester misuratore di tensione (volt) sulla sorgente di alimentazione, ossia tra il terminale centrale del potenziometro R 1 e il polo (-) della batteria (inserzione V 1) e regolate la manopola di R 1 finchè non misurerete la tensione di 0,2 V: allora staccate i puntali del tester dall'inserzione V 1, inseriteli ai capi del diodo (inserzione V 2), misurate la tensione presente e quindi annotate il risultato della misura nella Tabella A, accanto al valore 0,2 V della sorgente di alimentazione.

Quindi staccate il circuito nel punto del corto circuito G e inserite il tester, preparato però per le misure di corrente (inserzione 1) e quindi misurate la corrente che passa nel ramo con il diodo D Z 1 e successivamente scrivete il risultato sulla stessa riga dei due numeri annotati in precedenza nella tabella A.

Quindi staccate il tester da G, ripristinate il collegamento G, realizzate di nuovo la inserzione V 1, agite sul potenziometro R 1 in modo da aumentare la tensione di alimentazione di 0,2 V: cioè passate a misurare la tensione di 0,4 V.

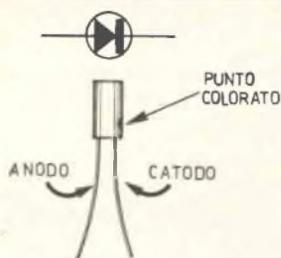


Fig. 11

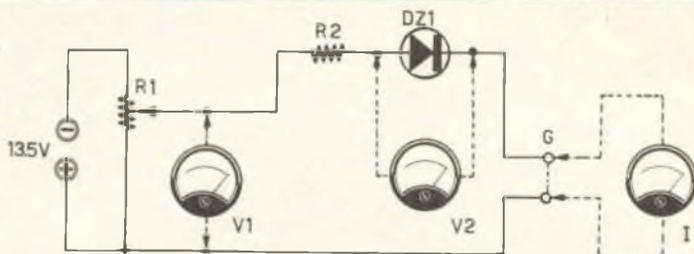


Fig. 12

**Tabella A: caratteristiche del diodo Zener polarizzato direttamente.**

Tensione di alimentazione (V1) [volt]		Tensione ai capi del diodo DZ1 (V2) [volt]		Corrente nel diodo DZ1 (I) milliampere	
nostra	vostra	nostra	vostra	nostra	vostra
0		0		0	
0,2		0,2		0	
0,4		0,4		0	
0,6		0,6		0	
0,8		0,65		0,3	
1,0		0,70		1,1	
1,5		0,72		1,2	
2,0		0,75		4,3	
2,5		0,75		6,2	
3,0		0,75		8,1	
3,5		0,75		9,9	
4,0		0,76		11,6	
4,5		0,77		13,3	
5,0		0,78		15,2	

Successivamente rifate le stesse operazioni descritte, ossia rilevate e registrate la misura della tensione presente ai capi di D Z 1 e della corrente che fluisce attraverso il diodo. Ripetendo le misure otterrete la tabella A completa, variando ogni volta la tensione di alimentazione in modo da seguire i valori indicati nella prima colonna della tabella A. Non superate valori di corrente di 50 mA per non rischiare di rovinare il diodo.

Tabella A: caratteristiche del diodo Zener polarizzato direttamente.

Diamo quindi uno sguardo ai dati ottenuti e cerchiamo di ricavarne dei risultati. Intanto si può vedere che attraverso il diodo polarizzato direttamente (anodo positivo rispetto al catodo), quando la tensione ai capi sale oltre il valore di 0,6 - 0,7 V, si ha un flusso di corrente notevole che aumenta molto anche con lievi aumenti della tensione ai capi: in altre parole la corrente può aumentare molto senza che ai capi del diodo la tensione aumenti di un valore notevole.

La tensione alla quale comincia a fluire nel diodo una cospicua quantità di corrente (nel nostro caso 0,6 V), è chiamata **soglia del diodo** o **potenziale di barriera**: in genere tutti i diodi posseggono valori della soglia diversi: però per diodi della stessa serie la soglia assume valori più o meno uguali; in linea di massima il valore di soglia si aggira intorno a 0,2 ÷ 0,8 V.

**ESPERIMENTO N. 2: determinazione delle caratteristiche inverse del diodo Zener.**

Le caratteristiche inverse del diodo Zener sono formate dall'insieme dei valori delle correnti che passano nel diodo quando esso è sottoposto a tensione inversa (anodo negativo

rispetto al catodo) ossia quando è polarizzato inversamente (+ al catodo e - all'anodo).

Per rilevare le misure che interessano occorre procedere con un paio di cambiamenti: occorre cioè in primo luogo invertire i poli della batteria di alimentazione e cioè inserire il capo del potenziometro R 1 che prima andava al + della batteria, nel polo negativo, e viceversa, per l'altro filo di collegamento.

Inoltre bisogna aggiungere in serie ai due elementi che formavano la batteria da 9 V ancora un elemento, in modo che la tensione di alimentazione possa salire a valori tali da verificare con comodo il funzionamento del diodo polarizzato inversamente.

Per il resto il circuito rimane invariato, come mostra la fig. 12. Si potrebbero anche lasciare intatti i collegamenti della batteria e invertire il collegamento dei terminali del diodo: però è meglio non effettuare molte saldature sui piedini del dispositivo a semiconduttore per evitare pericoli alla sua vita.

Nell'esperimento precedente la variazione da apportare alla tensione di alimentazione era di 0,2 V o di 0,5 V, in questo secondo esperimento, simile nelle operazioni di misura al precedente, la variazione da apportare alla tensione di alimentazione può essere maggiore, cioè di 0,5 o di 1 V.

Si eseguono cioè le misure indicate nella tabella B.

Come al solito, una volta effettuate le misurazioni, andiamo a vedere qualche risultato. In questo caso risulta subito evidente il fatto che la corrente attraverso il diodo fluisce in grande quantità quando la tensione applicata (inversa) ai capi del diodo supera il valore della tensione di Zener (nel nostro caso 6,3 circa). Si può anche osservare che, anche se la tensione applicata (maggiore del valore di Zener, aumenta di molto poco, la corrente cresce di notevole entità: occorre in questo caso stare bene attenti che non superi il valore di 50 mA, altrimenti il diodo brucia o si rovina irrimediabilmente.

La debolissima corrente che può attraversare il diodo prima del raggiungimento della tensione di Zener è conosciuta come corrente inversa del diodo: è tanto più bassa quanto migliore è il diodo.

## CARATTERISTICHE DEL DIODO ZENER

Abbiamo visto ora come agisce il diodo Ze-

ner al variare della tensione applicata: se la tensione è diretta, esso lascia passare molta corrente in quantità tanto più elevata quanto maggiore è la tensione di polarizzazione ai suoi capi (V 2); se invece V 2 è inversa (anodo - e catodo +) si vede che di corrente ne passa poca, finché la tensione V 2 non giunge al valore di Zener: oltrepassando con tensione questo valore si ha che una valanga di corrente passa attraverso il diodo.

Fig. 13

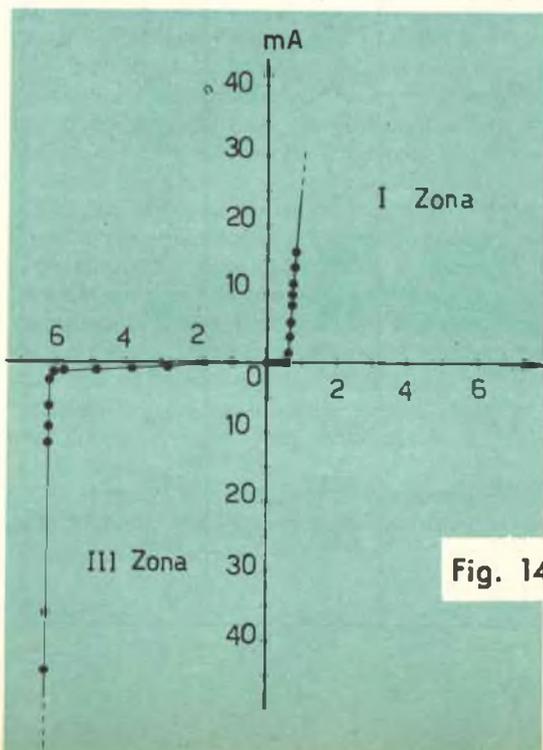
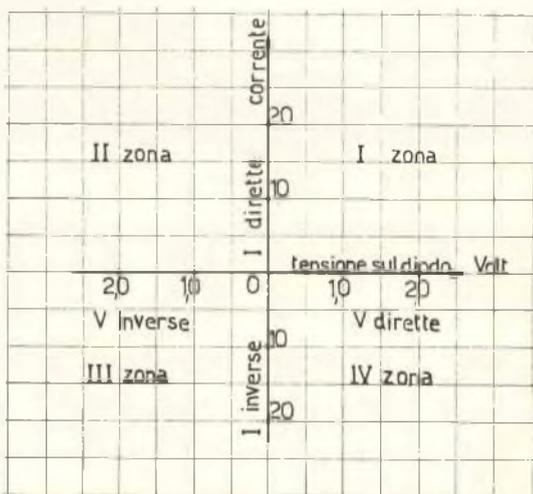


Fig. 14

Queste osservazioni possono essere rappresentate sotto forma di un grafico, molto comodo per una lettura immediata e per lo studio del diodo. Si disegna un diagramma o grafico, seguendo il procedimento indicato sotto.

Si traccia su un foglio quadrettato una linea orizzontale e a questa si dà il nome di **asse delle tensioni applicate**: in senso verticale si traccia quindi un'altra retta, che incrocia la orizzontale circa al centro del foglio (**asse delle correnti**).

Quindi si divide, utilizzando i quadretti, ogni segmento tracciato in un certo numero di parti uguali, secondo le indicazioni della

**Tabella B: caratteristiche inverse del diodo Zener, riguardanti l'esperimento N. 2.**

Tensione di alimentazione (V 1) volt		Tensione ai capi del diodo (V 2) volt		Corrente nel diodo (I) milliamper	
nostra	vostra	nostra	vostra	nostra	vostra
0		0		0	
0,5		0,5		0	
1,0		1,0		0	
2,0		1,9		0,1	
3,0		2,9		0,2	
4,0		3,9		0,2	
5,0		4,8		0,3	
6,0		5,8		0,4	
6,5		6,20		1,1	
7,0		6,20		2,0	
8,0		6,25		6,1	
9,0		6,25		9,0	
10,0		6,25		12,2	
11,0		6,30		36,0	
12,0		6,40		44	

fig. 13, e a ogni tratto che divide le rette si dà un valore opportuno di tensione o di corrente.

Fatto il quadro, applichiamo ora i valori ottenuti dalle misure, prima quelli della tabella A, che occuperanno la zona I e quindi quelli della tabella B, relativi alla zona III: per queste operazioni occorre semplicemente mandare delle orizzontali o delle verticali per i valori ottenuti presi nelle scale. Facciamo un esempio (fig. 13).

Prendiamo una riga della tabella A: consideriamo il caso in cui a 1,0 V applicati al diodo (V 2) corrisponde circa 1,1 mA di corrente (I): per cui si prende sull'asse orizzontale un punto corrispondente alla tensione 1,0 V e quindi si traccia per esso una retta verticale: poi si prende sull'asse verticale il punto corrispondente a 1,1 mA e si manda per esso una retta orizzontale: questa taglierà la retta orizzontale mandata per 1,0 V in un punto che sarà un luogo nel quale deve passare la curva rappresentativa del funzionamento del diodo Zener. Ripetendo la costruzione grafica per ogni riga delle due tabelle, si ottiene una serie di punti, che, congiunti, formano la cosiddetta **caratteristica del diodo Zener** considerato (fig. 14).

Ma, direte voi, a che serve questa linea? Ebbene questa curva serve per definire quanta corrente passa nel diodo a seconda della tensione applicata: per esempio, se voglio sapere quanta corrente passa nel diodo quando applico una tensione di 0,15 V, diretta, basta mandare la verticale per questo valore (fig. 14) e incrociare la curva in un certo punto P: di qui mando la retta orizzontale fino a incrociare l'asse delle correnti: il valore del punto da incrociare è quello della corrente (10 mA circa) relativa alla tensione diretta di 0,15 V. Riguardo a questa curva caratteristica c'è da dire questo; nel caso dei diodi normali essa prende la forma indicata nella fig. 15 (almeno nella maggior parte dei diodi normali); nel caso dei diodi Zener abbiamo visto che è presente il picco di corrente inversa non appena si supera il valore della tensione di Zener. In genere quindi se non si supera il valore della tensione di Zener anche il diodo Zener può essere usato come diodo normale.

**ALTRI 5 ESPERIMENTI  
AL PROSSIMO NUMERO**

Tale congegno  
assicura la  
nitidezza, che  
resta sempre il  
pregio tecnico  
più importante  
di una fotografia.

di CARLO  
DI NARDO



# COSTRUITEVI UN TELEMETRO

**A**nche adesso che tornano di moda gli effetti « flou », la nitidezza resta sempre il pregio tecnico più importante di una fotografia. Da essa dipende la finezza di riproduzione dei particolari più piccoli del soggetto, e quindi il maggiore o minore realismo.

La nitidezza è una qualità ben nota agli specialisti, mentre i profani ne hanno un'idea molto vaga, forse perchè dipende da una moltitudine di fattori diversi, e soprattutto dalla capacità dell'occhio umano di distinguere i particolari più minuti. Questa capacità varia molto da una persona all'altra e diminuisce con l'età, perciò può capitare che la stessa fotografia non appaia ugualmente nitida a tutti coloro che la osservano.

Due altri elementi sono essenziali per la qualità di una fotografia, e sono il potere risolutore dell'obiettivo e quello della pellicola. Questi due elementi si possono classificare contando il numero di linee che sono capaci di riprodurre ben distinte sul negativo, nello spazio di un mil-

limetro. Un obiettivo è buono quando registra tutti i particolari visibili anche all'occhio umano. Nel formato 24 x 36 mm., ad esempio, un obiettivo è considerato discreto se è in grado di riprodurre 30 linee al millimetro. Bisogna anche tener presente che il potere risolutore è sempre maggiore al centro che ai margini del fotogramma dove fanno sentire il loro effetto le aberrazioni ottiche. Il potere risolutore dell'obiettivo non serve a nulla se, ad esempio, la emulsione non è in grado di registrare un pari numero di linee al millimetro. Per una emulsione media il potere risolutore è attualmente di circa 60 linee. In genere le emulsioni meno sensibili hanno un migliore potere risolutore, perchè hanno una grana più fine delle emulsioni rapide.

Se si lavora con un apparecchio munito di un obiettivo di eccellente potere risolutore e con una emulsione molto lenta, non per questo si può star sicuri di realizzare fotografie di grande nitidezza, perchè il fotografo può far oscil-



lare la macchina o il soggetto può muoversi. Ma di tutti gli elementi che determinano la qualità dell'immagine trasmessa dall'obiettivo, ce n'è uno che interessa più direttamente il fotografo, perchè gli permette di migliorare la nitidezza dei negativi: è il dispositivo di regolazione della messa a fuoco. Un obiettivo non può fornire un'immagine nitida per tutte le distanze alle quali può trovarsi il soggetto. La nitidezza è ottima per una distanza ben determinata e s'interrompe se il soggetto si avvicina o si allontana. In certi casi questa attenuazione progressiva della nitidezza non è un ostacolo alla ripresa fotografica, perchè l'immagine non appare del tutto sfocata, ma nitida su una certa profondità. La lunghezza di questa zona, che si chiama profondità di campo, aumenta diaframmando l'obiettivo. Per questo motivo gli obiettivi di grande apertura (molto luminosi) hanno una scarsa profondità di campo quando non sono diaframmati. E per un'ottica come il Canon f.0,95 questa profondità si riduce quasi a niente. Perciò è necessario regolare con grande precisione la messa a fuoco, se si vuole ottenere un'immagine nitida.

D'altra parte, a parità di apertura focale, questa profondità di campo è tanto più importante quanto minore è la lunghezza focale dell'obiettivo. (Ecco perchè le cineprese 8 mm. e alcune macchine fotografiche « sub-miniatatura » sono prive di messa a fuoco: hanno una profondità di campo così grande che la messa a fuoco può essere regolata una volta per tutte, in fabbrica, su una distanza media).

Però, lasciando perdere questi casi particolari, è evidente che un sistema di messa a fuoco è indispensabile se si vogliono sfruttare al massimo le qualità di un obiettivo.

Il sistema di messa a fuoco più antico è senza dubbio il semplice vetro smerigliato delle macchine fotografiche a lastre. Lo si ritrova in numerose macchine reflex a uno o due obiettivi. Questo ha però degli inconvenienti. L'immagine non ha una luminosità uniforme, perchè ai margini i raggi luminosi colpiscono il vetro con un'inclinazione maggiore che al centro. Nelle macchine reflex moderne l'uniformità dell'illuminazione è stata ottenuta sostituendo il vetro smerigliato con una lente smerigliata (come nella Semflex) o con una lente di Fresnel (come nella Hasselblad).

Negli apparecchi di piccolo formato, a causa delle piccole dimensioni dell'immagine e della grana del vetro smerigliato, si adotta spesso un dispositivo misto: immagine aerea per la visione e disco centrale smerigliato per la messa a fuoco (sistema adottato anche nelle cineprese Wébo M e Reflex Director Bell & Howell).

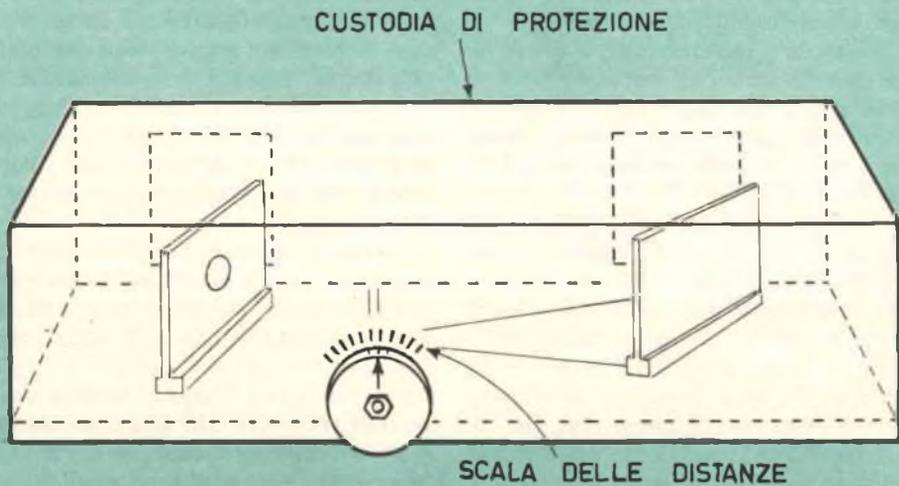
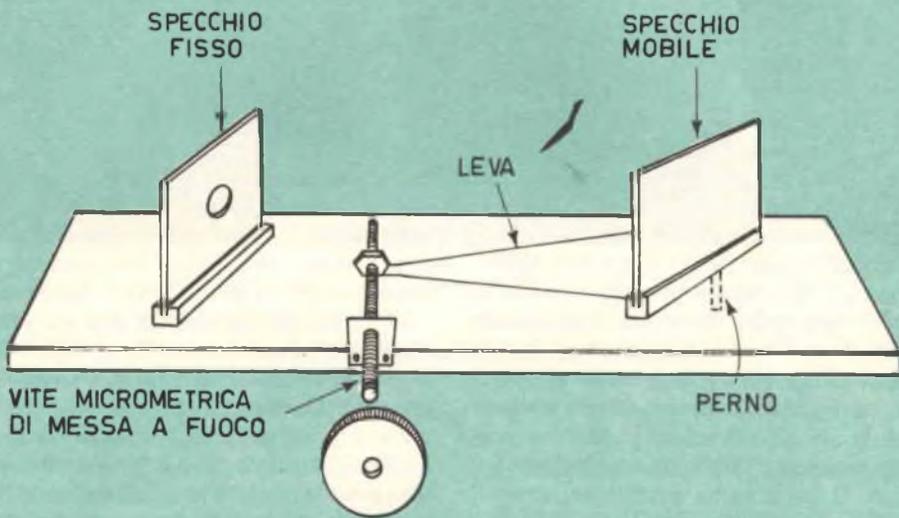
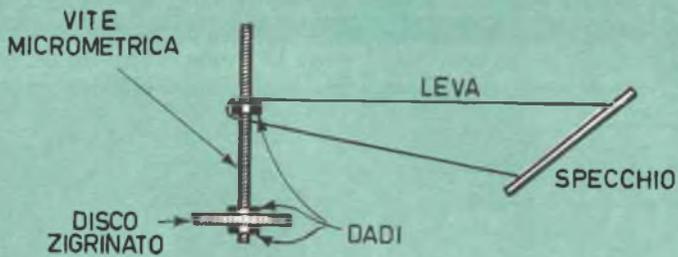
Moltissime macchine fotografiche, soprattutto quelle che non sono reflex, sono dotate di un telemetro a specchi. Questo permette di vedere il soggetto attraverso due finestre, una delle quali è situata lungo l'asse dell'oculare. I raggi luminosi provenienti dall'altra finestra colpiscono l'oculare dopo essersi riflessi in due specchi, uno dei quali è mobile intorno ad un asse. Così l'osservatore vede due immagini leggermente distanziate del soggetto, fornite dalle due finestre. Il principio del telemetro consiste nell'ottenere la coincidenza di queste due immagini nell'oculare. Per ottenere lo scopo il fotografo aziona un disco (o la stessa montatura dell'obiettivo, se il telemetro è accoppiato) che fa girare lo specchio mobile fino a far coincidere le due immagini.

Questi telemetri sono congegni molto delicati ed hanno una precisione relativa, perchè i loro congegni di trasmissione sono soggetti all'usura. Per eliminare questo inconveniente si è pensato di sostituire gli specchi con prismi fissi.

Il telemetro a coincidenza d'immagini fornisce una buona precisione di lettura se la base,



A destra, sono riprodotti i disegni per costruire un telemetro, che può fornire misurazioni precise come quelle dei telemetri montati sulle macchine moderne. I due gruppi di foto (a sinistra in alto e in basso) mostrano l'utilità di tali congegni per mettere a fuoco l'immagine.



ossia la distanza che intercorre tra le due finestre è sufficientemente grande. Per aumentare questa distanza è possibile utilizzare una lente, come nel caso della Leica M3, in cui una lente da 1,5 diottrie porta la lunghezza della base telemetrica da 4 a 6 centimetri.

Tuttavia il sistema non è privo di difetti. La confusione inevitabile tra le due immagini visibili non favorisce una messa a punto rigorosa; se l'occhio del fotografo non è esattamente in posizione perpendicolare all'oculare, la misurazione viene falsata. Per le distanze brevi (inferiori ad un metro), sono necessari dispositivi addizionali, come lenti o prismi. Infine il telemetro a coincidenza è inadatto ai teleobiettivi, perchè la base è insufficiente. In pratica non è più utilizzabile se la focale dell'obiettivo supera i 135 mm.

Un altro sistema telemetrico, adatto anche alle macchine reflex ed ai teleobiettivi, è quello ideato dall'ingegnere francese L. Dodine, che è stato applicato per la prima volta dalla casa tedesca Carl Zeiss di Iena.

Questo dispositivo consiste in due piccoli prismi incollati al centro del vetro smerigliato, che sdoppiano l'immagine quando la messa a fuoco non è esatta. E' stato adottato da numerose case, e lo si trova sulle macchine Exakta Varex, Exa, Exida, Praktina e molte altre.

In certi casi questo sistema telemetrico è abbinato ad un normale vetro smerigliato, perchè se è facile ottenere la coincidenza delle immagini quando il soggetto ha delle linee verticali, lo è molto meno se il soggetto non ha contorni ben definiti. Nelle macchine come la Bessamatic, Contaflex, Contarex e Focaflex II il telemetro Dodin è circondato da un cerchio di vetro smerigliato. In altre macchine, come la Alpa Reflex 6b e la Savoyflex Royer, la linea di separazione tra le due parti dell'immagine è inclinata di 45 gradi, e permette di mettere a fuoco non solo sulle linee verticali, ma anche su quelle orizzontali.

Un altro sistema derivato dal Dodin è quello a « stigmometro », in cui i prismi sono sostituiti da lenti cilindriche.

Un sistema molto originale è quello dell'Asahi Pentax. Invece dei due prismi del telemetro a coincidenza, il visore presenta un gran numero di prismi microscopici (400 per ogni millimetro quadrato di superficie) che fanno apparire immediatamente sfocata l'immagine, se la messa a fuoco non è perfetta.

Nella Asahi Pentax S3 e nella Miranda i pri-

smi sono rimpiazzati da una rete di fessure microscopiche che si incrociano formando una trama regolare. Quando la messa a fuoco è esatta la trama scompare e l'immagine appare perfettamente nitida.

Il principio del telemetro accoppiato alla messa a fuoco dell'obiettivo: basta far coincidere le due immagini, grazie alla rotazione di uno specchio od un prisma. Qui potete vedere come funziona il sistema Dodin della Macchina fotografica Contessa-Zeiss.

Nella Asahi Pentax una trama composta da fessure microscopiche rende flou l'immagine al minimo spostamento del fuoco.

La porzione di immagine che si vede nella zona centrale del mirino Dodin appare sdoppiata grazie a due minuscoli prismi.

### COME SI FABBRICA UN TELEMETRO A SOVRAPPORZIONE D'IMMAGINI.

Per chi non possiede un telemetro indichiamo il modo di costruirne uno con pochi mezzi, ma che se ha una base di circa 15 centimetri può fornire misurazioni più precise dei telemetri montati sulle macchine moderne.

Si tratta di tagliare da uno specchietto tascabile due quadratini di 15x15 millimetri circa. Il primo specchietto dev'essere liberato dello strato riflettente in una zona del diametro di circa 4 mm., proprio al centro. Il secondo si lascia così com'è. Poi il primo si fissa stabilmente su un supporto di alluminio o Plexiglas; il secondo si monta su un perno che gli permetta di girare in senso verticale sul suo asse. Poi gli si fissa una levetta che serve a farlo girare. La leva dev'essere azionata da un perno filettato, in modo da ottenere uno spostamento micrometrico. Bisogna fare attenzione a fissare il secondo specchietto in modo che l'immagine che esso invia al primo specchio risulti esattamente all'altezza della porzione di immagine che si vede direttamente attraverso il foro nel primo specchio.

La messa a punto per le distanze si esegue prendendo come base delle distanze misurate con il metro ed un qualunque oggetto posto ad una distanza superiore ai 20 metri, che servirà come « infinito ».

Una volta fatta questa messa a punto si riveste il telemetro con una custodia di alluminio, si verniciano di nero opaco tutte le parti interne e gli si applicano delle finestre di protezione, che però non sono indispensabili.

# UN RICEVITORE DA REGALARE



*Un piccolo  
appareato  
avente una  
selettività  
tale da  
ricevere con  
chiarezza  
le emittenti  
locali e gran  
parte delle  
straniere.*

**D**a almeno tre anni, Marco, un simpatico ragazzino che gironzola spesso per il nostro laboratorio, sollecitava un dono e da altrettanto tempo noi facevamo orecchio da mercante. I motivi erano molti: Marco desiderava gli costruiamo un ricevitore facile da usare, piccolino e... gratuito, col quale egli potesse finalmente seguire le trasmissioni che più gli erano gradite, senza disturbare peraltro i « grandi » di casa.

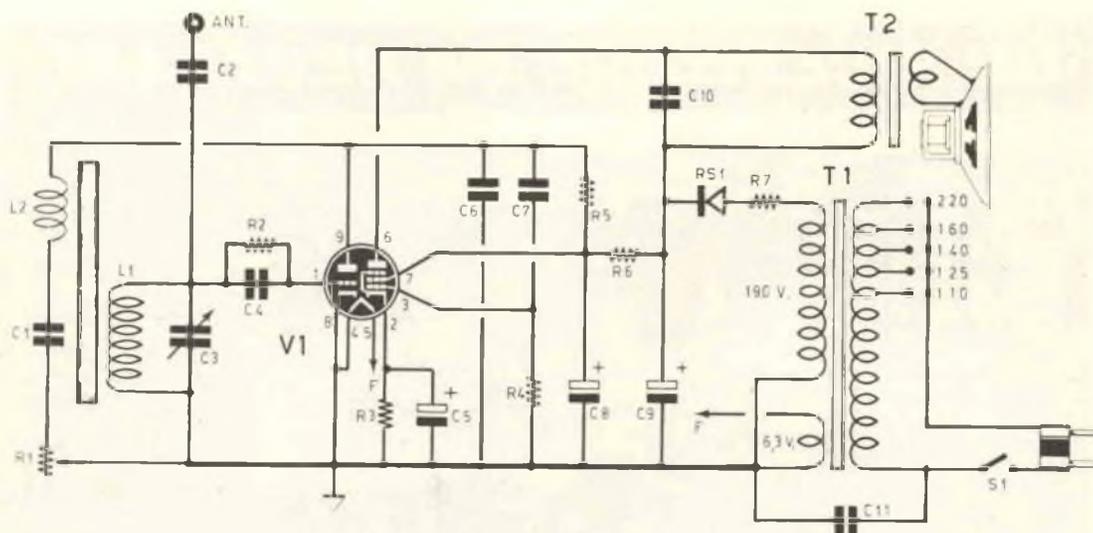
Fu un problema accontentarlo. Finalmente, però, decidemmo di metterci all'opera e, dopo qualche tentativo, ne nacque il ricevitore « Cadeau » che, nell'idioma di Brigitte Bardot, suona appunto « dono ». Ne venne fuori, infatti, il circuito di fig. 1. Sì, si trattava del solito circuito reattivo con triodo in AF e pentodo quale amplificatore in BF; ma la caratteristica principale fu che la reazione era facilmente regolabile e la selettività tale da accontentare anche l'esigentissimo Marco che non « voleva ricevere due stazioni per volta ». In più, data la potenza sviluppata dall'apparecchio, fu abolita anche l'antidiluviana cuffia e, quindi, il « Cadeau », ad onta dei pochissimi componenti, accontentò il nostro Marco e resistette anche alle critiche malevole di amici che, completamente all'oscuro di quella meraviglia che è l'elettronica, temevano uscisse dal nostro

laboratorio una « trappola per fischi » e non una radio colla quale fosse possibile ricevere con sufficiente chiarezza e selettività le emittenti locali e gran parte delle straniere, in speciale modo nelle ore serali.

## IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento del « Cadeau » è semplicissimo. Osserviamolo rapidamente in fig. 1, che ne riporta lo schema elettrico.

Il segnale captato dall'antenna e sintonizzato dal gruppo L1-C3 viene rivelato dalla sezione triodica della ECL82, nel cui circuito di placca è inserito un secondo avvolgimento (L2) la cui uscita è in serie ad un condensatore ceramico C1 collegato a sua volta ad uno dei lati del potenziometro R1 il cui cursore è a massa. Questo dispositivo genera una certa quantità di reazione, che, dosata agevolmente mediante la rotazione del potenziometro stesso R1, permette di aumentare notevolmente la sensibilità e la selettività della sezione AF. All'uscita della sezione triodica della valvola, un condensatore C6, anch'esso ceramico e di bassa capacità, stabilizza la reazione medesima fugando a massa eventuali tracce di AF non rivelate. L'accoppiamento al pentodo della ECL82 è effettuato nel modo più semplice



**FIG. 1 - schema elettrico del ricevitore « Cadeau ».**

ed economico, a resistenza e capacità. L'uscita è di circa 2,5 Watt con una percentuale di distorsione veramente trascurabile data l'esiguità di componenti utilizzati.

L'alimentazione del complesso è affidata ad un trasformatore (T1) di alimentazione da circa 30 Watt avente al primario la tensione di rete e al secondario un 'AT di 190 Volt circa e una tensione filamento di 6,3 Volt. Il raddrizzamento della alimentazione avviene nel modo classico, cellula di filtro a pi-greco e raddrizzatore al selenio del tipo piatto, semplice, reperibilissimo ed economico.

### LA REALIZZAZIONE PRATICA

A causa dei pochissimi componenti previsti nel circuito elettrico, il cablaggio del « Cadeau » risulta di una semplicità lineare. Ad ogni buon conto, però, noi riportiamo alla figura 2 uno schema pratico di montaggio che consigliamo di seguire ai principianti ed a tutti coloro che avessero poca familiarità coi montaggi di ricevitore in alternata ed a valvole. Come è facile notare anche dalle fotografie 3 e 4, il tutto è stato montato su di un telaietto in ferro dolce piegato ad U nella parte superiore del quale hanno trovato posto il trasformatore d'alimentazione, il condensatore variabile, l'elettrolitico doppio e la bobina di AF. Il potenziometro R1, il raddrizzatore al selenio e gli altri componenti minori, invece, sono stati montati nella parte inferiore dello

## COMPONENTI

- L1** = 50 spire di nucleo di ferrite 8 x x 140 mm avvolte in filo di rame da 0,3. È usabile in sostituzione una bobina per transistor.
- L2** = 30 spire avvolte con lo stesso filo su di un tubetto di diametro tale che possa scorrere agevolmente su L1.
- C1** = 10.000 pF (ceramico)
- C2** = 500 pF (ceramico)
- C3** = Cond. variabile aria o mica
- C4** = 270 pF (ceramico)
- C5** = 50  $\mu$ F 30 VI (elettrolitico)
- C6** = 330 pF (ceramico)
- C7** = 5.000 pF carta
- C8** = 32 + 32  $\mu$ F 350 VI (elettrolitico vitone)
- C9** = 32 + 32  $\mu$ F 350 VI (elettrolitico vitone)
- C10** = 5.000 pF carta
- C11** = 1.000 pF carta 1.500 VI
- R1** = 1 M $\Omega$  potenziometro con S1
- R2** = 2,2 M $\Omega$  1/2 W
- R3** = 150  $\Omega$  1 W
- R4** = 0,5 M $\Omega$  1/2 W
- R5** = 0,1 M $\Omega$  1/2 W
- R6** = 1.200  $\Omega$  1 W
- R7** = 100  $\Omega$  1 W
- T1** = Trasf. alimentazione 30-40 W
- T2** = Trasf. uscita
- RS1** = 250 V 50 mA raddrizzatore selenio o silicio
- V1** = ECL82

chassis. I collegamenti a massa sono stati effettuati mediante pagliette di massa tenute saldamente al telaio mediante perno con dado e rondella.

Una volta completato l'apparecchio ed assicuratisi del suo perfetto funzionamento, non sarà difficile trovare in commercio il mobiletto ove installarlo. Noi (v. fig. 4) abbiamo adottato un vecchio mobile di supereterodina ottenendo un risultato estetico e pratico veramente inaspettato. Le tre manopole che si vedono in figura 4 sono rispettivamente per l'interruttore di rete (separato in questo montaggio dal potenziometro di reazione), la reazione e la sintonia, che viene resa agevole da un originale sistema di demoltiplica (v. foto 3).

### LA TARATURA

Una volta terminato l'apparecchio, sarà necessaria una semplice operazione di messa a punto del circuito AF e reattivo in particolare.

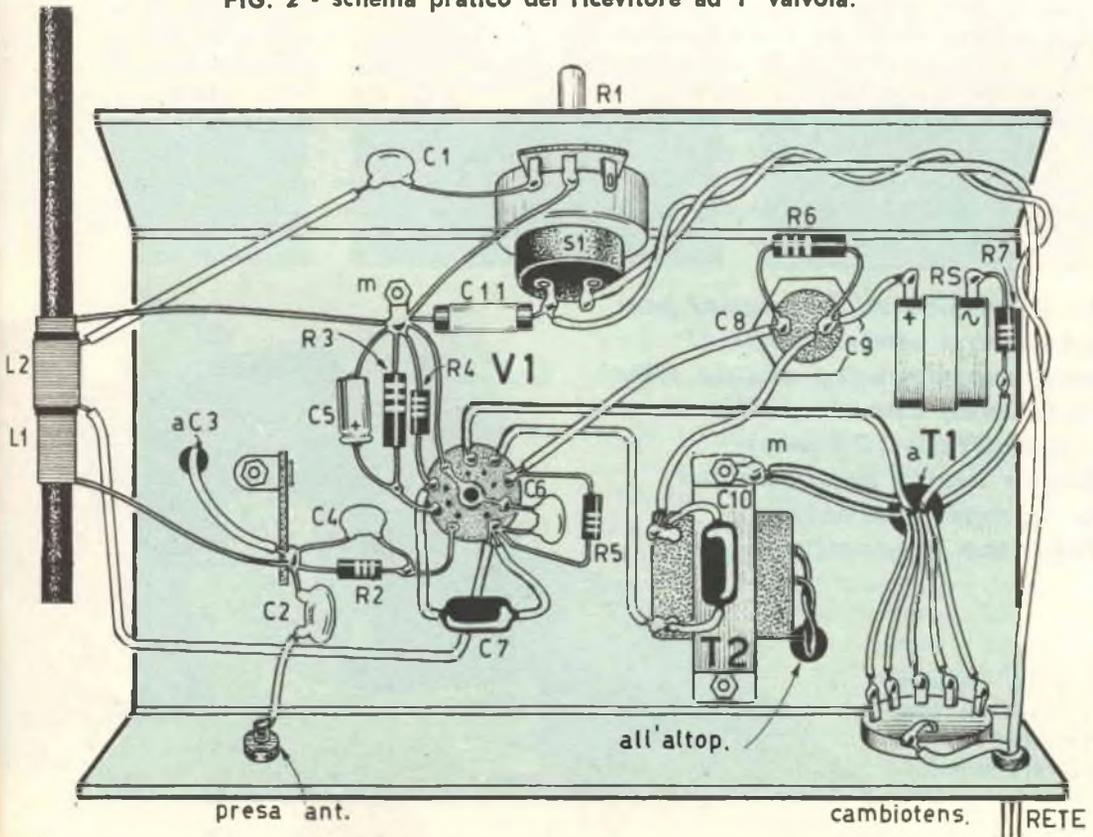
A ciò, inserita un'antenna nell'apposita presa del ricevitore (a tal proposito, precisiamo che

sarebbe meglio utilizzare in taratura il sistema che dovrà essere accoppiato stabilmente all'apparecchio) si darà tensione all'alimentazione attendendo qualche secondo perchè i filamenti della ECL82 si riscaldino perfettamente.

Ciò fatto, si cercherà di captare, mediante la lentissima rotazione del variabile, un'emittente. Essa dovrebbe comparire sotto forma di oscillazioni (fischio) eliminabili rapidamente mediante la rotazione di R1. Se detto fischio fosse inesistente in qualsiasi posizione di R1, sarà necessario invertire i collegamenti della bobina L2. Se, invece, il fischio stesso fosse incoercibile, sarà necessario ridurre di qualche spira l'avvolgimento di L2. Ad ogni buon conto, è bene fare L2 scorrevole su L1 e trovare sperimentalmente la posizione mutua nella quale sia possibile ottenere i migliori risultati.

Una volta tarato il ricevitore, lo si potrà incasolare e regalarlo al... postulante. Oppure, tenerlo per sè, come un fido amico, nelle ore di svago o quando si desidera che qualche buona musica ci tenga compagnia.

FIG. 2 - schema pratico del ricevitore ad 1 valvola.



# CINEMA



## SENZA PROIETTORE

Forse non lo sapete, ma esiste un sistema per visionare i film che non richiede nè schermo nè proiettore, e non bisogna neanche spegnere le luci della stanza. Inoltre i film si possono portare addirittura in tasca...

No, non siamo ancora arrivati al punto di poter vedere « Giulietta degli Spiriti » in tram, andando in ufficio, anche perchè un film così lungo verrebbe a pesare alcuni quintali, e non potremmo portarcelo dietro. Si tratta semplicemente del vecchio sistema delle « fotografie

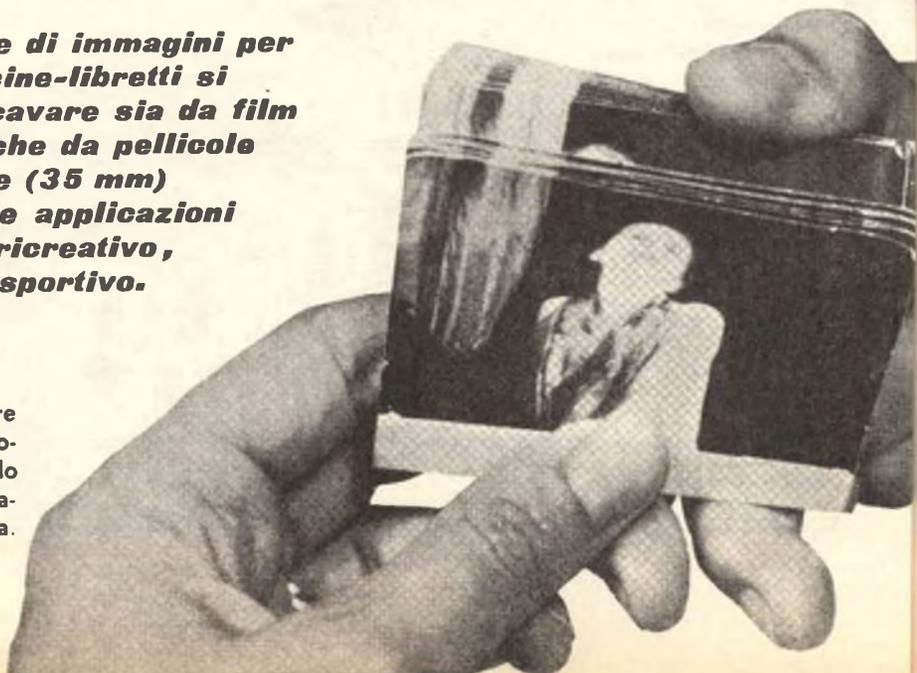
animate », che si può considerare uno degli antenati del cinema moderno.

Il cinema si basa sulla sovrapposizione rapidissima delle immagini nel nostro occhio. Il proiettore invia sullo schermo una successione di immagini fisse, che la nostra mente « crede » che siano in movimento, se il ritmo di proiezione è di almeno 16 immagini al secondo.

Ma il proiettore non è assolutamente indispensabile. L'effetto del movimento si può ot-

***Le sequenze di immagini per ottenere i cine-libretti si possono ricavare sia da film (8/16 mm) che da pellicole fotografiche (35 mm) Hanno molte applicazioni in campo ricreativo, didattico e sportivo.***

Si può ottenere l'effetto del movimento facendo scorrere le immagini tra le dita.





tenere anche facendo passare delle immagini davanti all'occhio in modi diversi. Negli anni intorno al 1930 in quasi tutti i Luna Park si potevano trovare delle macchine che con la spesa di pochi centesimi offrivano uno « spettacolo cinematografico » della durata di alcuni secondi: bastava appoggiare l'occhio ad un oculare e girare lentamente una manovella per vedere un pezzetto di « comica finale » a base di torte in faccia, o la scena madre di un film di Rodolfo Valentino. La macchina, che si chiamava Mutoscope, conteneva una serie di fotografie stampate su carta e fissate ad una ruota, che veniva fatta girare dalla manovella. La prima persona che ebbe l'idea di unire insieme sotto forma di libretto i fotogrammi

di un film, per visionarli facendoli scorrere tra le dita, fu un certo Linnet, nel 1868. Linnet chiamò la sua invenzione « Kineograph », ma non ebbe successo. Soltanto nel 1895 un socio di Thomas Alva Edison mise a punto una macchina azionata a manovella, che conteneva 750 fotografie disposte su di una grande ruota. La proiezione, anzi, la visione, durava un minuto.

Il principio del libretto fotografico è stato utilizzato fino ad oggi soprattutto per spiegare ai principianti i movimenti più difficili di alcuni sport come lo sci, il tennis ed il golf. E chi non ricorda quei libretti stampati prima della guerra, che adesso sono diventati una rarità introvabile, e che contenevano le scene più divertenti dei film di Charlot?



*pubblica nel*  
**PROSSIMO**  
*fascicolo di*  
**LUGLIO**

**Ricevitore transistorizzato  
per chi comincia**

\*\*\*

**FREQUENZIMETRO  
a lettura diretta**

\*\*\*

**SPECIALI EFFETTI  
con negative combinate**

\*\*\*

**IL PIU' SEMPLICE  
RICEVITORE**

\*\*\*

**PER VEDERE...  
LA VOCE**

Ecco come dovete fare per realizzare anche voi dei libretti di questo tipo:

- 1) Scegliete le scene dei vostri film che volete riprodurre. Non è necessario tagliare la pellicola. Chi usa l'8 mm sappia che una scena della durata di tre secondi è lunga appena 18 centimetri; per chi usa il formato 16 mm una scena della stessa durata occupa una striscia di mezzo metro di pellicola.
- 2) Introducete la pellicola nel portanegativi del vostro ingranditore. Regolate l'altezza dell'apparecchio in modo che le immagini abbiano una larghezza di 5 centimetri. Se usate dei fogli di carta sensibile formato 30 x 40 cm potrete ottenere circa 7 strisce di 8 fotogrammi ciascuna. Queste 56 fotografie sono sufficienti per un « cortometraggio » della durata di ben 3 secondi e mezzo. Naturalmente potete usare anche fogli di carta più piccoli del 30 x 40. Ma i fogli più grandi sono più comodi da maneggiare e tagliare.
- 3) Stampate i fotogrammi a strisce, usando una carta a superficie lucida o semi-mat. Naturalmente in questo modo, dato che le immagini del film sono positive, otterrete delle stampe negative, che dovrete trasformare in positive.
- 4) Un modo rapido per ottenere delle stampe positive consiste nell'usare le stampe negative come se fossero una pellicola. Non dovrete far altro che appoggiare le negative su un foglio di carta sensibile e stamparle a contatto. Il risultato non è di qualità sovrappiù, perchè le immagini risultano piatte e confuse.  
Un altro sistema consiste nel portare le stampe negative in un laboratorio che fa le fotocopie. Verrete a spendere quasi quanto spendereste per un normale ingrandimento formato 30 x 40 cm.
- 5) Un sistema più complicato e costoso, ma che dà ottimi risultati, è quello della carta positiva. E una carta speciale per riproduzione di documenti, su cui si possono stampare immagini positive direttamente da un originale anch'esso positivo.
- 6) Il sistema che fornisce i risultati migliori consiste però nel farsi stampare una copia negativa degli spezzoni di film che volete trasformare in cine-libro. Poi potete stam-

pare questi negativi nel vostro ingranditore, come vi abbiamo detto nei paragrafi 2) e 3).

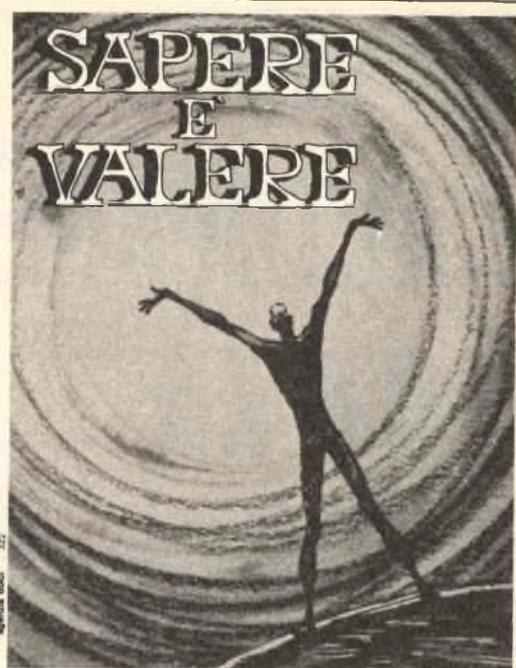
7) Quando le stampe sono asciutte potete riunirle insieme, sia con punti metallici (ci vuole una cucitrice robusta, capace di perforare 20 o 30 foglietti di carta) che con la colla. Infine potete rilegare il vostro cine-libro con un foglio di carta colorata, e proteggere la cucitura con il nastro adesivo telato.

È interessante notare che questa tecnica può essere utilizzata anche dai fotografi, perchè la cinepresa non è indispensabile. I possessori di macchine fotografiche 35 mm possono creare i cine-libri piazzandole su un treppiede e scattando un fotogramma alla volta.

Il soggetto può essere una pianta o un fiore, fotografato al ritmo di uno scatto ogni tre o quattro ore, oppure un tramonto (uno scatto ogni minuto), o una persona in movimento. In quest'ultimo caso, a meno che la persona non si muova molto lentamente, si ottiene un effetto di accelerazione dei movimenti, simile a quello dei vecchi film di Ridolini.

La tecnica della ripresa ad intervalli di tempo è vecchia quasi quanto la fotografia. Infatti veniva usata già prima della prima guerra mondiale per registrare la crescita delle piante, le reazioni chimiche, il movimento delle stelle ed altri fenomeni naturali. Molte cineprese moderne sono dotate dello « scatto singolo » che permette di impressionare un fotogramma per volta, come una macchina fotografica.

Se i cine-libri vi piacciono, in seguito potreste tentare di realizzarne qualcuno addirittura a colori, o in rilievo. Per quelli a colori la tecnica è identica a quella in bianco e nero, illustrata al paragrafo 6). Naturalmente le stampe a colori costano molto di più di quelle in bianco e nero. Per realizzare un cine-libro in rilievo potete usare il procedimento degli « anaglifi », che richiede l'uso degli occhiali colorati. Ogni pagina del libretto dovrebbe contenere due immagini, eseguite con una macchina tipo « Viewmaster » o con una Rollei e l'apposito adattatore stereo. L'osservatore dovrebbe portare gli occhiali e reggere davanti al libretto un filtro verde ed uno rosso. Il sistema è piuttosto complicato, quindi vi consigliamo di limitarvi, per ora, ai cine-libri normali.



e la Scuola Radio Elettra ti dà il sapere che vale...

.....perché il sapere che vale, oggi, è il sapere del tecnico: e la SCUOLA RADIO ELETTRA può fare di te un tecnico altamente specializzato.

Con i famosi **Corsi per Corrispondenza** della SCUOLA RADIO ELETTRA studierai a casa tua, nei momenti liberi. Alle date da te stabilite (ogni settimana, ogni quindici giorni, ogni mese...) riceverai le facili ma complete dispense e i pacchi contenenti i meravigliosi materiali gratuiti.

Con questi materiali monterai, a casa tua, un attrezzatissimo laboratorio di livello professionale, che resterà tuo; e così in meno di un anno di entusiasmante applicazione e con una piccola spesa, diventerai

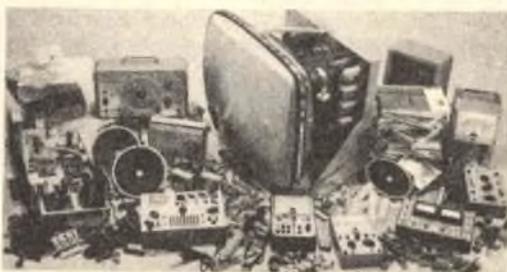
tecnico specializzato in **ELETTRONICA - RADIO - TV - COLLOREDI - STEREO - ELETTRONICA.**

Terminato uno dei Corsi, potrai seguire un Corso di perfezionamento gratuito presso i laboratori della SCUOLA RADIO ELETTRA (solo la SCUOLA RADIO ELETTRA, una delle più importanti Scuole per Corrispondenza del mondo, offre questa eccezionale possibilità).

Domani (un vicino domani) il tuo sapere ti renderà prezioso, indispensabile;

la tua brillante professione di tecnico ti aprirà tutte le porte del successo (...e il sapere Radio Elettra è anche un hobby meraviglioso).

Fai così: invia nome, cognome e indirizzo alla SCUOLA RADIO ELETTRA. Riceverai assolutamente gratis l'opuscolo "Sapere è Valere" che ti dirà come divenire un tecnico che vale.



**RICHIEDETE SUBITO, GRATIS, L'OPUSCOLO "SAPERERE E VALERERE" ALLA**



**Scuola Radio Elettra**  
Torino Via Stellone 5/42

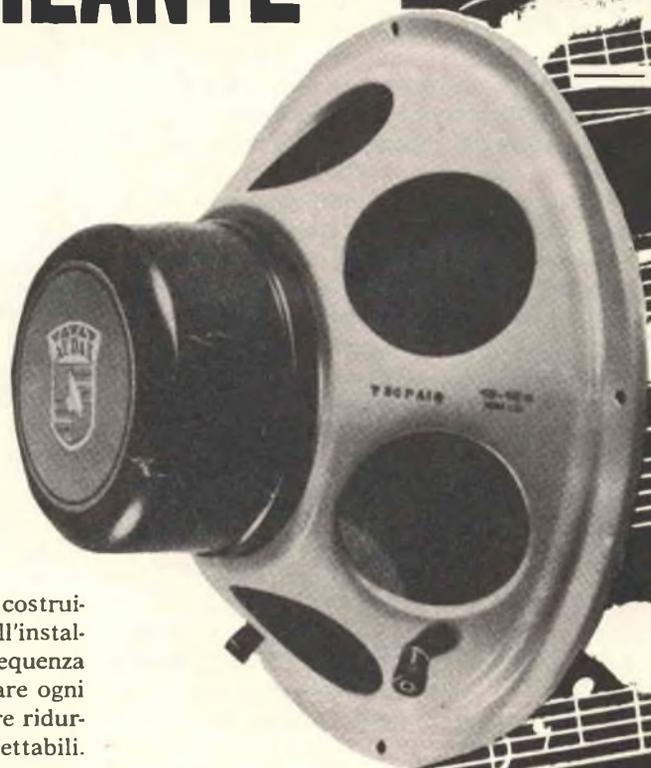
# QUANDO L'ALTOPARLANTE RONZA

---

La maggior preoccupazione di chi costruisce o, semplicemente, provvede all'installazione di un amplificatore di bassa frequenza è certamente sempre la stessa: eliminare ogni forma di ronzio nell'altoparlante, oppure ridurre tale inconveniente entro limiti accettabili.

Il ronzio è un rumore di fondo, di frequenza molto bassa, che può essere causato da componenti difettosi o guasti, da errori di cablaggio, da cattiva progettazione del circuito e, assai più spesso, dalla inosservanza di talune norme fondamentali che devono sempre essere rispettate da chi monta un apparato amplificatore di bassa frequenza. Dunque le fonti del ronzio sono molteplici quando non vengono rispettate certe regole di cablaggio, e per eliminarle è necessario agire in varie direzioni, quasi sempre con una gran perdita di tempo e talvolta senza ottenere il successo.

A che cosa serve la realizzazione di un apparato amplificatore Hi-Fi o stereofonico, arricchito di taluni preziosissimi tecnici e di certe raffinatezze per le quali si sono spesi tempo e danaro, se l'altoparlante ronzia? A che vale ac-



**Le fonti del ronzio sono molteplici quando non vengono rispettate certe regole di cablaggio...**

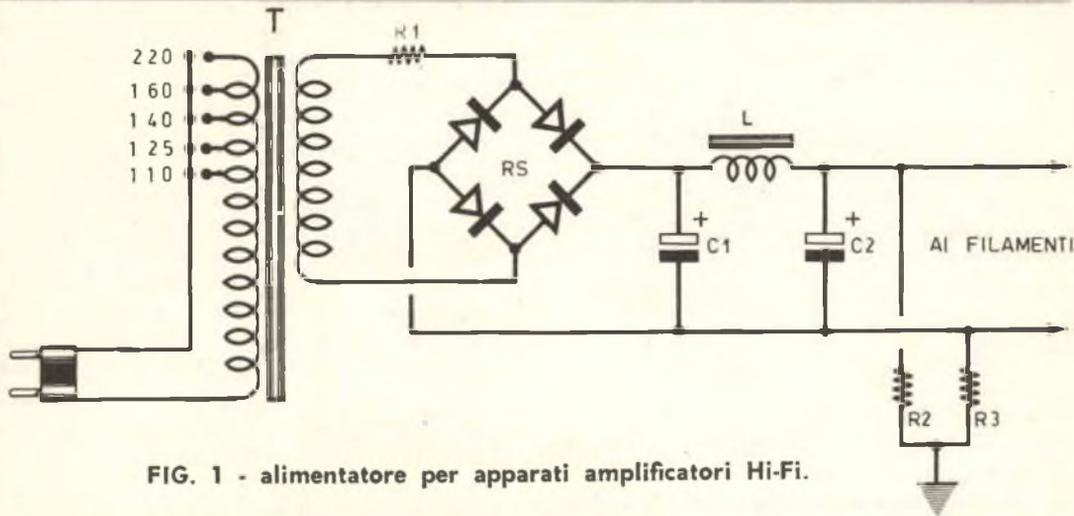


FIG. 1 - alimentatore per apparati amplificatori Hi-Fi.

quistare un altoparlante, o più altoparlanti, di classe e uno o più trasformatori d'uscita costosissimi, quando a montaggio ultimato, soltanto per non aver osservato qualche semplice regola tecnica di cablaggio, si è... riusciti a introdurre... il moscone dentro l'altoparlante? Sicuramente a farvi perdere, amici lettori, una buona parte di entusiasmo e di fiducia per la elettronica. E se l'amplificatore da voi costruito servirà per vostro uso personale, sarete costretti ad ascoltare i vostri preziosi dischi microsolco con l'accompagnamento continuo e inesorabile del ronzio; se, invece, avrete la pretesa di vendere l'apparecchio ad un cliente o di regalarlo ad un amico, sicuramente svilirete la vostra reputazione tecnica, trasformando ogni capacità e attitudine per l'elettronica

in altrettanti motivi di scherno. Eppure, per evitare tutto ciò, bastano poche nozioni tecniche che permettano di saper indovinare ed eliminare con sicurezza e rapidità l'origine vera del ronzio e, cosa assai più importante, saper effettuare un cablaggio a regola d'arte, che in nessun punto possa dar origine ai rumori di fondo di frequenza molto bassa.

**OCCHIO AL CIRCUITO DI ACCENSIONE**

Il circuito di accensione, cioè quello di alimentazione dei filamenti delle valvole, rappresenta indubbiamente una possibile fonte di ronzio. Negli apparati amplificatori Hi-Fi di alta classe, particolarmente nei primi stadi di amplificazione, dove il guadagno è molto ele-

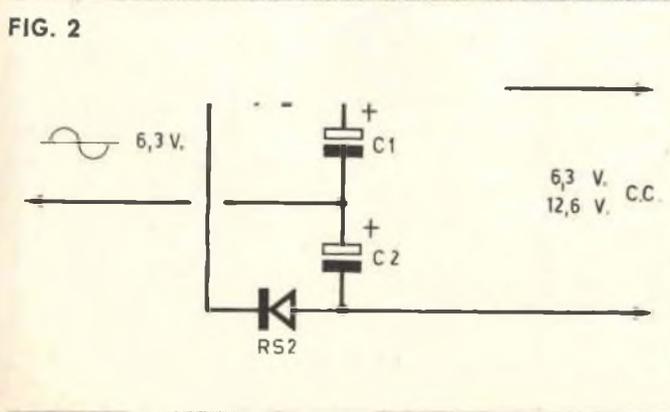


FIG. 2

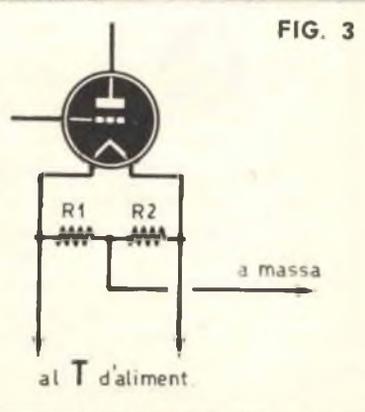
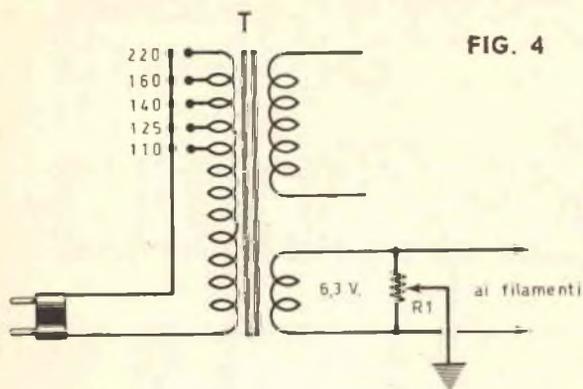


FIG. 3

FIG. 4



vato, si ricorre all'alimentazione dei filamenti delle valvole con corrente continua, utilizzando un alimentatore del tipo di quello rappresentato in figura 1. Un tale circuito richiede un trasformatore di tensione a parte, indipendente dal trasformatore generale di alimentazione; il raddrizzamento della corrente è ottenuto mediante quattro raddrizzatori al selenio (o al silicio), collegati a ponte. Il livellamento della corrente pulsante è ottenuto mediante una cellula di filtro, del tipo a « p greca », composta da due condensatori elettrolitici e da una impedenza di bassa frequenza.

Questo tipo di circuito di alimentazione è sempre preferibile quando non si badi a spese, perchè esso scongiura assolutamente ogni forma di ronzio generato dall'alimentazione dei filamenti. Per chi vuol risparmiare, tuttavia, cioè per chi vuole ricorrere al circuito di ali-

mentazione dei filamenti tradizionale, derivato dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione, elenchiamo qui di seguito gli accorgimenti da adottare:

- 1) Il « centro elettrico » dei filamenti deve essere collegato al punto di ritorno del circuito di alimentazione anodica, come indicato in figura 3 e in figura 4.
- 2) I filamenti devono essere polarizzati positivamente come indicato nelle figure 5 e 6.
- 3) Il cablaggio del circuito di accensione dei filamenti delle valvole, e quello di alimentazione di eventuali lampade-spia, devono essere effettuati in modo antinduttivo, poiché la corrente alternata che attraversa i conduttori genera sempre un campo elettromagnetico, di forma circolare, in grado di produrre ronzio. I conduttori, quindi, devono essere tenuti lontano dai punti in cui il segnale è debole e devono essere sempre attorcigliati fra loro come indicato in figura 7. I collegamenti dei conduttori della corrente di accensione devono essere effettuati, sugli zoccoli delle valvole, nel modo indicato in figura 8 b, e non come illustrato in figura 8 a.

#### L'ALIMENTATORE E' UNA POSSIBILE FONTE DI RONZIO

Anche i componenti del circuito di alimentazione possono rappresentare, tutti, una eventuale fonte di ronzio. Tra questi, il più pericoloso in tal senso, è indubbiamente il trasformatore di alimentazione, che deve essere prov-

FIG. 5

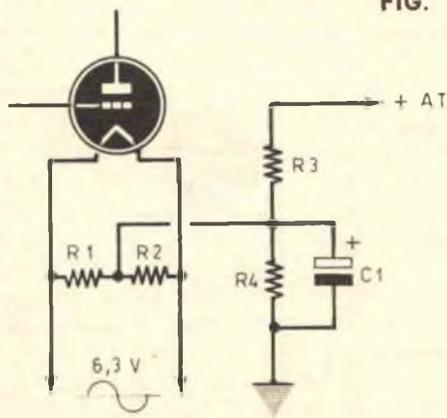
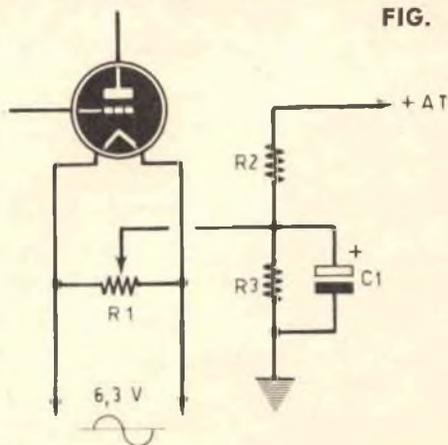
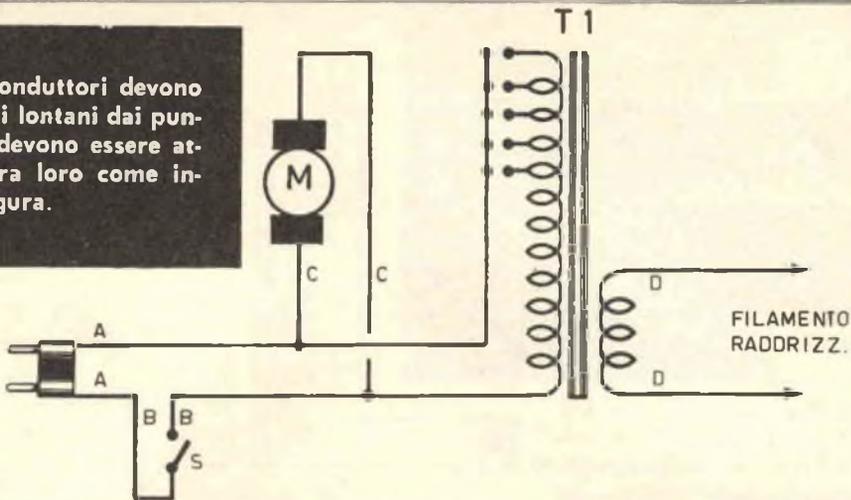


FIG. 6



**FIG. 7 - i conduttori devono essere tenuti lontani dai punti deboli e devono essere attorcigliati fra loro come indicato in figura.**



visto di uno schermo elettrostatico tra l'avvolgimento primario e quello secondario; il trasformatore di alimentazione, inoltre, deve essere tenuto lontano dai primi stadi dell'amplificatore e i suoi lamierini devono risultare perfettamente « impacchettati », in modo da non dar luogo ad alcuna vibrazione meccanica che potrebbe trasformarsi in vibrazioni elettriche della stessa frequenza.

Il telaio (chassis) dell'amplificatore deve essere, preferibilmente, di materiale non magnetico, cioè di alluminio; se l'amplificatore è montato su un telaio di ferro, e nell'altoparlante si ode ronzio, occorre provare a montare il trasformatore di alimentazione e le eventuali impedenze di filtro su una piastra di alluminio, da fissare al telaio di ferro nel modo indicato in figura 9.

Tale accorgimento va adottato nel caso di presenza di eventuali trasformatori di entrata, trasformatori intervalvolari, impedenze di filtro, ecc. In ogni caso, per tali elementi occorrerà sempre individuare sperimentalmente la posizione che determina il minimo ronzio.

## CONSIGLI UTILI AGLI AUTOCOSTRUTTORI

Rimane ora da aggiungere qualche avvertimento, a quanto finora detto, per coloro che si accingono ad autocostruire un amplificatore di alta qualità.

Una particolare cura deve essere riservata ai collettori di massa; essi devono risultare

perfetti sotto l'aspetto elettrico e quello meccanico e, quel che più importa, devono essere realizzati nel « punto esatto ». Tutti i collegamenti di massa di uno stesso stadio devono convergere in un unico punto, quello in cui risultano collegati i condensatori del circuito di alimentazione anodica; ciò si ottiene nel modo indicato in figura 10 a; in figura 10 b è rappresentato un sistema di collegamento da evitarsi nella maniera più assoluta. Per seguire tale regola non si dovrà esitare ad isolare i condensatori elettrolitici dal telaio, collegandoli al punto di massa « esatto », facendo impiego di fili conduttori isolati.

Le prese di massa dell'amplificatore devono risultare tutte collegate tra loro mediante un unico spezzone di filo di rame, di sezione elevata, non interrotto. Si possono anche collegare tutti i ritorni di massa ad un unico filo di rame di notevole sezione (2 o 3 mm.), collegato al telaio in un sol punto ed isolato da esso per tutto il resto del percorso.

I collegamenti di griglia devono sempre risultare i più corti possibile, e ciò per evitare di far uso di conduttori schermati che, se da una parte « imprigionano » i campi elettromagnetici, dall'altra rappresentano sempre una causa di attenuazione delle frequenze alte.

Le resistenze di griglia e di placca dei primi stadi dell'amplificatore devono essere di tipo speciale, a basso rumore di fondo; occorre sempre evitare, inoltre, di far uso di resistenze di potenza inferiore al ½ watt.

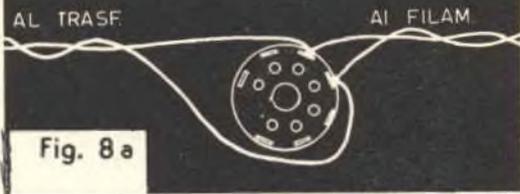


Fig. 8 a

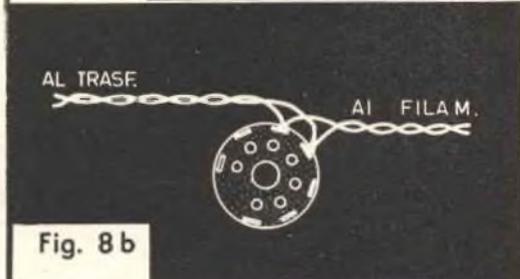


Fig. 8 b

I collegamenti dei conduttori della corrente di accensione devono essere effettuati come indicato in fig. 8b, e non come illustrato in fig. 8a.

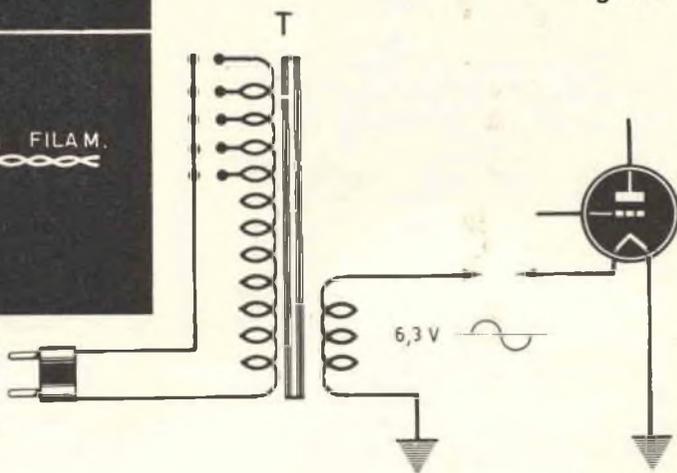
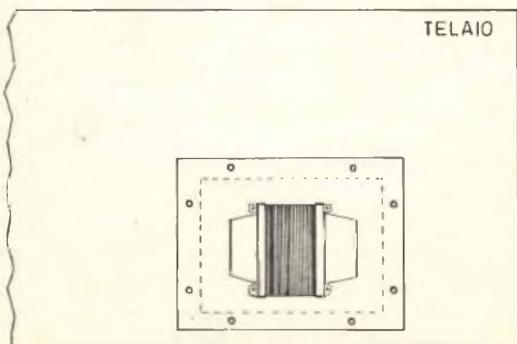


Fig. 8 c

### FILTRAGGIO INSUFFICIENTE

Può capitare che il filtraggio della corrente anodica, previsto da uno schema di un amplificatore, risulti insufficiente. In tal caso occorre tener presente che una cellula di filtro, costituita da un solo condensatore elettrolitico e da una sola resistenza, è meno efficiente di quella formata con due o più resistenze, a parità di caduta di tensione. Il circuito di figura 11 denota un filtraggio apparentemente insufficiente. Esso può essere trasformato nel circuito rappresentato in figura 12, che assicura

**FIG. 9 - se l'amplificatore è montato su telaio di ferro e si ode ronzio, nell'altoparlante, occorre montare il trasformatore d'alimentazione come indicato in figura.**



un miglior filtraggio e, di conseguenza, un minor ronzio, anche se risulta più costoso.

### I CIRCUITI DI AMPLIFICAZIONE

Tutti i circuiti di amplificazione possono essere fonte di ronzio quando non vengano realizzati in modo corretto. Le valvole preamplificatrici sono in grado di introdurre ronzio nei circuiti se esse non vengono schermate e se non si fa uso di zoccoli portavalvola di tipo antimicrofonico.

È sempre conveniente far uso di triodi in sostituzione di pentodi, perchè tale preferenza, anche se più costosa, scongiura maggiormente l'insorgere di ronzio. L'inconveniente economico è rappresentato dall'impiego di due triodi per un processo di amplificazione per il quale è sufficiente l'impiego di un solo pentodo; d'altra parte, poiché l'impedenza verso massa degli elementi di un triodo, nei circuiti realizzati negli amplificatori, può risultare circa 10 volte minore di quella di un pentodo, ne risulta che il ronzio captabile sarà minore.

### COLLEGAMENTI ESTERNI ED INTERNI

Una particolare attenzione deve essere rivolta, da chi monta un amplificatore di bassa frequenza, ai collegamenti tra i vari apparati

che compongono l'intero complesso di riproduzione sonora. Il collegamento della sorgente del suono (pick-up, sintonizzatore, ecc.) con l'apparato amplificatore di bassa frequenza deve essere realizzato con cavo schermato non troppo lungo, allo scopo di evitare l'attenuazione delle frequenze elevate. Il cavo stesso deve essere scelto fra quei tipi che presentano il più basso valore capacitivo per unità di lunghezza.

In figura 13 è illustrato il collegamento esatto tra la sorgente del suono e l'amplificatore di bassa frequenza. Occorre realizzare un punto di massa comune (X), che potrà essere collegato poi ad una presa di terra, rappresentata dalla conduttività dell'acqua, del termosifone, del gas, ecc. La calza metallica del cavo schermato, che conduce il segnale proveniente dal giradischi, deve essere collegata con la massa dell'amplificatore nel punto X; in questo stesso punto deve essere collegato il conduttore rappresentativo della massa del gira-

dischi. Tale concetto si estende anche ai casi in cui risultino impiegati un registratore o un sintonizzatore, in sostituzione del giradischi rappresentato in figura 13.

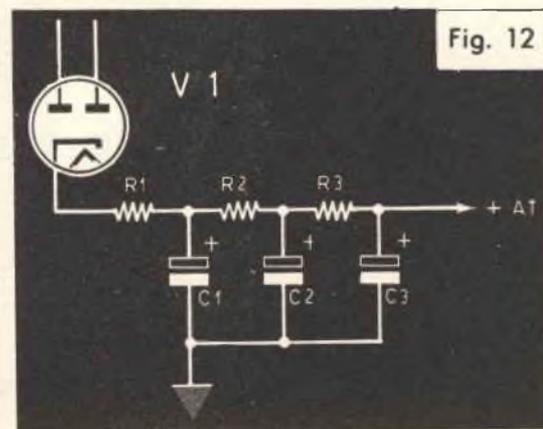
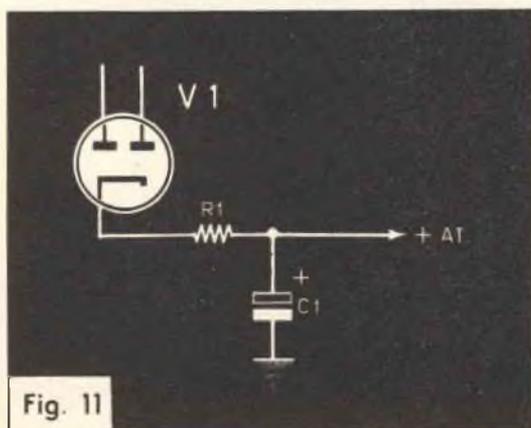
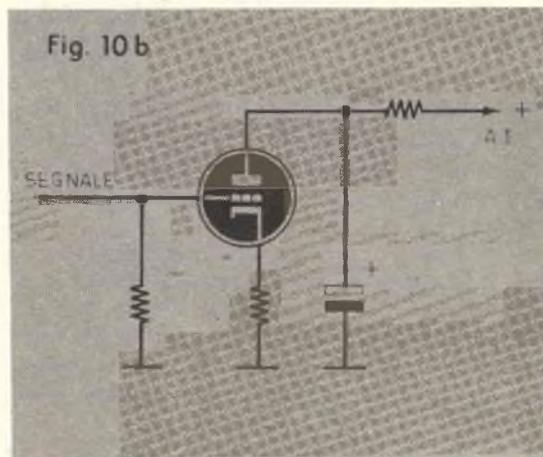
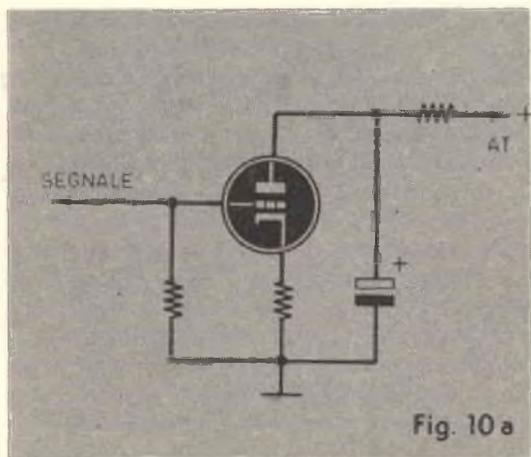
I conduttori di alimentazione delle apparecchiature ausiliarie devono essere tenuti lontani dai conduttori percorsi dal segnale. È un unico fascio!

I conduttori di collegamento degli altoparlanti devono risultare lontani dai conduttori dell'impianto elettrico.

Talvolta per ridurre o eliminare il ronzio è sufficiente invertire la posizione della spina nella presa-luce.

### SE VI TROVATE DI FRONTE AD UN FORTE E IMPROVVISO RONZIO...

Quando l'insorgere del ronzio giunge inaspettato e improvviso, in un amplificatore di bassa frequenza, occorre verificare che non sia staccato qualche collegamento di massa,





**FIG. 13 - ecco illustrato il collegamento esatto tra la sorgente di suono e l'amplificatore di bassa frequenza.**

oppure la calza metallica di qualche cavo schermato. Occorrerà ancora controllare l'efficienza dei condensatori di disaccoppiamento e, in particolare, dei condensatori elettrolitici.

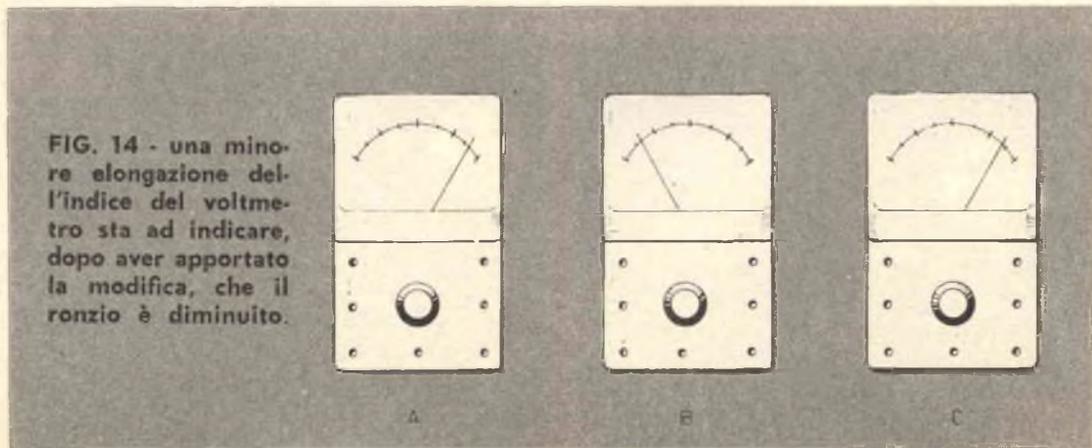
Anche le valvole elettroniche, pur risultando in ottime condizioni radioelettriche, possono essere fonte di rumore di fondo abbastanza intenso.

Avendo dei dubbi, in tal senso, si proverà a sostituire le valvole sospette con altre sicuramente efficienti. A tal proposito ricordiamo che in molti tipi di provalvole sono presenti due boccole in cui è possibile innestare una cuffia che permette di ascoltare il rumore di fondo provocato dalla valvola.

In ogni caso per controllare se tutti gli sforzi per eliminare il ronzio, o per contenerlo entro limiti accettabili, sono stati coronati da successo, occorre far impiego di un voltmetro elettronico.

Il voltmetro elettronico deve essere collegato in sostituzione dell'altoparlante, in modo tale da accertarsi visivamente della variazione di intensità di ronzio, ogni volta che si effettua una modifica nel circuito dell'amplificatore: soltanto in questo modo ci si può rendere esatto conto se il ronzio diminuisce realmente. Non è ne-

cessario effettuare una misura in decibel; l'importante è riuscire ad osservare, usando una portata bassa del voltmetro elettronico, una minore elongazione dell'indice dello strumento e ciò sta ad indicare, dopo aver apportato la modifica, che il ronzio è diminuito. Nel caso in cui pur usando una portata bassa del voltmetro elettronico, non si riesca ad ottenere un apprezzabile spostamento dell'indice dello strumento, occorrerà ricorrere all'uso di un millivoltmetro elettronico. Questi controlli, seguiti con il voltmetro elettronico, sono schematicamente illustrati in figura 14. Le indicazioni si riferiscono alle misure effettuate prima e dopo gli interventi pratici sul circuito dell'amplificatore.



**FIG. 14 - una minore elongazione dell'indice del voltmetro sta ad indicare, dopo aver apportato la modifica, che il ronzio è diminuito.**

### TUBI IN CARTONE BACHELIZZATO

per supporti bobine e avvolgimenti in genere  
lunghezza standard: cm 20

Ø	In mm	L.	Ø	In mm	L.
	18	320		30	350
	20	325		35	360
	25	335		40	375

### FILO DI RAME SMALTATO

in matassine da 10 m

Ø mm.	0.10	0.15	0.18	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
L. cad.	100	100	100	110	120	135	155	180	200
Ø mm.	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1	1.2	1.5	2
L. cad.	200	210	220	235	255	280	320	380	500

tipo americano  
tolleranza 10%

### RESISTENZE

resistenze da 1/2 W cad. L. 20  
resistenze da 1 W cad. L. 30  
resistenze da 2 W cad. L. 100

### POTENZIOMETRI

tutti a valori da 5.000 ohm a 2 Mohm  
senza Interruttore cad. L. 300  
con interruttore cad. L. 500

### CONDENSATORI CERAMICI A PASTICCIA

4.7 pF cad. L. 30	330 pF cad. L. 30
10 pF cad. L. 30	470 pF cad. L. 30
22 pF cad. L. 30	680 pF cad. L. 30
33 pF cad. L. 30	1000 pF cad. L. 30
47 pF cad. L. 30	1500 pF cad. L. 30
68 pF cad. L. 35	2200 pF cad. L. 35
100 pF cad. L. 35	3300 pF cad. L. 35
150 pF cad. L. 40	4700 pF cad. L. 35
180 pF cad. L. 40	6800 pF cad. L. 40
220 pF cad. L. 40	10000 pF cad. L. 50

### CONDENSATORI A CARTA

4700 pF cad. L. 60	47000 pF cad. L. 75
10000 pF cad. L. 60	82000 pF cad. L. 85
22000 pF cad. L. 70	100000 pF cad. L. 85
33000 pF cad. L. 75	220000 pF cad. L. 150
39000 pF cad. L. 75	470000 pF cad. L. 240

### CONDENSATORI ELETTROLITICI A VITONE

16 + 16 mF 500 V cad. L. 680
32 + 32 mF 500 V cad. L. 1.000
40 + 40 mF 500 V cad. L. 1.080
16 + 16 mF 350 V cad. L. 550
32 + 32 mF 350 V cad. L. 770
50 + 50 mF 350 V cad. L. 1.000

### CONDENSATORI ELETTROLITICI TUBULARI

8 mF 500 V cad. L. 160	8 mF 350 V cad. L. 150
16 mF 500 V cad. L. 320	16 mF 350 V cad. L. 250
25 mF 500 V cad. L. 430	32 mF 350 V cad. L. 360
32 mF 500 V cad. L. 550	50 mF 350 V cad. L. 540

### CONDENSATORI ELETTROLITICI CATODICI

10 mF 25 V cad. L. 100	25 mF 50 V cad. L. 125
25 mF 25 V cad. L. 110	50 mF 50 V cad. L. 155
50 mF 25 V cad. L. 125	100 mF 50 V cad. L. 220
100 mF 25 V cad. L. 160	500 mF 50 V cad. L. 550

### CONDENSATORI VARIABILI

ad aria	500 pF cad. L. 810
ad aria	2 x 465 pF cad. L. 1.150
ad aria 2 x 280 + 2 x 140	pF cad. L. 1.350
ad aria	9 + 9 pF cad. L. 1.980
a mica	500 pF cad. L. 700

TELAJ in alluminio senza fori  
mm 45 x 100 x 200 cad. L. 1.550  
mm 45 x 200 x 200 cad. L. 1.850  
mm 45 x 200 x 400 cad. L. 2.250

### NUCLEI IN FERROXCUBE

sezione rotonda mm 8 x 140 cad. L. 190

ANTENNE telescopiche per radiocomandi, radiotelefo-  
ni, ecc. Lunghezza massima cm 120 cad. L. 1.800

PIASTRINE in circuito stampato per montaggi speri-  
mentali:

mm 95 x 135 cad. L. 360; mm 140 x 182 cad. L. 680;  
mm 94 x 270 cad. L. 750.

### RADDRIZZATORI al selenio Siemens

E250-C50 cad. L. 700	B30-C250 cad. L. 630
E250-C85 cad. L. 900	B250-C75 cad. L. 1.000

ZOCCOLI noval in bachelite	cad. L. 50
ZOCCOLI noval in ceramica	cad. L. 80
ZOCCOLI in miniatura in bachelite	cad. L. 45
ZOCCOLI in miniatura in ceramica	cad. L. 80
ZOCCOLI per valv. subminiatura o transistor	cad. L. 80
ZOCCOLI Octal in bachelite	cad. L. 50

PRESE FONO in bachelite cad. L. 30

CAMBIATENSIONI cad. L. 70

PORTALAMPADE SPIA cad. L. 310

LAMPADINE 6.3 V 0,15 A cad. L. 75

LAMPADINE 2.5 V 0,45 A cad. L. 75

MANOPOLE color avorio Ø 25 cad. L. 65

BOCCOLE isolate in bachelite cad. L. 30

SPINE a banana cad. L. 45

BASETTE portaresistenze a 20 colonnine saldabili

cad. L. 300

BASETTE portaresistenze a 40 colonnine saldabili

cad. L. 580

ANCORAGGI 2 posti + 1 di massa cad. L. 40

ANCORAGGI 6 posti + 1 di massa cad. L. 60

INTERRUTTORI unipolari a levetta cad. L. 200

INTERRUTTORI bipolari a levetta cad. L. 340

DEVIATORI unipolari a levetta cad. L. 220

DEVIATORI bipolari a levetta cad. L. 385

COMMUTATORI rotativi 4 vie - 3 posizioni cad. L. 510

COMMUTATORI rotativi 4 vie - 2 posizioni cad. L. 510

PRESE POLARIZZATE per file da 9 Volt. L. 70

CUFFIE da 2000 ohm a due auricolari L. 3.200

MICROFONI piezoelettrici cad. L. 1.700

CAPSULE microfoniche piezoelettriche Ø mm 31

L. 1.100

CAPSULE microfoniche piezoelettriche Ø mm. 41

L. 1.200

ALTOPARLANTI Ø 80 mm L. 850

ALTOPARLANTI Philips Ø 110 mm L. 2.000

ALTOPARLANTI Philips Ø 140 mm L. 2.150

ALTOPARLANTI Philips Ø 175 mm L. 2.900

COMPENSATORI ad aria Philips 30 pF cad. L. 140

AUTOTRASFORMATORI d'alimentazione

potenza 30 W. Prim: 110-125-140-160-200-220 V. Sec: 6,3 V

cad. L. 1.200

TRASFORMATORI d'alimentazione

potenza 40 W. Prim: universale. Sec: 190 e 6,3 V

cad. L. 1.800

TRASFORMATORI d'alimentazione

potenza 65 W. Prim: universale. Sec: 280+280 V e 6,3 V

L. 400

STAGNO preparato per saldare in confezione originale

e pratica L. 400

GRUPPI A.F. Corbetta CS41/bis cad. L. 3.200

GRUPPI A.F. Corbetta CS24 cad. L. 1.350

GRUPPI A.F. Corbetta CS23/BE cad. L. 1.650

BOBINE A.F. Corbetta CS2 cad. L. 350

BOBINE A.F. Corbetta CS3/BE cad. L. 330

TRASFORMATORI d'uscita 3800 ohm 4,5 W cad. L. 740

TRASFORMATORI d'uscita 5000 ohm 4,6 W cad. L. 740

TRASFORMATORI d'uscita 3000 ohm 1 W cad. L. 650

IMPEDENZE B.F. 250 ohm 100 mA cad. L. 650

IMPEDENZE B.F. 250 ohm 60 mA cad. L. 650

IMPEDENZE A.F. Geloso 555 cad. L. 150

IMPEDENZE A.F. Geloso 556 cad. L. 170

IMPEDENZE A.F. Geloso 557 cad. L. 250

IMPEDENZE A.F. Geloso 558 cad. L. 300

IMPEDENZE A.F. Geloso 816 cad. L. 110

### CONDIZIONI DI VENDITA

IL PRESENTE LISTINO ANNULLA E SOSTITUISCE I PRECEDENTI

I SUDDETTI PREZZI SI INTENDONO NETTI. Ad ogni ordine aggiungere L. 300 per spese di spedizione. Pagamento a mezzo vaglia postale o versamento sul nostro c.c. postale n. 3/21724 oppure contrassegno. In questo ultimo caso le spese sommeranno di L. 280 per diritto d'assegno. SONO PARTICOLARMENTE GRADITI I PICCOLI ORDINI DEI RADIOELETTANTI. Per le richieste d'offerta relative a componenti non elencati in questo listino, si prega di usare l'apposito modulo che verrà inviato gratis a richiesta. Agli abbonati a CD sconto del 10%.

# CHIUDETE

***I materiali isolanti e le tecniche moderne permettono di rendere silenziosa anche la casa più rumorosa.***



LA

Le case moderne, costruite con pilastri di cemento armato e muri sottili, sono come delle casse armoniche che amplificano i rumori e rendono difficile la vita a chi ci abita. Se il vostro vicino discute ad alta voce con la moglie potete sentire ogni parola della conversazione, che non sempre è divertente. E se al piano di sotto tengono la radio al massimo volume, o al piano di sopra mettono in funzione la lucidatrice elettrica o la lavatrice, non potete far altro che tapparvi le orecchie, o scappare all'aperto.

Purtroppo la grande maggioranza dei progettisti delle moderne case d'abitazione non si preoccupano di questo grave problema, sia perchè lo sottovalutano, sia perchè ritengono che per rendere veramente silenzioso un appartamento si debba affrontare una spesa molto forte. Ma non è affatto così, perchè l'ente che si occupa da anni della lotta contro i rumori e lo smog, il « Centro Acustico Nazionale » di Torino, ha accertato che per rendere perfettamente afono un locale d'abitazione di dimensioni medie è sufficiente una spesa di 20.000 lire circa. Dato che il valore medio di un locale di tipo civile si aggira su 1.000.000 - 1.300.000 lire, è evidente che con un minimo aumento di spesa in fase di costruzione si otterrebbero due risultati: rendere silenziosa la

casa ed aumentarne il valore. Purtroppo i progettisti e gli impresari continuano a disinteressarsi del problema, per cui quando si ha la sfortuna di andare ad abitare in una casa che assomiglia ad una cassa armonica bisogna cercare di rimediare da sè, e a proprie spese.

La più comune via attraverso cui si trasmettono i rumori è l'aria. Le onde sonore, partendo dal punto d'origine, si allargano nell'aria proprio come i cerchi prodotti da un sasso in uno stagno tranquillo. Quando queste onde incontrano l'ostacolo di un muro tornano indietro, ma la superficie del muro inizia a sua volta a vibrare, come la pelle di un tamburo, e il suono continua la sua strada attraverso il muro. Perciò il rumore prodotto nell'interno di un locale si riflette tra le sue superfici e si trasmette in gran parte all'esterno.

Le superfici assorbenti, come i mobili, i tappeti, le tappezzerie, si imbevono del suono come una carta assorbente, riducendo moltissimo il rimbalzo delle onde stesse. Questo è un fenomeno che forse avrete già sperimentato se siete entrati qualche volta in un appartamento completamente vuoto: i muri e i pavimenti ci rimandano l'eco dei nostri passi come un colpo di fucile sparato in una vallata. Quando poi nell'appartamento entrano i mo-

# PORTA AI RUMORI

bili, i tappeti e le tende, il rumore ne resterà assorbito in buona parte.

Su questo principio si basano i moderni materiali afonici, come, ad esempio, le lastre perforate i cui fori « aspirano » i rumori impedendogli di rimbalzare. Perchè questi materiali siano efficienti è necessario che siano permeabili, affinché il suono possa penetrarvi e restarvi prigioniero.

Uno dei materiali più pratici per ottenere lo scopo è un tipo di pannello di fibra di legno pressata, dello spessore di 12 mm. su è incollato uno strato di gesso di 12-15 mm. I pannelli sono prodotti nelle dimensioni di metri 1,20 x 2,45/2,75, e si applicano ai muri tramite dei travetti di legno.

Naturalmente questa barriera non deve avere soluzione di continuità, cioè tra le giunzioni dei pannelli non devono esservi fessure che potrebbero annullare l'isolamento; un buco di mezzo centimetro quadrato lascia passare tanto rumore quanto 10 metri quadrati di muro libero. Non tentate di crearvi questa barriera anti-rumore se le porte e le finestre non chiudono perfettamente. In caso contrario eliminate le fessure con gli appositi profilati anti-freddo.

## I RUMORI TRASMESSI DALLE STRUTTURE DELL'EDIFICIO

Il suono si trasmette anche attraverso i corpi solidi, e cioè le strutture murarie della casa e i tubi dell'acqua, del gas e dei termosifoni.

Per avere un'idea del modo in cui queste strutture trasmettono il suono basterà ricordare che gli inquilini delle case vecchie, quando volevano far sapere al fuochista che i termosifoni erano freddi, battevano dei colpetti sul radiatore: il suono era percepito perfettamente dall'operaio addetto alla caldaia, nelle cantine della casa.

Questo fenomeno rappresenta uno dei maggiori ostacoli ad una efficace insonorizzazione.

**FIG. 1** - la barriera antisonora può essere appoggiata direttamente ai muri già esistenti, come in questo caso. È composta da un primo strato di sughero fissato a correnti di legno verticali, e un secondo strato di lana di vetro e masonite, fissato a profilati metallici, posti a una distanza di 20 mm dal sughero.

**FIG. 2** - i montanti delle pareti isolanti devono essere disposti sfalsati come nel disegno, in modo che le due pareti restino separate. (Masonite da 12 mm - sughero - montanti da 50 x 100 mm, distanziati di 60 cm - travetto di base, di 50 x 150 mm.

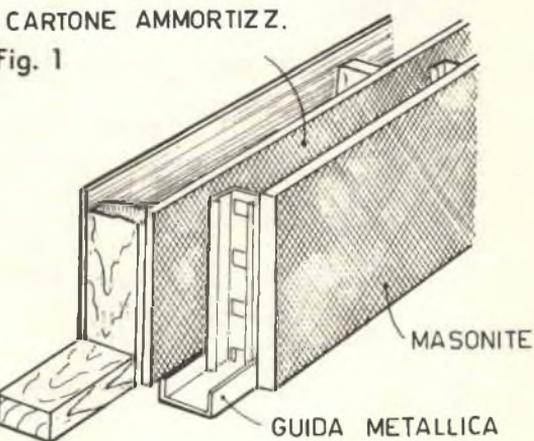
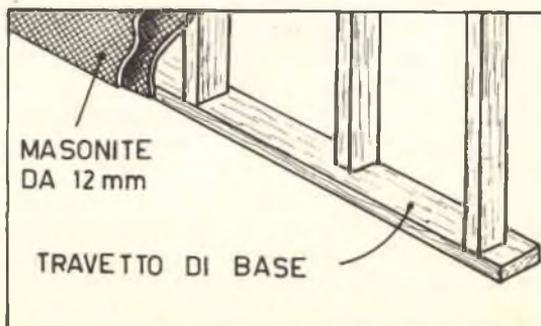
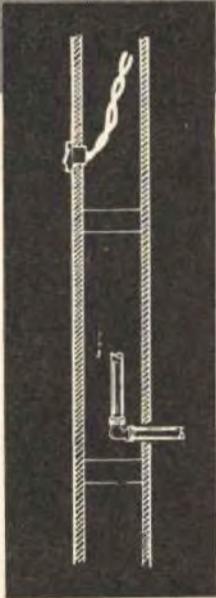
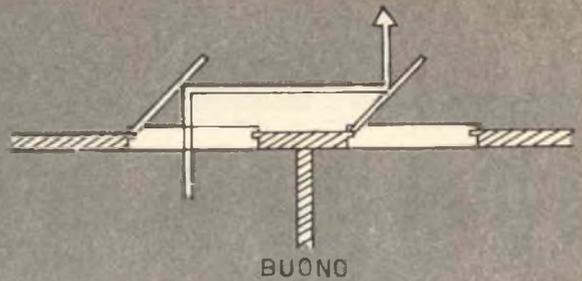
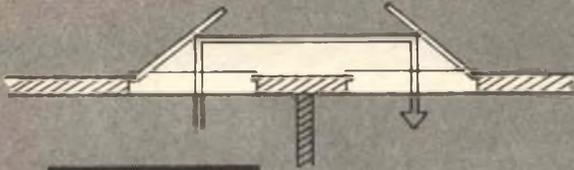


Fig. 2

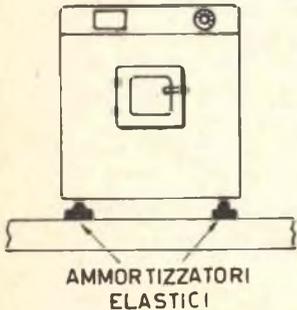


MEDIOCRE

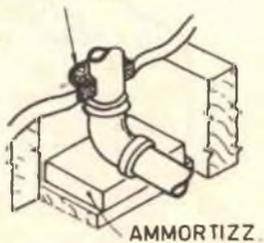


**FIG. 3** - per quanto sia efficace una barriera afonica che isola due locali, se le finestre sono disposte come si vede nella figura in alto a sinistra, i rumori si trasmetteranno facilmente da una parte all'altra. Ma se le finestre si aprono come nel disegno in alto a destra, i rumori si perderanno all'aperto. Inoltre sia le finestre che le porte devono chiudere perfettamente, per non lasciar passare l'aria, e con essa i rumori. Bisogna evitare di forare senza necessità le barriere anti-suono. Le condutture dell'acqua, del gas e della luce non devono mai essere collocate vicine, ma in intercapedini diverse, come si può vedere nel disegno di sinistra.

**FIG 4** - certi tipi di rumore si trasmettono direttamente attraverso le strutture della casa. Montate gli apparecchi che producono vibrazioni, come le lavatrici e le pompe, su tappeti di gomma. Munite tutti i tubi dell'acqua calda di giunti di espansione.



ISOLANTE ELASTICO



AMMORTIZZATORI ELASTICI

AMMORTIZZ.

GIUNTI DI ESPANSIONE

È ovvio che i muri di sostegno dei diversi piani non possono essere isolati gli uni dagli altri, altrimenti la costruzione non sarebbe abbastanza rigida. Però è possibile isolare le sorgenti di rumori dalle strutture, mediante materiali elastici installati tra i muri e le tubature.

Gli apparecchi elettrodomestici più rumorosi, come le lavatrici, e i condizionatori d'aria, devono essere collegati alle rispettive canalizzazioni con pezzi di tubo e raccordi elastici, e devono poggiare su cuscinetti di gomma o di

sughero.

### I RUMORI PRODOTTI DA COLPI

Non vi è mai capitato, quando eravate già a letto, di sentir cadere la prima scarpa dell'inquilino che abita sopra di voi, e di aspettare con impazienza che lasciasse cadere anche la seconda? Questo è un esempio classico del terzo problema che bisogna affrontare quando si vuole rendere anti-acustico un appartamento.

Questi rumori sono diversi da quelli prece-

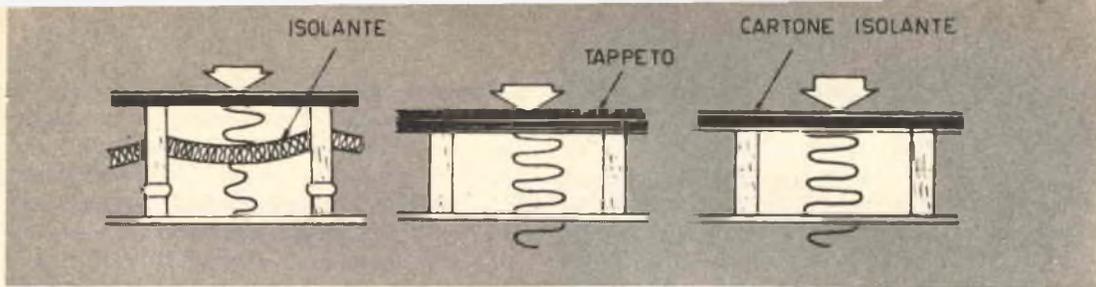


FIG. 5 - tre sistemi per ammortizzare i rumori che provengono dall'alto. A sinistra: rivestimento elastico del parquet; al centro: barriera anti-sonora che isola il pavimento dal soffitto del locale sottostante. A destra: pavimento elastico, composto da uno strato di sughero e uno di masonite, e soffitto « galleggiante ».

denti, perchè sono prodotti dall'urto di oggetti pesanti contro le pareti o i pavimenti, ma si trasmettono anch'essi attraverso le strutture murarie. I colpi più comuni e che irritano maggiormente sono i passi di una persona che cammina, la caduta di oggetti o lo spostamento di mobili al piano superiore.

Il mezzo più semplice per eliminare tali rumori è quello di coprire il pavimento con un tappeto o con un rivestimento elastico come potrebbe essere il linoleum appoggiato su un sottofondo di feltro. Il problema si può risolvere anche isolando meccanicamente il soffitto, ossia sospendendolo a dei supporti che funzionano da ammortizzatori (vedi l'illustrazione), oppure a dei travetti indipendenti. Se si può lavorare comodamente negli spazi tra i travetti si possono ammortizzare tanto i rumori prodotti da colpi quanto quelli trasmessi dall'aria fissando il cartone isolante come si vede nell'illustrazione (fig. 11).

### COME ATTUARE I RUMORI DEL LABORATORIO DOMESTICO

Alcuni ambienti della casa sono di per se stessi generatori di rumori assai fastidiosi: la cucina, la stanza da bagno, la camera dei bambini e il piccolo laboratorio domestico (soprattutto se contiene degli utensili elettrici).

Abbiamo chiesto ad esperti del ramo di indicarci il modo di eliminare questi rumori provenienti da più parti dello stesso appartamento, utilizzando del materiale facilmente reperibile. Ecco come bisogna fare.

Come si vede nella fotografia (fig. 10) si tratta di costruire delle pareti tutto intorno al laboratorio rumoroso. Le pareti sono costituite da montanti verticali di legno sfalsati, su cui si applicano, dai due lati, pannelli di cartone isolante e gesso. I pannelli devono essere

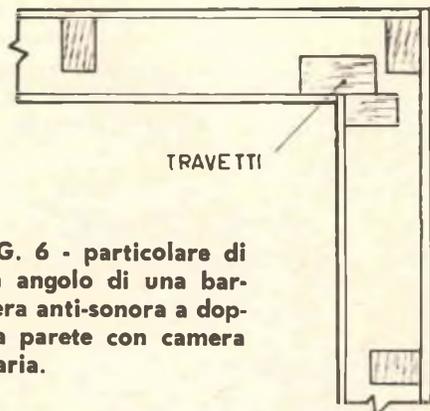
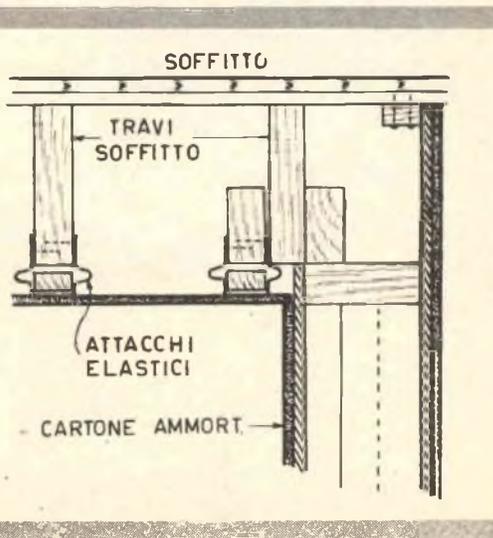


FIG. 6 - particolare di un angolo di una barriera anti-sonora a doppia parete con camera d'aria.

FIG. 7 - per installare il soffitto sospeso, occorre prima fissare con delle « sementi da calzolaio » delle strisce di feltro o di ovatta lungo i bordi inferiori dei correnti orizzontali.



fissati verticalmente con chiodi distanziati di 60 cm lungo i bordi. Anche le giunzioni tra un pannello e l'altro devono essere sfalsate. Su questo primo strato si applicano i pannelli che fanno da tappezzeria, mediante chiodi distanziati di 30 cm. Le teste dei chiodi vanno affondate nel cartone e poi stuccate. (Invece dei chiodi si può usare il collante per laminati plastici, a base di gomma, che però è molto più costoso). Tutte le giunture vanno stuccate con uno stucco per carrozzerie d'auto (che rimane sempre elastico).

Il soffitto sospeso (fig. 7) è molto più facile da installare di quel che sembra. Si tratta di fissare provvisoriamente con delle « sementi da calzolaio » delle strisce di feltro, di ovatta o di lana di vetro (« Sillan » Montecatini, « Vetrolflex » Balzaretti & Modigliani, ecc.) lungo i bordi inferiori dei correnti orizzontali, prima

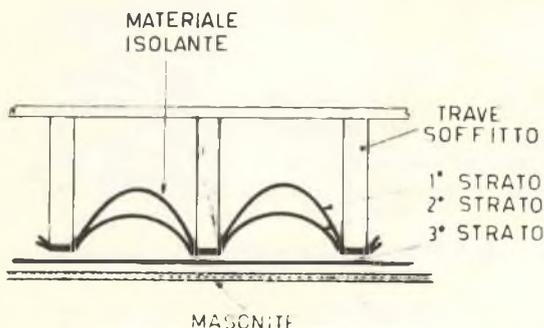
di applicare lo strato di cartone-tappezzeria. Si applicano poi gli attacchi speciali elastici (fig. 9) e si inchioda una piastrina a ciascun lato del corrente. La distanza varia a seconda dello spazio tra i vari correnti. Se sono spaziati di 40 cm gli attacchi devono essere fissati a una distanza di 60 cm; se invece sono spaziati di 60 cm gli attacchi vanno posti ogni 50 cm. Poi si tolgono i chiodi provvisori e si applica il cartone-tappezzeria di 12 mm, con chiodi distanziati di 15 cm. Questi chiodi devono essere appena 3 mm più corti dello spessore complessivo del feltro e del cartone.

Poi si applica il rivestimento di cartone-tappezzeria, tagliando i pannelli lievemente più corti, in modo che si adattino senza forzarli tra il pavimento e il soffitto sospeso. Infine si coprono le giunzioni con un bordino di legno per migliorare l'estetica del locale.

### COME SI RIVESTE UN SOFFITTO

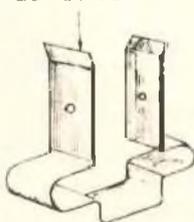
Molti ritengono che basti utilizzare gli appositi pannelli anti-acustici per rendere afono il soffitto, ma questo materiale è adatto a smorzare il rumore prodotto nell'ambiente stesso, e non ad impedirne l'uscita verso l'alto o ad eliminare un rumore proveniente dal piano inferiore.

Nelle ville e nelle case di campagna a due o più piani è molto importante, invece, impe-

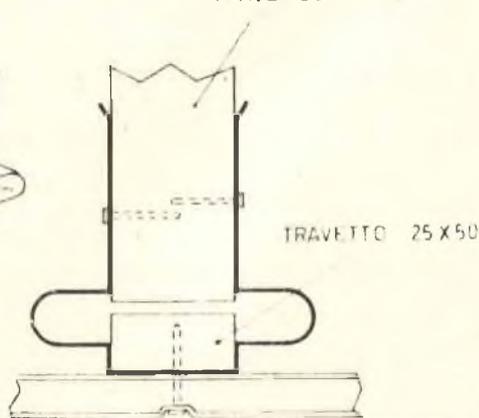


**FIG. 8 (sopra)** - un sistema molto razionale per ottenere lo scopo consiste nell'applicare sotto il soffitto tre strati di cartone bitumato, secondo lo schema indicato nel disegno.

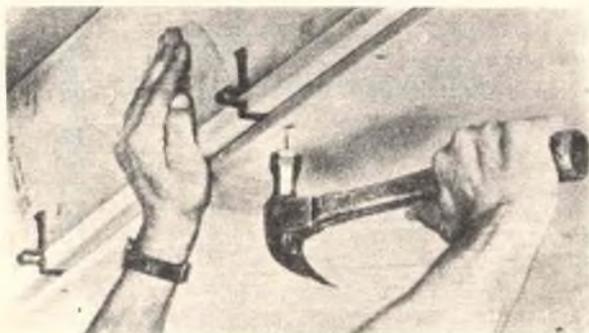
ATTACCO ELASTICO



TRAVE SOFFITTO



**FIG. 9 (sopra ed a sinistra)** - gli attacchi speciali che assicurano il « galleggiamento » del soffitto sono prodotti in due dimensioni, per travi da 40 e da 83 mm.



**FIG. 10 - i vostri utensili elettrici non assorderanno più gli altri abitanti della casa, se chiuderete il vostro piccolo laboratorio con una « gabbia » anti-sonora, composta di montanti 50 x 100 mm, disposti sfalsati e distanziati di 60 cm.**

dire che il rumore proveniente dal piano sottostante, dove può essere situato un piccolo laboratorio, la cucina o la pompa dell'acqua, arrivi fino alla camera da letto o al salotto, situati al piano di sopra.

Un sistema molto razionale per ottenere lo scopo consiste nell'applicare sotto il soffitto tre strati di cartone bitumato, di « Sillan » o di « Vetroflex », secondo lo schema indicato nel disegno (fig. 8).

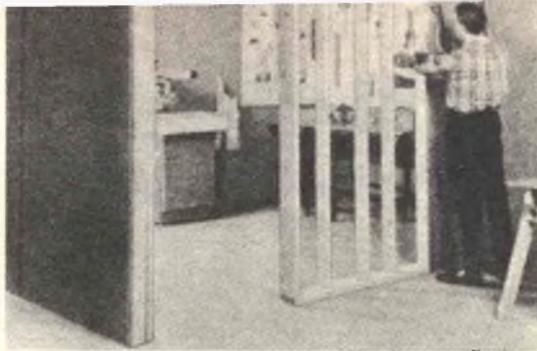
Il primo strato è fissato tra i correnti di legno del soffitto in modo che formi delle onde verso l'alto. Il secondo strato sarà meno curvo, per creare una camera d'aria tra i due strati. L'ultimo sarà orizzontale, e si potrà ricoprire con ovatta, panno felpato o masonite, se si hanno esigenze estetiche.

Se non avete nessuno di questi materiali, e soprattutto i pannelli di cartone-gesso, potete sostituirli benissimo con fogli di sughero o di gommapiuma da 34 mm, incollati a lastre di polistirolo espanso (tipo « Styropor »). Per incollare questi materiali è bene usare gli « adesivi a contatto » o le colle per laminati plastici.

Il polistirolo espanso ha il pregio di costare poco (sulle 200 lire al metro quadrato, nello spessore di 1 cm) ed ha un potere di assorbimento del suono altissimo: sui 14-14 Decibel per ogni centimetro di spessore. Qui di seguito vi diamo una tabella riassuntiva di tutti i materiali afonici esistenti sul mercato, con gli indirizzi dei fabbricanti.

## Indirizzi di fabbricanti di materiali isolanti

- Montecatini (Servizio VE-RE) - Via F. Turati 18, Milano
- Eraclit-Venier - Portomarghera, Venezia
- Fratelli Bocci-Vannini - Colle Val d'Elsa
- Fulton - Via Gonzaga 5, Milano.
- Vetrineria Italiana Balzarelli & Modigliani - Via G.B. Vico 30, Milano
- SASEA - Via Matteo Bandello 6, Milano.



**FIG. 11 - per rivestire un soffitto con materiale isolante basta una sola persona. Il rullo che si vede nella fotografia facilita molto l'applicazione delle strisce di isolante.**



**FIG. 12 - i muri anti-sonori devono essere costruiti con molta cura. Le giunzioni dei vari strati di materiale afonico devono essere sfalsate.**





**FIG. 13** - i soffitti anti-fonici sono efficaci per assorbire i rumori che si producono nel locale, ma non quelli prodotti nei locali vicini. Per migliorare l'isolamento bisogna lasciare una camera d'aria di almeno 3 centimetri tra il soffitto e i pannelli isolanti.

### COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO DEL SUONO DI VARI MATERIALI ISOLANTI

— Lastre di sughero	0,24	— Pannelli di gesso forati con strato di lana di vetro	0,60
— Gommapiuma	0,60	— Sughero espanso da 20 mm	0,60
— Tappeti a pelo lungo	0,37	— Lana di roccia Sillan dello spessore di cm 3,5	0,75
— Tende di cotone	0,36	— Faesite forata e lana di vetro da 20 millimetri	0,60
— Feltro dello spessore di cm 2,5	0,56	— Masonite tenera da 15 mm	0,45
— Feltro dello spessore di cm 5	0,68	— Populit da 50 mm	0,70
— Feltro dello spessore di cm 10	0,79	— Vetrocoke Superavio da 20 mm	0,80
— Lana di vetro dello spessore di 20 mm	0,92	— Sillan Acoustic Plat spessore 23 mm	0,80
— Lamierino di alluminio forato, rivestito di lana di vetro	0,70	— Pannelli Fracuston	0,70
		— Pannelli Ultracoustic Fulton	0,83
		— Eraclit da 5 cm	0,60
		— Ultralite Fulton	0,80

**FIG. 14** - le giunture tra i muri e le barriere afoniche devono essere stuccate per impedire ai rumori di filtrare negli interstizi.



**FIG. 15** - anche gli stipiti delle porte devono essere stuccati. Sul battente della porta è bene fissare una guarnizione di gomma.



# per voi che cominciate...

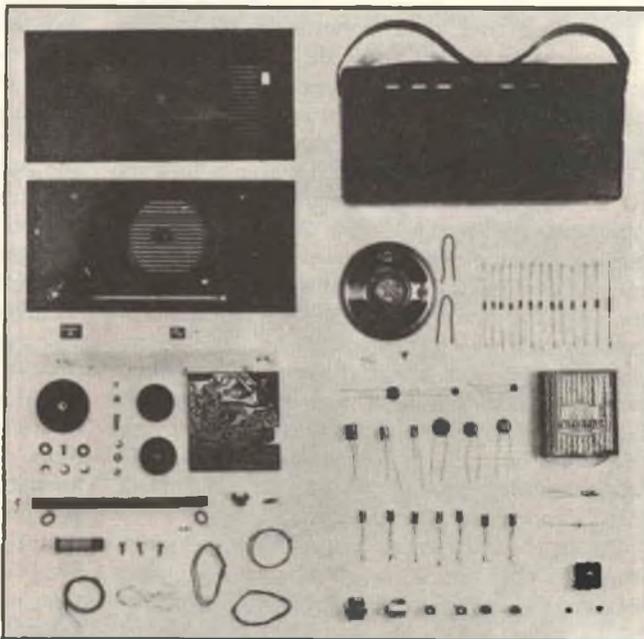


## ecco il SILVER STAR

Gli elementi contenuti nella scatola di montaggio sono: 1 custodia in similpelle nera - 1 astuccio (parte anteriore e parte posteriore) - 1 basetta di montaggio - 2 rondelle di plastica per scala parlante - 3 rondelle di ottone per scala parlante - 3 viti autofilettanti per fissaggio circuito - 1 nucleo ferrocube - 1 bobina d'antenna - 3 elastici - 1 condensatore variabile - 3 manopole di comando - 1 vite con rondella dentata per manopola potenziometro - 1 vite lunga con dado a due rondelle per manopola di sintonia - cordino per meccanica scala - 1 molletta di tensione - 1 indice per scala - 1 trasformatore di accoppiamento - 1 trasformatore d'uscita - 1 distintivo rosso - 1 distintivo nero - 1 altoparlante - 1 vite con dente di fissaggio per altoparlante - fili di collegamento - 7 transistor - 3 M.F. - 1 oscillatore - 1 diodo - 3 capicorda - 1 pila - 7 condensatori normali - 3 condensatori elettrolitici - 13 resistenza - filo stagno.

### PERFETTO

Si tratta di un moderno, potente, robusto, ricevitore in scatola di montaggio, di cui non si trova l'eguale in commercio. Viene fornita anche un'ampia e dettagliata descrizione delle fasi di montaggio. Non si può sbagliare.



La scatola di montaggio del ricevitore Silver Star deve essere richiesta a: «SISTEMA A» - VIA GLUCK, 59 - MILANO.

L'ordinazione va fatta inviando anticipatamente l'importo di L. 7.800 a mezzo vaglia, oppure servendosi del nostro c.c.p. n. 3/49018 (non si accettano ordinazioni in contassegno).



# RICETRASMETTITORE

a 3 transistor

PORTATILE

L'impiego del ricetrasmittitore, di debole potenza e di tipo tascabile, è divenuto oggi comune un po' dovunque; per alcuni esso è una necessità, per altri è un mezzo di divertimento. Possederlo è un'aspirazione di molti. Si perchè con il radiotelefono si riesce a fare un po' di tutto, con maggior precisione e assai più rapidamente. Tanti ostacoli di ordine pratico possono essere brillantemente superati con estrema semplicità, con risultati migliori e con risparmio di tempo e di danaro. Il radiotelefono è una vera e propria stazione mobile ricetrasmittente, e se le sue dimensioni non sono proprio quelle « tascabili » di un apparecchio radio a transistori, certamente il suo ingombro non è più impegnativo di una comune macchina fotografica portata a tracolla dal turista alla ricerca di immagini ricordo.

Ma pensiamo un po' a qualcuno dei molti impieghi che si possono fare anche con una sola coppia di radiotelefonari. Nel campo radio, ad esempio, tanto per rimanere in tema, ne traggono immenso vantaggio gli installatori di antenne, quelle per televisione. E i nostri lettori appassionati di elettronica sanno quale importanza abbia l'esatto orientamento di un'antenna TV agli effetti della bontà e della

qualità di immagine sullo schermo televisivo; chi va ad installare un'antenna TV sopra il tetto, quasi sempre non è in grado di vedere l'immagine riprodotta sul televisore cui va collegata l'antenna; ma effettuando l'impianto in due persone, munite appunto di una coppia di radiotelefonari, chi sta davanti al televisore può dirigere con tutta precisione l'operazione di orientamento dell'antenna, dando ordini a chi sta sopra il tetto.

Anche nel campo dello sport il radiotelefono può trovare utile impiego. Nelle battute di caccia e di pesca, ad esempio, gli sportivi possono comunicarsi le loro impressioni, i loro risultati, segnalare il luogo dove la preda abbonda. Nelle competizioni agonistiche si possono informare i concorrenti sulle posizioni dei loro avversari in gara. I rocciatori sono in condizioni di mantenersi in continuo contatto tra di loro. Gli escursionisti, gli esploratori, non possono più smarrirsi finchè riescono a parlarsi a vicenda. E se capita una disgrazia, anche lieve, ecco che i soccorsi arrivano pronti nel luogo.

Ma che dire poi del radiotelefono inteso come mezzo di ricreazione e divertimento? Con esso ci si può parlare in viaggio tra una automobile e l'altra, in mare tra barche e motoscafi, sulle



funivie, sulle seggiovie, per la strada, tra casa e casa; un po' dovunque insomma e sempre con una grande facilità di impiego dell'apparecchio e, quel che più conta, con ottima chiarezza di ricezione.

### DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Esaminiamo il circuito del nostro ricetrasmettitore rappresentato in figura 1. Si tratta di un montaggio semplice, dotato di soli tre transistori.

Le diverse commutazioni necessarie per il funzionamento del circuito in ricezione e in trasmissione sono ottenute per mezzo di un

***Un apparato dalle molteplici  
utili applicazioni, inteso  
anche come mezzo di  
ricreazione e diver-  
timento, con una  
grande facilità  
d'impiego e,  
quel che più  
conta con  
ottima chia-  
rezza di ri-  
cezione.***

inversore a pulsante, visibile nello schema pratico di figura 2, che oggi viene venduto dalle maggiori ditte specializzate nella vendita di prodotti radioelettrici. Basta premere il pulsante per poter parlare, cioè per trasmettere; una molla riconduce automaticamente questo inversore nella posizione di ricezione, semplicemente esercitando su di esso una leggera pressione con le dita della mano.

La frequenza di lavoro del ricetrasmettitore è quella fissata dalle attuali disposizioni ministeriali: 28-29,50 MHz.

Il raggio di azione di questo ricetrasmettitore, in aperta campagna, è di 2 chilometri, e chi ha provato qualche volta a realizzare un radiotelefono a transistori sa per esperienza quanto sia difficile arrivare ad una portata di questo genere. Naturalmente intendiamo riferirci ad un complesso perfettamente messo a punto. Ma in linea di massima si possono raggiungere agevolmente i 1000 metri. In città la portata risulterà un poco ridotta, in quanto ogni edificio esistente tra gli apparati costituisce un ostacolo alla propagazione delle onde radio. Tuttavia i risultati saranno sempre tali da soddisfare ampiamente coloro che vorranno realizzare questo complesso.



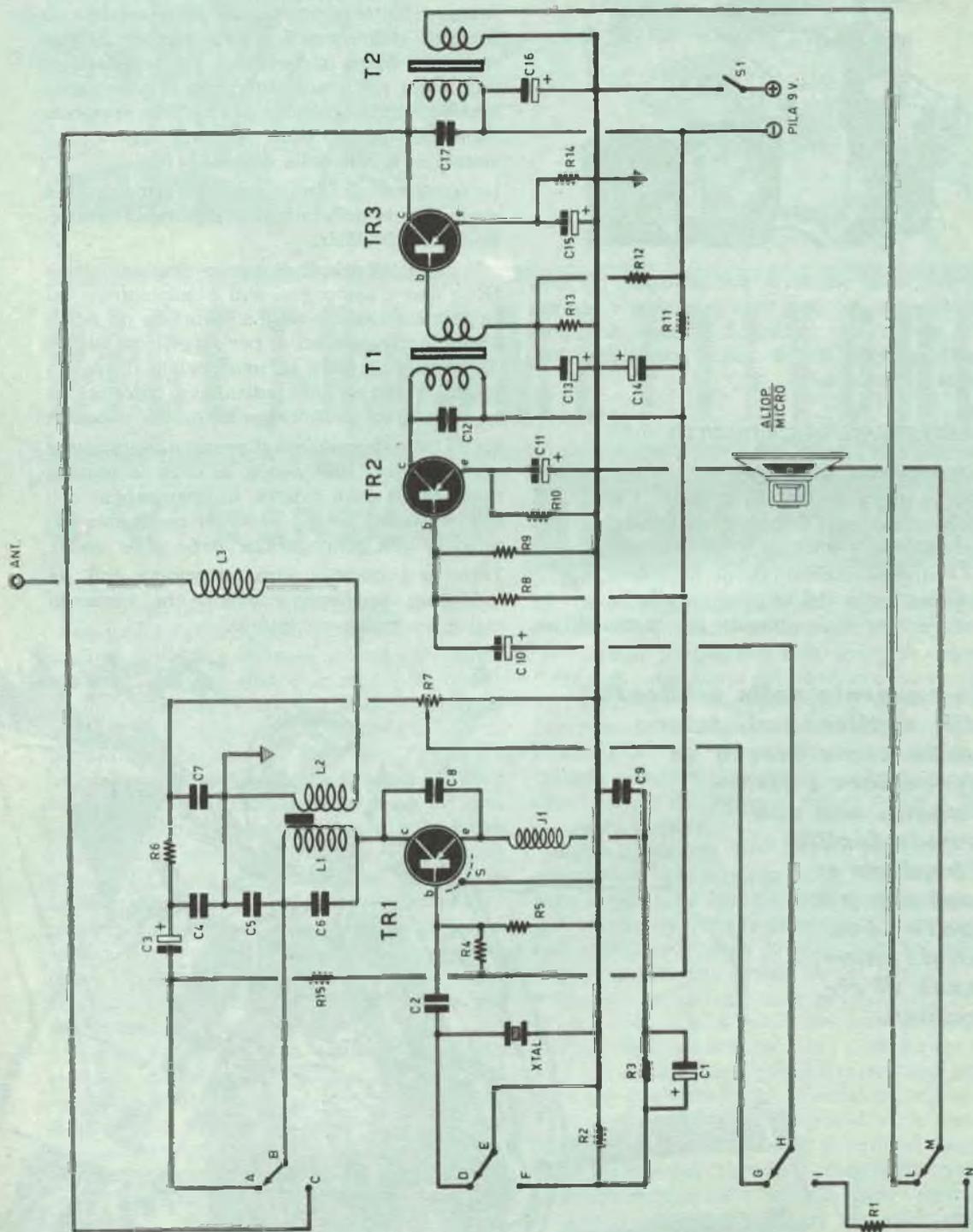


FIG. 1 - Circuito teorico del ricetrasmettitore a 3 transistori.

# COMPONENTI

## Condensatori

- C1 : 5 mF - 3 V. (elettrolitico)
- C2 : 1.000 pF
- C3 : 5 mF - 12 V. (elettrolitico)
- C4 : 4.700 pF
- C5 : 1.000 pF
- C6 : 47 pF
- C7 : 4.700 pF
- C8 : 6,8 pF (vedi testo)
- C9 : 2.200 pF
- C10: 10 mF - 3 V. (elettrolitico)
- C11: 50 mF - 3 V. (elettrolitico)
- C12: 4.700 pF
- C13: 50 mF - 3 V. (elettrolitico)
- C14: 100 mF - 25 V. (elettrolitico)
- C15: 50 mF - 3 V. (elettrolitico)
- C16: 100 mF - 25 V. (elettrolitico)
- C17: 4.700 pF

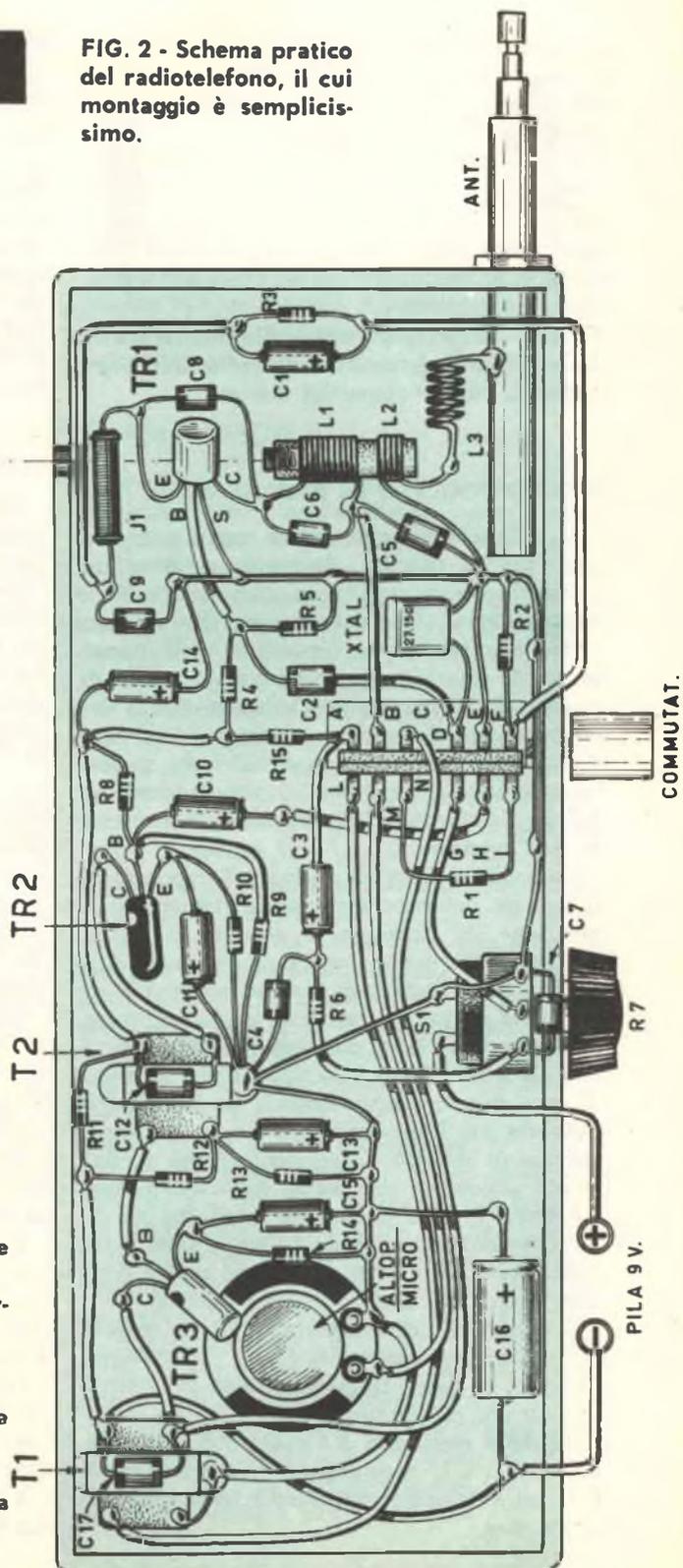
## Resistenze

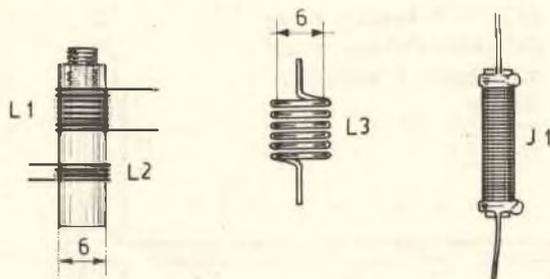
- R1 : 3.900 ohm
- R2 : 2.200 ohm
- R3 : 100 ohm
- R4 : 22.000 ohm
- R5 : 2.200 ohm
- R6 : 3.300 ohm
- R7 : 20.000 ohm (potenziometro)
- R8 : 33.000 ohm
- R9 : 2.200 ohm
- R10: 1.000 ohm
- R11: 220 ohm
- R12: 5.600 ohm
- R13: 510 ohm
- R14: 510 ohm

## Varie

- TR1: AF115
- TR2: AC125
- TR3: OC72
- T1 : trasformatore intertransistoriale tipo Corbetta (color rosso)
- T2 : trasformatore di uscita tipo Corbetta (color blu)
- pila : 9 volt
- S1 : interruttore incorporato con R7
- XTAL : cristallo di quarzo (frequenza 27,150 MHz)
- L1-L2-L3 : vedi testo
- J1 : impedenza avvolta su resistenza (vedi testo)

FIG. 2 - Schema pratico del radiotelefono, il cui montaggio è semplicissimo.





**FIG. 3 - Gli avvolgimenti delle bobine L1-L2, L3 e dell'impedenza J1 vanno effettuati come indicato nei tre rispettivi disegni.**

### FUNZIONAMENTO IN RICEZIONE

Il radiotelefono può essere montato in una scatolina di plastica, di forma rettangolare, facilmente acquistabile in commercio. Nella parte anteriore essa deve essere munita di una reticella metallica a protezione dell'altoparlante che funziona, in trasmissione, anche da microfono. L'accensione e lo spegnimento dell'apparecchio si ottengono azionando il bottone di comando del potenziometro R7 nel quale è incorporato l'interruttore S1; il potenziometro R7 regola il volume di ricezione e trasmissione dell'apparato.

Lo schema elettrico di figura 1 rappresenta il circuito del ricetrasmittitore commutato in posizione di ricezione. Il segnale in arrivo, captato dall'antenna, raggiunge, attraverso la bobina R3, l'avvolgimento primario L2 da dove, per induzione, passa all'avvolgimento secondario L1. Nella posizione di ricezione il transistor TR1, che è di tipo AF115, funziona da rivelatore in superreazione; la bobina L1, shuntata con il condensatore C6, costituisce il circuito di accordo. La reazione risulta parzialmente assicurata per mezzo del condensatore C8 da 6,8 pF, che può essere sostituito con un piccolo compensatore da 10 pF, montato fra collettore ed emittore e che deve essere regolato in sede di taratura dell'apparecchio.

Il collettore del transistor TR1 ha in R15 la resistenza di carico del valore di 1000 ohm; i segnali di bassa frequenza, dopo aver attraversato una cellula di filtro a « p greca », costituita dalla resistenza R6 e dai due condensatori C4 e C7, raggiungono il potenziometro R7, che è di tipo logaritmico e ha il valore di 20.000 ohm.

Successivamente risultano montati due stadi amplificatori, pilotati dai transistori TR2 e TR3, di tipo AC125 e OC72, che non presentano alcun particolare degno di nota. Il collegamento fra i due stadi amplificatori di bassa frequenza è ottenuto per mezzo di accoppiamento a trasformatore (T1). Per questo tipo di trasformatore deve essere usato il trasformatore intertransistoriale di tipo Corbetta color rosso.

Sul collettore del transistor TR3, che è di tipo OC72, è inserito il trasformatore di uscita T2, che è di tipo Corbetta color blu.

### FUNZIONAMENTO IN TRASMISSIONE

Dopo aver descritto il circuito commutato in posizione di ricezione, passiamo ora a considerarne il funzionamento come trasmettitore.

In questo secondo caso, come abbiamo detto, l'altoparlante funziona da microfono e il circuito della sua bobina mobile risulta chiuso fra massa e la base del transistor TR2, attraverso la resistenza R1 e il condensatore elettrolitico C10. Il segnale giunge così alla base di TR2, modificando la polarizzazione del transistor e facendo quindi variare anche la corrente di collettore. Il segnale lo si ritrova quindi amplificato sul collettore di TR2 da dove, come accade in ricezione, passa alla base di TR3 attraverso il trasformatore di accoppiamento T1. Lo stadio pilotato dal transistor TR3, che è di tipo OC72, rappresenta il modulatore dell'apparato.

Nel funzionamento in trasmissione, il transistor TR1 è impiegato come oscillatore a quarzo. Questo componente è di tipo miniatura o subminiatura, della frequenza di 27,150 MHz. È ovvio che per il funzionamento di una coppia di radiotelefoni è assolutamente necessario che i due quarzi abbiano lo stesso valore di frequenza.

La commutazione del circuito in trasmissione pone in funzionamento il quarzo e cortocircuita la resistenza R2, che ha il valore di 2.200 ohm e che risulta inserita nel circuito di emittore di TR1.

D'altra parte, l'alimentazione dello stadio oscillatore di TR1 è ottenuta per mezzo di corrente modulata prelevata dal collettore del transistor TR3.

L'antenna dell'apparato è di tipo telescopico, facilmente reperibile in commercio, e la sua

lunghezza si aggira intorno al metro (1,2 metri circa).

La bobina ausiliaria L3, applicata in serie all'antenna, serve a riportare quest'ultima in risonanza, nella banda dei 28 MHz.

L'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 9 volt, che potrà essere sostituita con due pile da 4,5 volt, collegate in serie tra di loro, allo scopo di aumentare notevolmente l'autonomia di funzionamento del radiotelefono. Tutte le resistenze impiegate nel circuito sono da 1/2 watt e le bobine del ricetrasmittitore dovranno essere costruite dal lettore nel modo che ora indicheremo.

### CONSTRUZIONE DELLE BOBINE

La bobina L1-L2 risulta montata su uno stesso supporto di materiale isolante di forma cilindrica e del diametro di 6 mm; questo supporto deve essere munito di nucleo di ferrite. Gli avvolgimenti vanno effettuati nel modo indicato in figura 3. Per L1 si dovranno avvolgere 8 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm; per avvolgere L2 occorreranno 4 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm; entrambi gli avvolgimenti L1 ed L2 dovranno essere ottenuti mantenendo le spire leggermente distanziate tra di loro. Per la bobina di accordo L3 si dovranno avvolgere, in aria, da 6 a 8 spire (a seconda della lunghezza dell'antenna) di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm; il diametro interno di questo avvolgimento dovrà essere di 6 mm.

Per quanto riguarda l'impedenza J1, questa si ottiene avvolgendo 60 spire di filo di rame del diametro di 0,1 mm, ricoperto in seta; l'avvolgimento deve essere effettuato sopra una resistenza a carbone da 100.000 ohm e da 1 watt, che fungerà da supporto; i terminali dell'avvolgimento verranno saldati a stagno sui terminali della resistenza.

### MONTAGGIO

Il montaggio del radiotelefono, più precisamente del suo circuito, va effettuato su basetta isolante. La basetta recante l'intero cablaggio potrà essere inserita su una custodia di plastica. A titolo indicativo possiamo ricordare che le dimensioni della basetta di bachelite, che funge da telaio, potranno aggirarsi intorno ai 155 x 70 mm (basetta di forma rettangolare).

Le dimensioni dell'astuccio-custodia, che potrà essere di plastica, di metallo o di legno, potranno aggirarsi intorno ai 160 x 74 x 60 mm. È ovvio che il ricetrasmittitore potrà essere montato anche in un complesso di dimensioni più piccole.

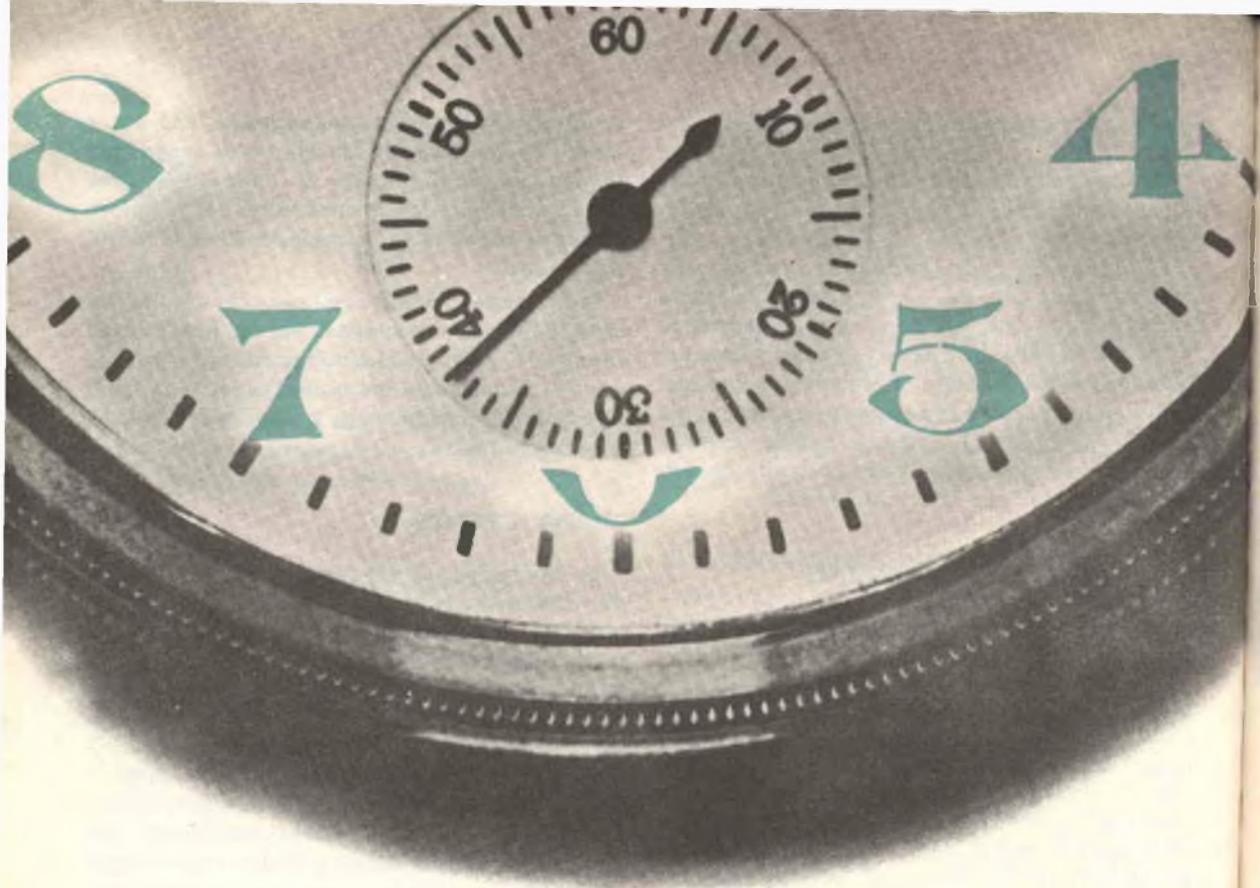
Sulla parte più alta dell'astuccio risulta fissata l'antenna telescopica. Su un fianco sono montati il pulsante del commutatore e la manopola di comando del potenziometro di volume. Sulla parte anteriore è applicato il microfono-altoparlante.

### MESSA A PUNTO

Le operazioni di taratura e messa a punto del ricetrasmittitore risultano estremamente semplici e devono essere effettuate mantenendo l'antenna completamente sfilata. L'inversore va posto, inizialmente, nella posizione di trasmissione e contemporaneamente si provvede a regolare il nucleo di ferrite della bobina L1 per l'entrata in funzionamento del quarzo e per ottenere la massima uscita di alta frequenza; quest'ultima potrà essere controllata per mezzo di un ondametro grid-dip leggermente accoppiato, oppure con l'impiego di un ricevitore professionale, regolato sulla corrispondente frequenza.

In ricezione si verifica il buon funzionamento in superreazione (rumore di soffio o di caduta d'acqua molto caratteristici). A tale scopo si potrà, eventualmente, agire sul valore capacitivo collegato tra il collettore e l'emittore del transistor TR1 (C8), oppure facendo variare l'accoppiamento della bobina L2 rispetto alla bobina L1 (distanziamento fra i due avvolgimenti L1 ed L2).

È ovvio che questa realizzazione deve essere effettuata per una coppia di ricetrasmittitori, cioè per due apparati perfettamente identici; sul secondo apparato, dunque, si effettueranno le identiche operazioni di taratura e messa a punto effettuate sul primo. Soltanto così i due apparati risulteranno perfettamente accordati sia in trasmissione sia in ricezione, ed essi saranno pronti per il loro impiego. A conclusione di questo argomento ricordiamo ancora una volta che la portata dipende in gran parte dalle condizioni naturali dell'ambiente in cui si opera e che in terreno scoperto essa potrà anche raggiungere alcuni chilometri.

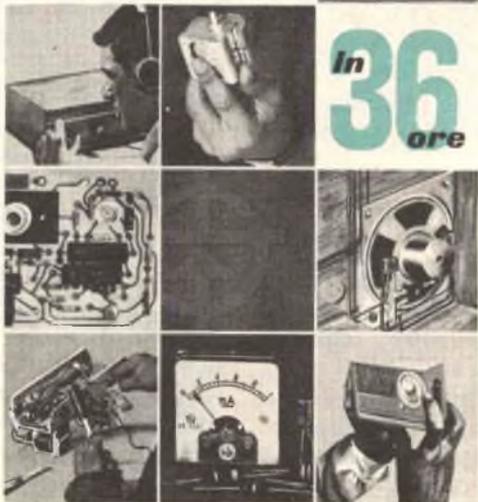


# TUTTA LA Radio

Supplemento al N. 8 di *Telescopio* - Edizione in abbonamento postale - gruppo n. 1. 500



Vi presentiamo la grande novità editoriale del 1966. Questo manuale non ha precedenti nel settore della radiotecnica. È stato realizzato filtrando le esperienze di anni di attività di specialisti del ramo. Se non ne sapete niente di radio, la capirete tutta, presto. Se ve ne intendete, potrete ripasarla con sommo profitto



In **36** ore

Tutta la radio in 36 ore? Ma è dunque possibile? Possibilissimo, rispondiamo noi! Con questa moderna meccanica d'insegnamento giungerete ora per ora a capire tutta la radio. Proprio tutta? Sì, quanto basta per poter seguire pubblicazioni specializzate, per poter interpretare progetti elettronici, ma soprattutto per poter realizzare con soddisfazione radioapparati più o meno complessi.

Non è il solito prontuario di progetti. Non è uno dei tanti libri di testo. Non si tratta di un rifacimento di temi classici fin troppo sfruttati. Avrete tra le mani una piccola opera assolutamente originale, viva, tutta nuova, con la quale apprenderete piacevolmente i concetti fondamentali della materia.

Questo dinamico e vivace manuale viene messo in vendita in tutte le edicole italiane. Ma chi lo desidera potrà riceverlo direttamente facendone richiesta a mezzo vaglia postale o c.c.p. n° 3/49018 intestato a EDIZIONI CERVINIA - Via Gluck, 59 Milano. L'importo da inviarsi è di L. 500.



**TUTTA  
LA  
RADIO  
IN  
36  
ORE**

*nelle  
edicole  
dal  
giorno  
10  
di  
maggio*

*100  
pagine  
300  
illustrazioni  
2  
colori  
500 lire*



Questa chitarra hawaiana di dimensioni ridotte, che costituirà un vero divertimento per i giovani ed una affascinante costruzione per papà, può essere quasi completamente fabbricata con materiale trovato in officina. Non sono necessari dei complicati pick-ups elettrici o dei costosi amplificatori. La chitarra suona attraverso una qualsiasi radio, ponendo semplicemente il suo piccolo trasmettitore vicino all'antenna della radio stessa. Non è necessario inserirsi nel circuito della radio: semplicemente basta variare la sintonia fino a cen-

trare la frequenza esatta ed in tale punto si otterrà il caratteristico suono della chitarra hawaiana.

Si scelga un pezzo di legno stagionato con cui fabbricare il manico o corpo della chitarra e si osservino le dimensioni segnate nel disegno (fig. 3). All'estremità superiore ricavate la sede per i quattro bischeri che servono ad accordare la chitarra. Questi, le corde e le stecche possono venire acquistati presso un negozio di articoli musicali. Le corde devono essere distanziate come indicato nel disegno di

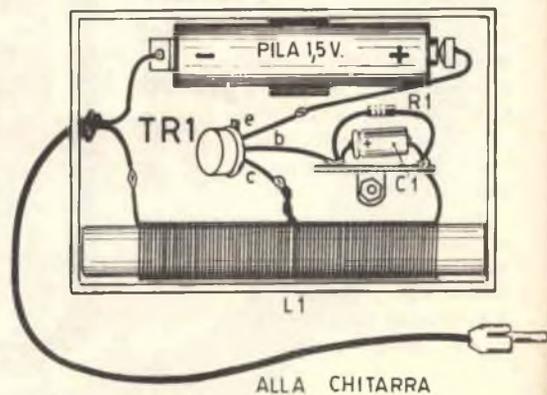
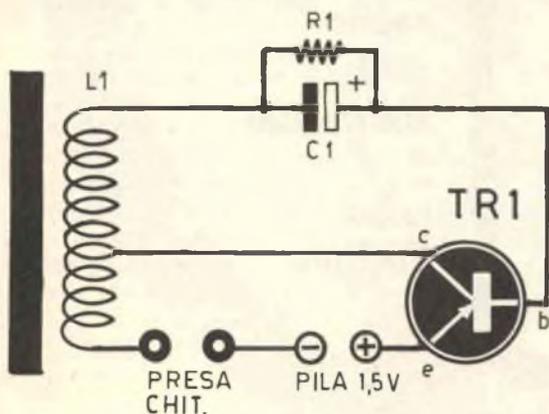


FIG. 1 - Circuito teorico del trasmettitore. FIG. 2 - Circuito pratico.

**C  
H  
I  
T  
A  
R  
R  
A**

**E  
L  
E  
T  
T  
R  
I  
C  
A**

**H  
A  
W  
A  
I  
A  
N  
A**

dettaglio della tastiera (fig. 4).

Il capotasto ed il ponticello sono fatti con pezzi di ferro piatto e sono piantati in due intaccature praticate nel manico. Essi devono essere saldamente fissati, e sporgere di circa 8 mm al disopra della tastiera, mentre la distanza tra di essi deve esattamente essere di 57,3 cm. Per rendere più sicuro il fissaggio sia del capotasto che del ponticello, usare la colla ed eventualmente degli spessori, e quindi lasciare asciugare completamente.

La piastrina di fissaggio delle corde è fatta

anch'essa con una striscia di ferro piatto. A circa 3 mm dal bordo si praticeranno quattro piccoli fori in cui si infileranno le corde. Vicino al bordo inferiore della piastrina si faranno invece tre fori per le viti da legno destinate ad assicurare la piastrina stessa alla estremità della chitarra. I fori per le corde dovrebbero superare appena il bordo del manico. Siccome poi sulla piastrina di fissaggio delle corde vi sarà sempre una notevole trazione, sarà bene assicurarsi che le viti siano lunghe almeno 25 mm e che siano solidamente avvitate nel legno.

L'autore recuperò poi i quattro magneti a forma di U da una striscia per appendere gli utensili da cucina, fatta per essere applicata all'esterno di un fornello o di uno scaffaletto metallico. Questa striscia era stata acquistata presso un negozio di ferramenta. Vi si dovrebbe trovare anche un qualche magnete a forma di U del tipo di quelli indicati. Seguire attentamente il disegno di dettaglio per il montaggio (fig. 5). In questo caso la posizione dei magneti è molto importante.

Montare il trasmettitore seguendo i disegni (fig. 1 e fig. 2) e controllare attentamente tutti i collegamenti. L'unità completa può trovare posto in una piccola scatola di plastica. Per costruire la bobina tagliare da un'ordinaria mati-

**Il trasmettitore può essere contenuto in una scatola di plastica chiara delle dimensioni di una scatola di fiammiferi.**

**Cartone di bakelite forata, 1,5 x 16 x 60 millimetri**

**Staffa supporto della batteria in lamiera 53 x 12 mm**

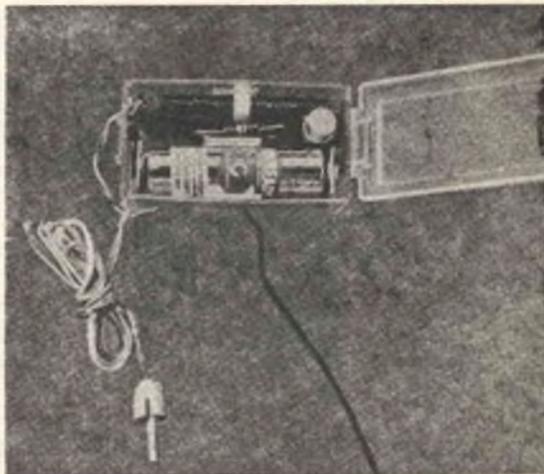
**Pila 1,5 Volt**

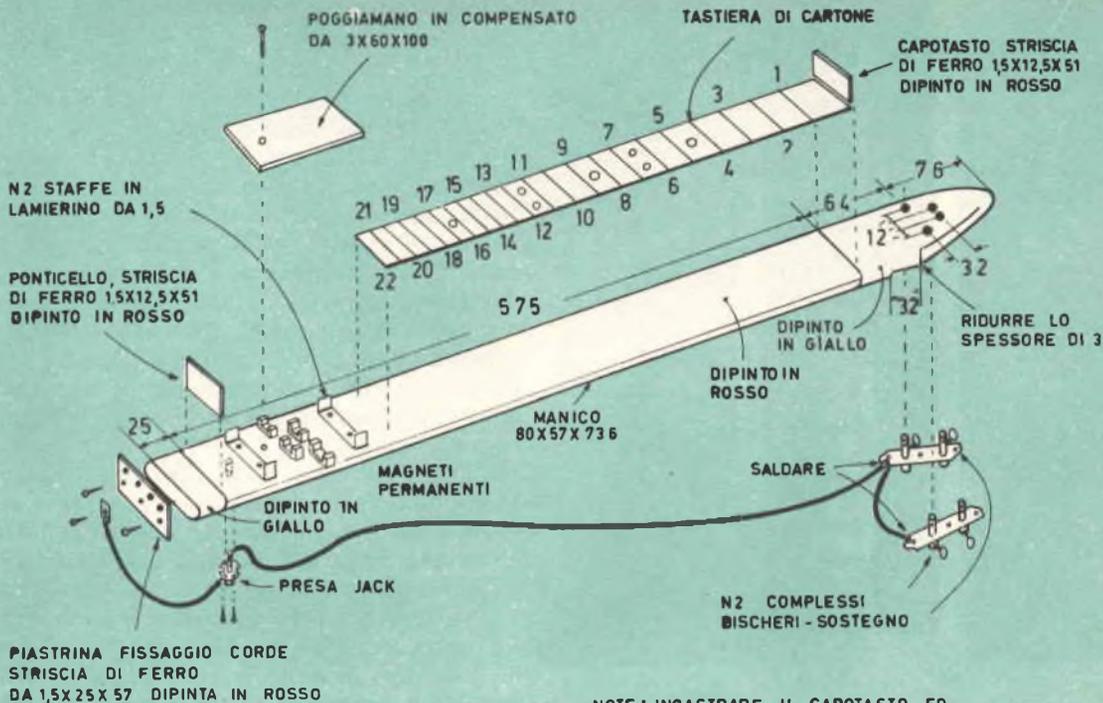
**R1 - Resistenza a carbone, 22.000 ohm, 1/4 di watt**

**C1 - Condensatore elettrolitico, 30 mf, 3 VL**

**L1 - Bobine: 300 spire di filo di rame smaltato  $\varnothing$  28 o  $\varnothing$  30, avvolto su di un pezzo di matita lungo 57 mm (vedere il testo)**

**TR1 - Transistor tipo PNP, Sylvania 2N1265 o equivalente.**





NOTE: INCASTRARE IL CAPOTASTO ED IL PONTICELLO SUL DIRITTO DEL MANICO, AD UNA PROFONDITA DI 5 mm.

ta di legno un pezzo lungo circa 57 mm e praticare vicino a ciascuna delle due estremità un piccolo foro. Col filo di rame verniciato n. 28 o n. 30, dopo averne fissato un capo in uno dei fori, avvolgere 100 spire tra un foro e l'altro, attorcigliare il filo su se stesso per una lunghezza di 50 mm ed ancorare il capo così ottenuto. Avvolgere quindi ancora 200 spire nello stesso senso e fissare l'estremità del filo in corrispondenza al centro della bobina. Si consiglia di contrassegnare i capi in modo da evitare errori.

Ritornando ora alla chitarra, si montino i bischeri e si colleghi al loro insieme un pezzo di filo n. 18 o di misura maggiore. Assicurarsi che il contatto elettrico sia buono e saldare i collegamenti. Far correre il filo da una estremità all'altra della chitarra facendolo passare in una scanalatura sul rovescio del manico, e montare un jack semplice tipo fono. L'autore ha impiegato un jack Switchcraft Tipe 3501 F con una spina Tipo 3501 M.

Attaccare il filo ad uno dei due terminali del jack e collegare con un tratto di filo l'altro terminale alla piastrina di fissaggio delle corde. Assicurarsi nuovamente che il contatto elettrico sia buono.

I capi che vengono dal trasmettitore vanno saldati alla spina. Per fare ciò spelare per cir-

ca 6 mm uno dei capi ed infilarlo nel polo centrale della spina, lasciandone scoperto un pezzetto. Lasciare quindi cadere un po' di stagno caldo su di esso. Saldare l'altro capo all'esterno della base della spina.

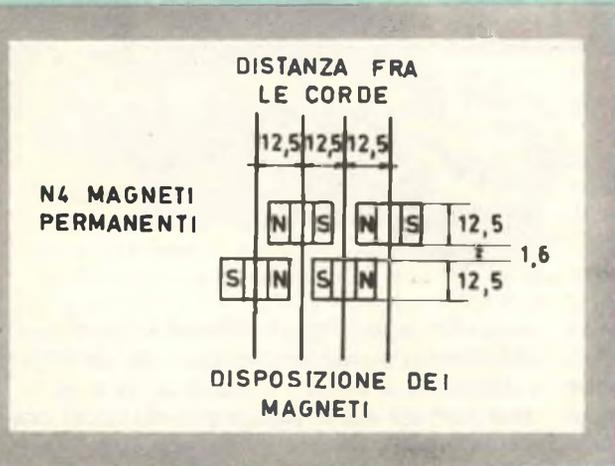
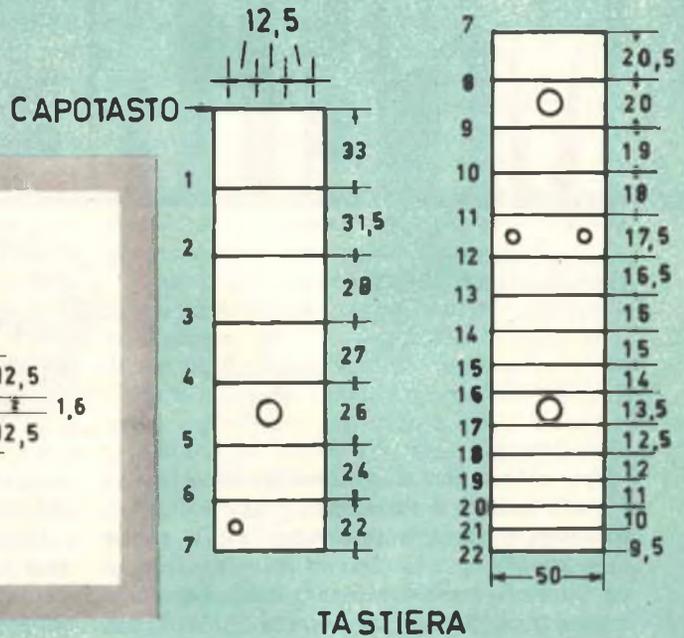
Attaccare poi una striscia di feltro o di altro tessuto sul rovescio della chitarra per coprire il filo e per renderne più agevole il maneggio.

Per azionare la chitarra, infilare la spina del trasmettitore nel jack della chitarra e piazzare il trasmettitore il più vicino possibile alla radio, preferibilmente sulla radio stessa o contro la parte posteriore. Ruotare quindi lentamente il pomello della sintonia della radio pizzicando contemporaneamente le corde della chitarra. Si arriverà così in un punto in cui la radio è sintonizzata col trasmettitore; il volume può invece essere variato ruotando il trasmettitore stesso. La miglior ricezione si trova sempre in un punto del quadrante in cui non vi sono stazioni. Il transistor può anche dar luogo ad una leggera deriva, nel qual caso può essere necessario ritoccare la sintonia dopo che si è suonato per un po' di tempo.

Il cambio della frequenza del trasmettitore può essere ottenuto nei seguenti modi: avvolgendo la bobina su di un tubo di cartone anziché su di un pezzo di matita ed usando un

A sinistra: corpo della chitarra hawaiana (fig. 3). A destra: disegno di dettaglio della tastiera (fig. 4). Sotto: disegno di dettaglio per il montaggio dei magneti (fig. 5).

## DISTANZA FRA LE CORDE



piccolo nucleo di ferrite; oppure variando il numero di spire della bobina.

In questo circuito non occorre alcun interruttore poichè togliendo la spina dal jack si ottiene lo stesso risultato.

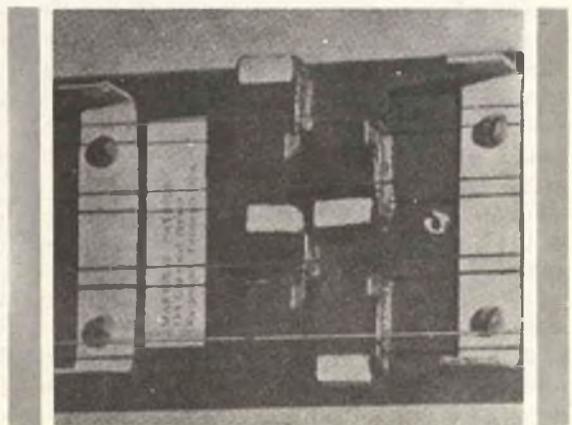
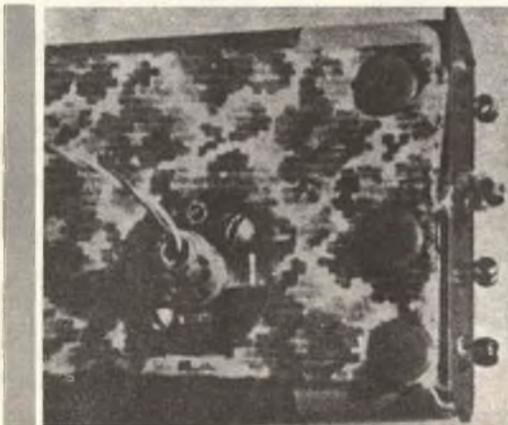
Il principio secondo il quale si ottiene il suono della chitarra hawaiana è basato sul fatto che il transistor è un dispositivo a bassa impedenza che reagisce prontamente alle cor-

renti estremamente basse generate dalle corde vibranti in una zona sede di flusso magnetico. Questa corrente, benchè piccola, è sufficiente a modulare il trasmettitore, che a sua volta irradia energia alla radio, dove essa viene rilevata ed amplificata.

Con un po' di pratica e di esperienza, questa chitarra hawaiana in miniatura cesserà di essere un giocattolo.

Applicare sul rovescio della chitarra una striscia di tessuto, per nascondere il filo e per maneggiarla più comodamente.

Le due staffe in lamierino servono da supporto al poggiamano, che è montato con una sola vite.



# AMPLITRÈ

progetto di F. SPALLETTA



Per coloro che si sentono ancora « legati » alle valvole e desiderano progetti di apparecchiature sperimentali, atte, cioè a subire delle modifiche nella fase di collaudo, tese ad un ulteriore perfezionamento dell'apparecchio stesso, presentiamo questa volta l'AMPLITRÈ, un semplice amplificatore di B.F. a tre stadi più raddrizzatrice, dal circuito veramente elementare e che può essere utilizzato specialmente per l'amplificazione della parola o in una valigetta fonografica amplificata.

A figura 1, riportiamo lo schema elettrico dell'amplificatore. Come abbiamo già detto, esso consta di tre stadi veri e propri, più un quarto al quale è affidato il compito di rettificare la tensione alternata in continua. Vediamoli rapidamente.

Dunque, il segnale microfonico, dosato tramite il regolatore di volume R1, viene iniettato, tramite il condensatore C1 alla griglia di controllo della prima sezione triodica della ECC82 (o similare). Qui subisce una prima amplificazione e, tramite un normale circuito di accoppiamento a resistenza-capacità, passa alla griglia di controllo della seconda sezione triodica, sempre della ECC82 ove viene notevolmente amplificato. Tramite C5, infine, il segnale, ormai già abbastanza forte, passa alla griglia della EL84, dove viene sottoposto ad un'ulteriore amplificazione. In tal caso, all'uscita della EL84 — valvola finale di potenza — abbiamo un segnale tanto forte da poter agevolmente pilotare un altoparlante di notevole diametro o due o più altoparlantini di 10 cm di diametro. E in questo caso, si potrà utilizzare l'AMPLITRÈ anche in quei locali di dimensioni molto ampie e nei casi in cui si de-

sideri un economico ed efficiente impianto di diffusione centralizzata per due o tre ambienti.

Completa il circuito il controllo di tono. Esso è formato dal potenziometro R4, e dal condensatore C3. Diremo subito che il valore di C3 è medio, nel senso che esso potrà essere ampiamente variato in sede di collaudo dell'amplificatore a seconda dei... gusti del realizzatore. È noto, infatti, che dal valore di C3 dipende l'esaltazione e non di alcuni toni musicali.

## L'ALIMENTAZIONE - IL TRASFORMATORE

L'AMPLITRÈ è alimentato direttamente dalla rete mediante il gruppo alimentare costituito essenzialmente dal trasformatore di alimentazione TA, dalla valvola rettificatrice EZ80 (o sua similare) e da una cellula di filtro del tipo a « pi-greco » costituita dai condensatori C7 + C8, elettrolitici, e dalla resistenza R10, di filtro. Orbene, parliamo un po' del trasformatore di alimentazione. Esso, ai fini del nostro amplificatore, deve rispondere a questi requisiti: possedere un secondario a B.T. (6,3 V) per l'accensione dei filamenti e, eventualmente di una lampada spia (non prevista nello schema per semplicità); avere un primario adatto alla tensione di rete e dotato di una presa per i 220 Volts. Questi ultimi sono necessari per le placche della EZ80.

Orbene, in tutti i casi ove la tensione di rete sia appunto di 220 Volts, il trasformatore potrà essere sostituito egregiamente da un trasformatorino da campanelli con secondario a 6,3 Volts. L'A.T. sarà presa direttamente dalla rete. E ciò con grande economia di montaggio.

A figura 2 riportiamo uno schema pratico di montaggio dell'AMPLITRE. Esso riproduce più o meno il cablaggio da noi realizzato nel prototipo sperimentale di figura 1. Esso, infatti, oltre ad essere abbastanza compatto, presenta il vantaggio non trascurabile di richiedere uno chassis veramente elementare. Trattasi, infatti, di una lastra di alluminio o, meglio, di ferro dolce, di cm. 10 x 20 circa, piegata ad U, sulla quale troveranno posto tutti i componenti il circuito (vedi anche fig. 2) ad eccezione del trasformatore di uscita che, essendo collegato nella maggior parte dei casi, all'altoparlante, è stato fissato direttamente sul mobile destinato a contenere quest'ultimo.

Nello schema pratico si nota come la maggior parte dei componenti sia stata ancorata ad una basetta isolante a 10 contatti, dei quali il 3° e l'8° sono a massa. L'elettrolitico C7 + C8 è doppio ed a vitone; mentre il potenziometro R1 (di volume) ha l'interruttore di rete coassiale e incorporato.

Una nota importante dobbiamo farla circa l'entrata e l'uscita dell'amplificatore che, come si nota a figura 2 e nelle foto del prototipo sperimentale, sono rappresentate da due prese per BF Geloso tipo 398 a tre contatti. Ciò, perchè il microfono da noi utilizzato era appunto munito di una spina Geloso n. 396 adat-

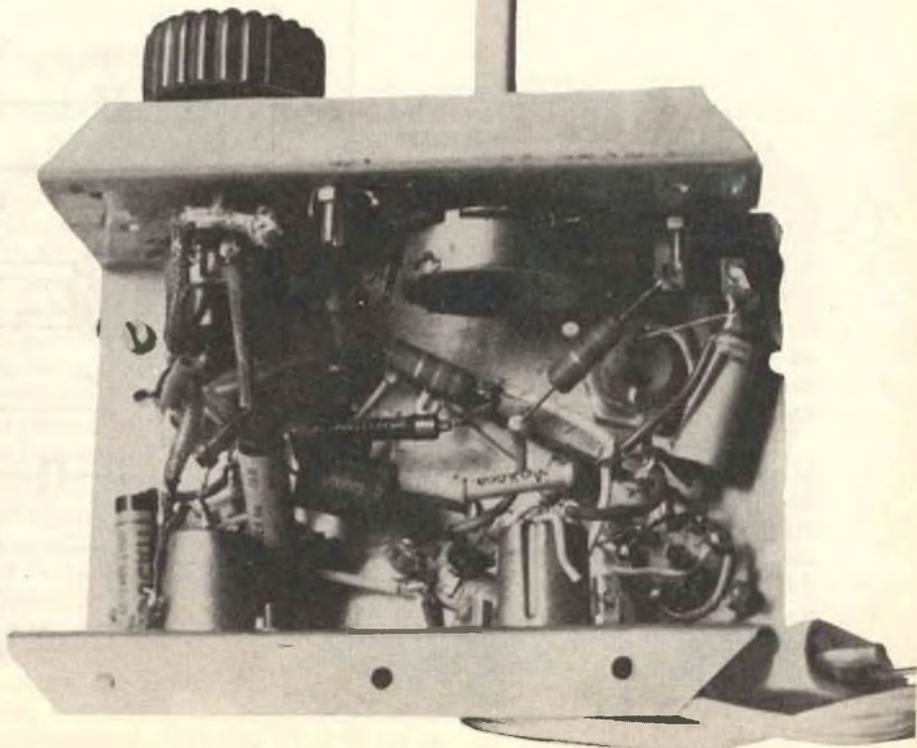
ta per le prese suddette. Utilizzando queste comodissime spine, fra l'altro, facilmente inseribili nello chassis, si potrà adottare la disposizione da noi prevista a schema pratico, ricordando, però, che dei tre contatti della presa «altoparlante» (a sinistra di fig. 2), uno deve essere lasciato libero, in quanto... il trasformatore d'uscita ha... due capi e non tre. Ove lo si desiderasse, questo terzo contatto potrebbe essere collegato a massa.

Circa la filatura dei vari componenti il circuito, pensiamo ci sia poco da dire, essendo lo schema pratico e la fotografia 1 chiarissimi. Unico suggerimento è quello di usare uno spezzone di cavetto schermato per collegare la presa «microfono» al circuito della 1° sezione triodica della ECC82 allo scopo di evitare inneschi e disturbi vari.

Il collegamento tra trasformatore d'uscita e uscita dell'amplificatore, invece, va fatto con qualsiasi tipo di filo, anche la «piattina» degli impianti luce.

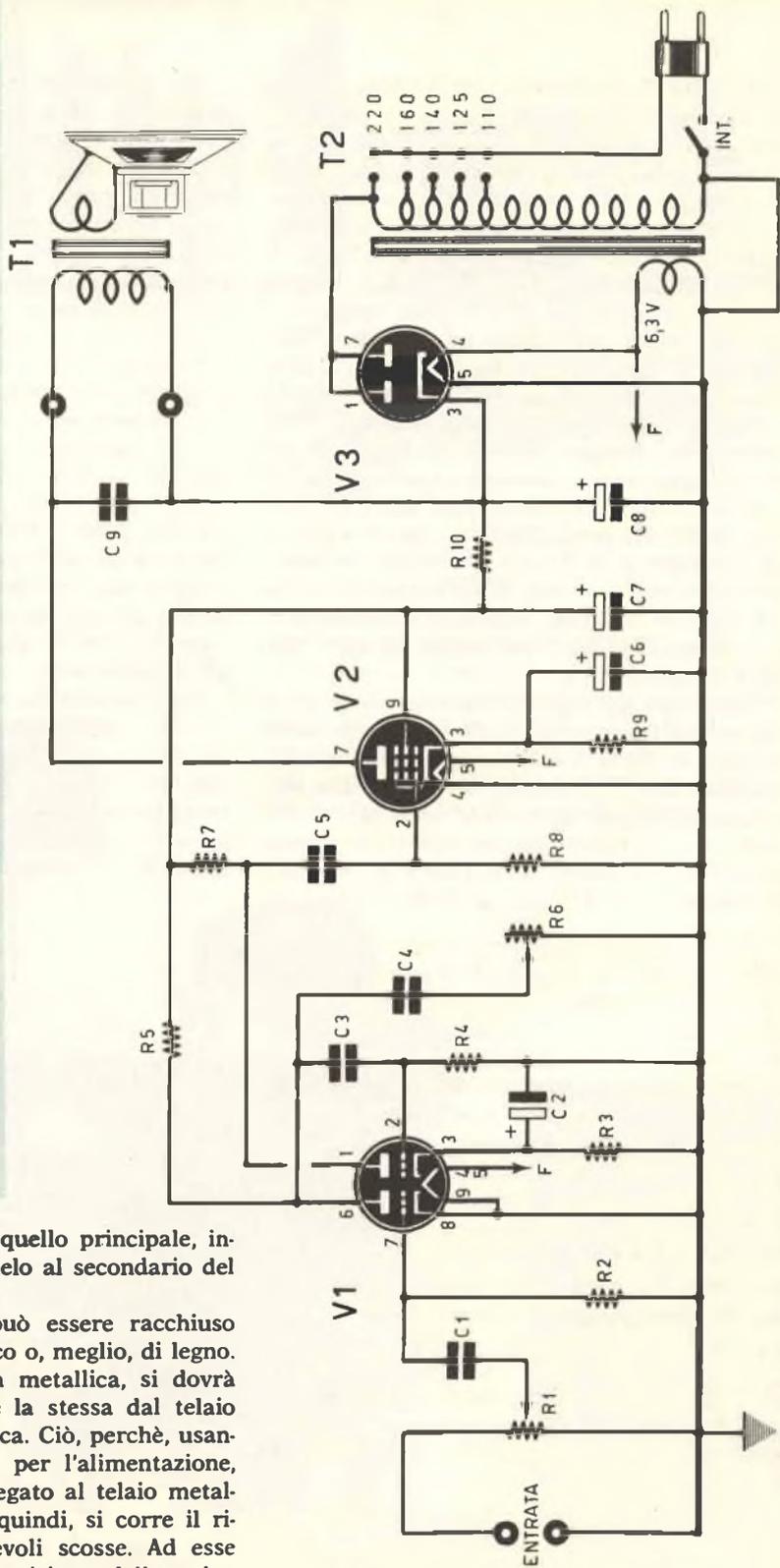
Per semplicità costruttiva, a figura 1 manca il condensatore C9. Questo, infatti, viene saldato direttamente sul trasformatore d'uscita che, come già detto, è fissato, tramite apposita mensole, direttamente all'altoparlante. In caso si usassero più altoparlanti, basterà collegare il trasformatore

**Un semplice amplificatore a valvole che può essere utilizzato per l'amplificazione della parola o in valigetta fonografica.**



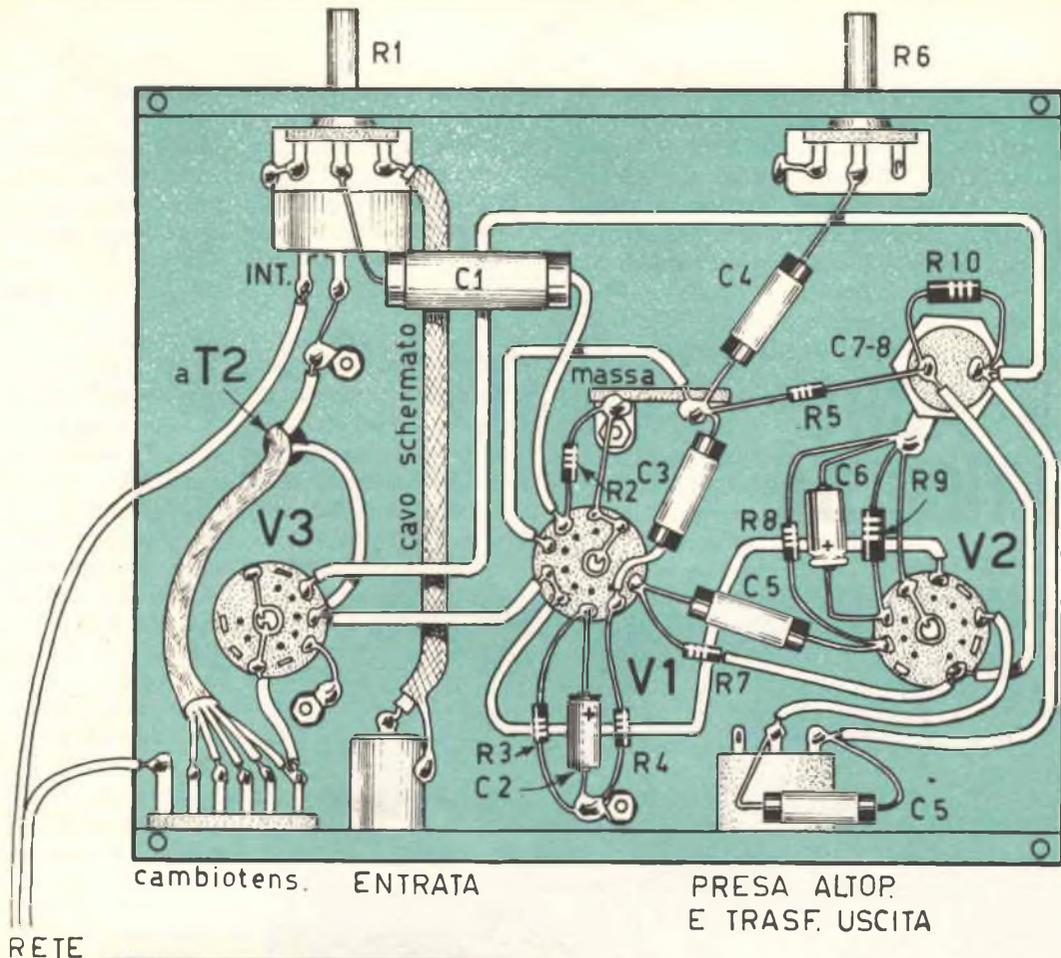
**FIG. 1 - (A destra) Schema elettrico dell'amplificatore.**

**FIG. 2 - Nella pagina accanto è riportato lo schema pratico.**



ad un solo altoparlante, quello principale, inserendo gli altri in parallelo al secondario del trasformatore d'uscita).

Il complesso, infine, può essere racchiuso in un contenitore metallico o, meglio, di legno. Se si usasse una scatola metallica, si dovrà far attenzione ad isolare la stessa dal telaio mediante gomma o plastica. Ciò, perchè, usando un autotrasformatore per l'alimentazione, un capo della rete è collegato al telaio metallico dell'amplificatore e, quindi, si corre il rischio di prendere spiacevoli scosse. Ad esse si ovvia invertendo la posizione della spina nella presa di rete.

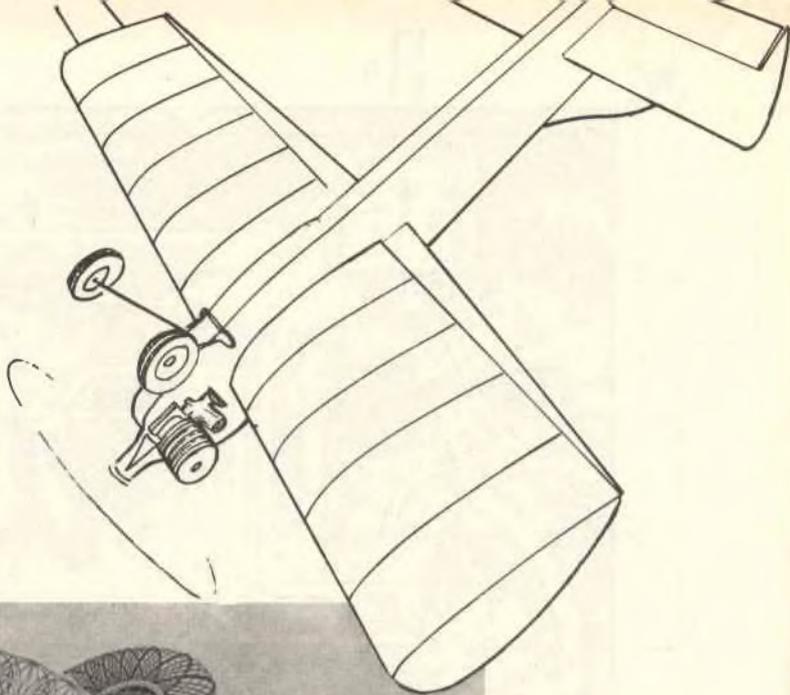


## COMPONENTI

- R1** : controllo di volume: potenziometro logaritmico 0,5 Mohms con in terruttore S1 incorporato
- R4** : controllo di tono: potenziometro da 0,5 Mohms logaritmico
- R2** : resistenza 2,2 Mohms 20%
- R3** : resistenza 350 Kohms 20%
- R5** : resistenza 470 Kohms 20%
- R6** : resistenza 1.200 Ohms 20%
- R7** : resistenza 220 Kohms 20%
- R8** : resistenza 680 Kohms 20%
- R9** : resistenza 150 Ohms 20% 1 Watt
- R10** : resistenza 1500 Ohms 20% 1 Watt o più
- C1** : condensatore a carta da 10.000 pf - 500 VL minimi
- C2** : condensatore a carta da 25.000 pf - 500 VL minimi
- C3** : condensatore a carta da 25.000 pf - 500 VL minimi
- C4** : condensatore elettrol. da 25 uF - 30 VL

- C5** : condensatore a carta da 25.000 pf - 500 VL
- C6** : condensatore elettrol. da 50 uF 30 VL
- C7 + C8** elettrolitico a vitone 40 + 40 uF - 350 VL minimi
- C9** : condensatore a carta da 5.000 pf - 1.500 VL
- T1** : trasformatore per EL84
- T2** : vedere testo
- AT** : vedere testo
- 1 chassis metallico come descritto nel testo o di altra forma; eventualmente due prese tripolari per microfoni tipo Geloso n. cat. 398, per attacchi di tipo Geloso n. cat. 396.
- Valvole**: V1 - V2: valvola doppio triodo a catodi indipendenti tipo ECC82 - ECC83 o simili
- V3** : EL84 o equivalente tipo americano
- V4** : EZ80 o equivalente.
- Filo schermato; stagno, una basetta con 8 + 2 posti; 3 zoccoli noval e accessori di cablaggio.

# UN ACRO- BATICO DA



**S**i descrive, in questo articolo, il progetto di un aeromodello acrobatico, munito di flaps rapportati, previsto per motori di bassa cilindrata, e capace di tutte le principali figure acrobatiche.

La struttura è tra le più semplici, a tavoletta, soluzione che oltre all'economia di costruzione, permette la realizzazione del modellino in poche ore di lavoro. Passiamo ora ad esaminare le varie fasi costruttive, nelle quali cercheremo di chiarire ogni possibile dubbio che possa insorgere durante la realizzazione.

## FUSOLIERA

Si ritagli da una tavoletta di balsa molto dura, da 10 millimetri, il corpo del modello, avendo cura di riportare sul legno il disegno per mezzo di un foglio di carta carbone. Per

segare la balsa, si userà un normale seghetto da traforo per legno, a lama media.

Una volta ritagliato il pezzo, provvederemo a praticare una fenditura sulla coda, in cui andranno i timoni di profondità, ed una apertura sul muso, che dimensioneremo a seconda delle caratteristiche di ingombro del motore in nostro possesso. La parte anteriore, come si vede chiaramente nel disegno, va rinforzata con due longherine in faggio evaporato, in cui andranno praticati i fori per le viti di fissaggio del motore. Due guance di compensato da un millimetro renderanno il tutto più rigido, impedendo rotture fortuite. In corrispondenza del bordo d'entrata, del longherone e del bordo di uscita, andranno praticati i tre diversi fori sagomati. L'ala infatti andrà costruita non sul piano di montaggio ma direttamente montando, come appresso descritto, le centine al loro

posto sul longherone. Sulla parte caudale della fusoliera, in spessore, praticheremo una tacca lunga quanto il timone direzionale, e profonda alcuni millimetri. Notare come tale fenditura sia inclinata, onde permettere il montaggio del timone virato verso l'esterno di alcuni gradi.

## ALA

Una volta sagomato come da disegno il bordo d'uscita, e dopo aver ricavato nel longherone la tacca che alloggerà la squadretta di comando, segneremo con una matita, sul longherone e sul bordo d'uscita la posizione di ogni centina, poi incolleremo i due correntini nei fori che avevamo già praticato nella fusoliera. Fare attenzione, in questa fase, a che i due listelli siano perfettamente ortogonali al piano della fusoliera. Si consiglia di scegliere dei listelli ben dritti, e di essenza piuttosto dura.

Appena la colla avrà fatto presa, cominceremo ad incastrare ed incollare al loro posto le centine, fissandone la cosa al bordo d'uscita con degli spilli. Potremo appoggiare ora l'ala così eseguita su di un tavolo, con leggeri pesi, affinché, durante l'essiccazione della colla l'ala non tenda a svergolarsi. Seccata la colla, eseguiremo la stessa operazione per l'altra semiala.

Potremo ora incollare al suo posto il bordo d'entrata, tenendolo a posto con spilli ed elastici. Non bisogna dimenticare, nell'eseguire le centine, di praticare in quella della semiala sinistra i fori per il passaggio dei cavi di comando. Ritaglieremo da tavoletta da 3 millimetri i terminali dell'ala e li incolleremo al loro posto.

Da una tavoletta da 4 millimetri taglieremo poi i due flaps, e li scartavetreremo fino a far loro assumere la sezione richiesta. I due flaps sono resi solidali tra loro per mezzo di un pezzetto di filo di acciaio da 2 millimetri, piegato come da disegno, incastrato nello spessore del flap ed ivi abbondantemente incollato. Prima di unire i due flaps, bisognerà far passare in apposito foro praticato nella fusoliera il pezzetto di ferro opportunamente già piegato.

Si potrà a questo punto cucire i flaps al bordo d'uscita con filo di seta o cordoncino da ricamo, mediante punto a « spina di pesce », che credo tutti conoscano. Chi lo preferisce, potrà usare invece cerniere di fettuccia, sebbene queste, a colla asciugata, presentino una minore scorrevolezza. Provvederemo ora a fis-

sare la tavoletta di compensato che supporta la squadretta, i relativi cavi e la barretta di rinvio, e careneremo l'ala, tra le prime due centine, con della balsa da 0,8 millimetri. Analogamente potremo fare dopo aver inserito tra le prime due centine dell'altra semiala il serbatoio, che autocostruiremo usando del lamierino di ottone da 0,5 millimetri.

I tubetti guidafili dell'estremità alare sinistra andranno cuciti ed incollati al loro posto.

## TIMONI

Il timone di direzione va ritagliato da una tavoletta da 3 millimetri, carteggiato accuratamente, incastrato ed incollato nel suo precedentemente eseguito alloggiamento.

I timoni di profondità andranno tagliati dalla stessa tavoletta, e incernierati colle stesse modalità già viste per i flaps.

A seconda dell'impiego che si vorrà fare dell'apparecchio, si potranno aumentare le superfici dei timoni di profondità, avendo però cura di mantenere l'attuale centro di gravità. L'angolo descritto dai timoni dovrà essere di 45 gradi, quello dei flaps di circa 20-25.

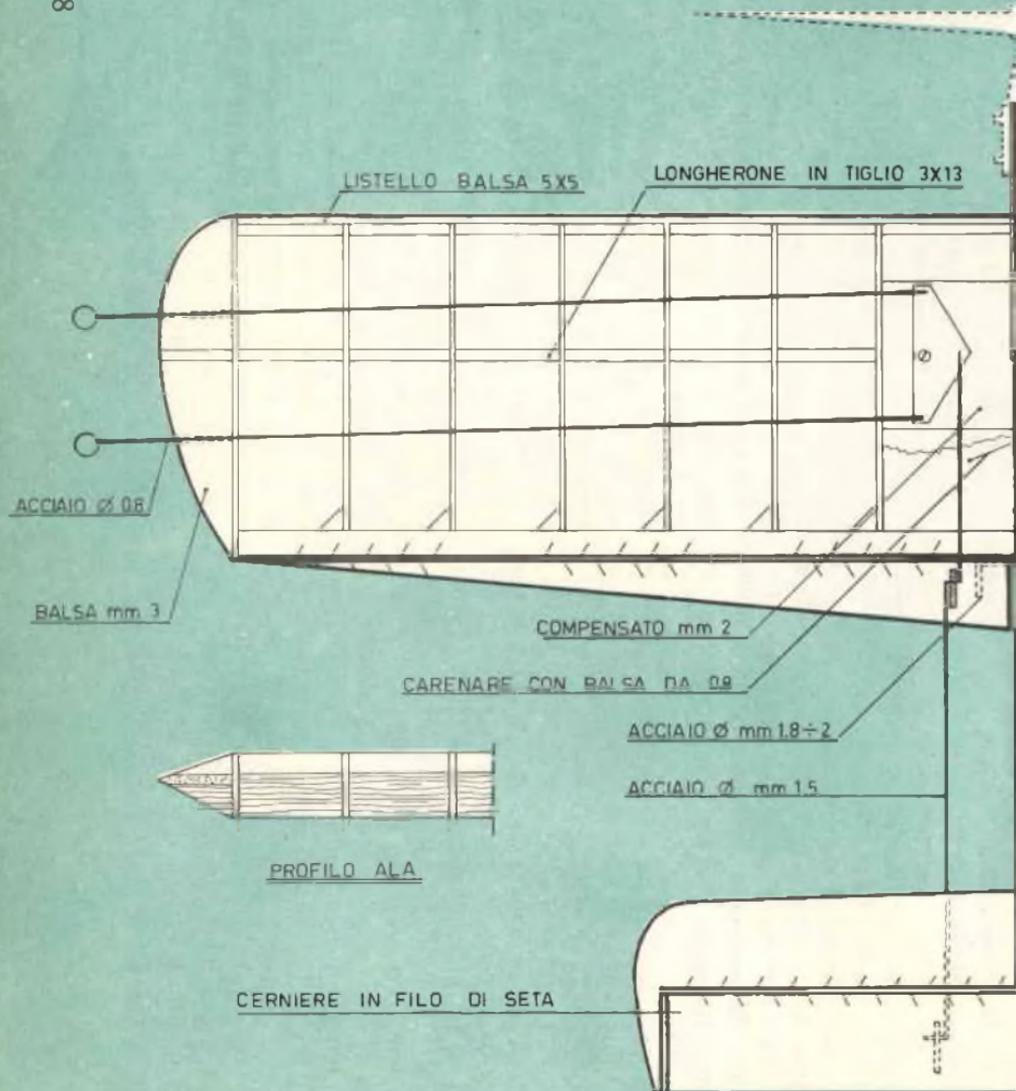
Dal disegno appare chiaro il sistema di rinvio, che fa sì che, a flap cabrato il timone sia picciato e viceversa, sistema che permette una dolcezza di manovre migliore, nonchè l'esecuzione di manovre ad angoli quasi retti.

## OPERAZIONI DI FINITURA

Potremo ora carteggiare tutto l'apparecchio, passando tra una operazione e l'altra una mano di vernice molto diluita, oppure di apposita vernice turapori. L'ultima passata andrà fatta con carta abrasiva 400, per ottenere superfici speculari. Eseguiremo poi il carrello ed il pattino di coda, e li fisseremo al loro posto.

Il carrello va eseguito in un sol pezzo, piegato come da disegno.

Il bloccaggio alla fusoliera avviene per mezzo di due viti passanti, 4 rondelle e 4 dadi, ed il tutto abbondantemente incollato. Per maggior chiarezza, si veda il progetto Yum-Yum apparso in questa stessa rivista nel 1965. Le ruote, in gomma (o anche in legno), vanno infilate nei mozzi, all'estremità dei quali salderemo a stagno due rondelle di acciaio. Per tale operazione bisogna limare e sgrassare bene il mozzo, adoperando per la saldatura un saldatore di potenza non inferiore ai 100 watt.



ELICA 18x10 ÷ 18x15

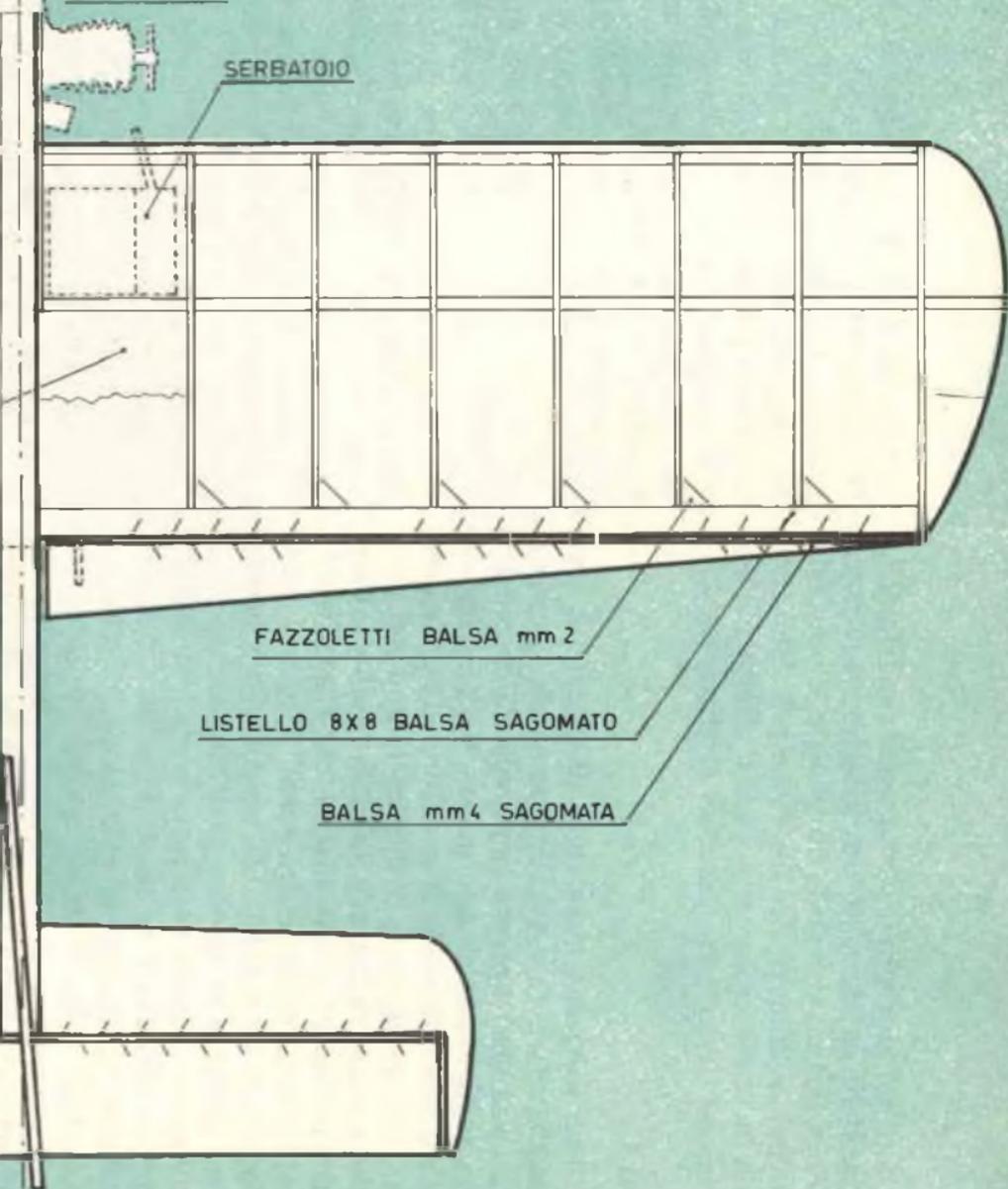
VIRARE IL MOTORE VERSO DESTRA  
DI 2 ÷ 5 GRADI

SERBATOIO

FAZZOLETTI Balsa mm 2

LISTELLO 8x8 Balsa SAGOMATO

Balsa mm 4 SAGOMATA



La copertura dell'ala va eseguita in carta seta pesante (Modelspan) incollata con collante diluito (metà e metà), tesa con una spruzzata di acqua prima, impermeabilizzata e irrobustita con tre o quattro mani di tendicarta, costituito semplicemente da collante molto diluito, applicato possibilmente a spruzzo.

Consigliamo l'adozione di una carta precolorata, che, una volta tesa e impermeabilizzata, ottiene un effetto molto migliore di una carta bianca verniciata in seguito. Verniceremo la fusoliera, i timoni ed i flaps con due mani di Celpen leggermente diluita con solvente (non acetone), eventualmente carteggiando con abrasiva 400 ed acqua tra una mano e l'altra. Il colore del prototipo era: nero per la fusoliera, timoni, flaps; giallo oro per la carta dell'ala.

Abbelliremo secondo i gusti con scacchi, diciture, coccarde, emblemi vari, ed avremo portato finalmente a termine l'opera.

Non resta che montare il motore, collegare il

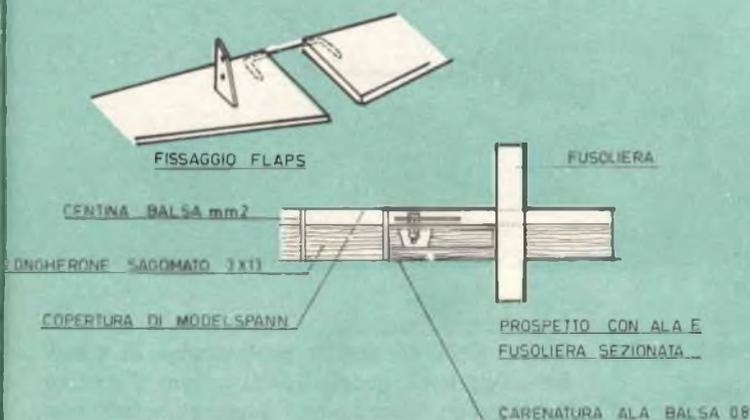
tubetto tra serbatoio e carburatore, munirci di qualche elica, collante (per eventuali riparazioni sul campo, ecc.), miscela e andare a dare il battesimo dell'aria al nostro nuovo nato.

Si consigliano, per le prove, eliche in plastica, cavi trecciati da 0,3 millimetri, e miscele normali. In eventuali gare, anche tra amici (perchè non costruirsi uno ciascuno?) userebbe cavi monofilo da 0,3, intalcati, eliche in legno, miscele nitrite all'1%.

La manopola di pilotaggio sarebbe bene fosse del tipo a cavi regolabili, onde ottenere una perfetta messa a punto dei piani orizzontali. Auguri, dunque, e buon divertimento!

Il disegno al naturale del presente modello potrà essere richiesto all'autore, direttamente inviando a mezzo vaglia postale la somma di lire 450 comprensive di spese postali.

Indirizzare a Federico Bruno, Roma, Via Napoli 79. (Per i vaglia, specificare « pagabili all'ufficio Roma-Terme », ossia Roma 4).



REGOLARE X A SECONDA DEL TIPO DI MOTORE

LONGHERINE FAGGIO 8x10

RINFORZI COMPENSATO mm1

FUSOLIERA IN Balsa DA mm10

RUOTE BALLON  $\phi$  25 mm



VIRARE IL TIMONE DI DIREZIONE SECONDO DISEGNO IN PIANIA

# ALLA SCOPERTA DELL'ACQUA



***Interessanti esperienze  
chimiche con un elemento  
tanto comune quanto ricco  
di curiosità scientifiche.***

**D**i acqua a questo mondo ne abbiamo più che a sufficienza. Possiamo proprio essere tranquilli su questo fatto: acqua ne troveremo sempre; da bere o da passarci le vacanze o da andarci a pescare o per navigarci. Acqua ce n'è. E di moltissimi tipi differenti. Un esempio? Acqua potabile, acqua dura, acqua pesante, acqua ossigenata, acqua di seltz, acqua piovana, acqua madre, acqua di cristallizzazione, acqua distillata e via di questo passo.

Naturalmente non li prenderemo in considerazione tutti, questi tipi di acqua; il motivo è semplice: alcuni sono pure curiosità non scientifiche; altri sono delle curiosità talmente scientifiche che non potremmo comunque parlarne senza elaborati discorsi e senza avere la possibilità di adoperarne o di fabbricarne.

L'acqua pesante, ad esempio, è un tipo d'acqua particolare usato nei reattori nucleari. Si chiama pesante perchè la sua molecola è più pesante della molecola dell'acqua normale. L'acqua normale è costituita da idrogeno e ossigeno, mentre l'acqua pesante è costituita da ossigeno e deuterio, che sarebbe come dire ossigeno e un idrogeno più pesante.

Esaminiamo ad esempio l'acqua dura. L'acqua dura è generalmente quella dei pozzi o delle acque correnti in zone calcaree. È chiamata dura perchè contiene disciolta una mag-

giore quantità di sali minerali che non l'acqua normale. L'acqua potabile ne deve contenere una quantità fissa; l'acqua di alimentazione delle caldaie industriali un'altra quantità fissa. I sali minerali sono molto dannosi, in questi casi.

### COME SI FA A SAPERE SE L'ACQUA È DURA?

È una cosa semplice. Si nota che il sapone normale con l'acqua dura non riesce a produrre schiuma che dopo un certo tempo e dopo una grande quantità di sapone. Naturalmente si può benissimo sapere quanto un'acqua sia dura, adoperando una quantità nota di acqua e vedendo quanti grammi di sapone sono necessari a formare una schiuma persistente. A noi comunque interessa poco, sapere quanto un'acqua sia dura. Ci è molto più utile preparare con l'acqua dura o con l'acqua potabile dell'acqua distillata, cioè quell'acqua che non contiene disciolto alcun sale e che è quindi, chimicamente pura.

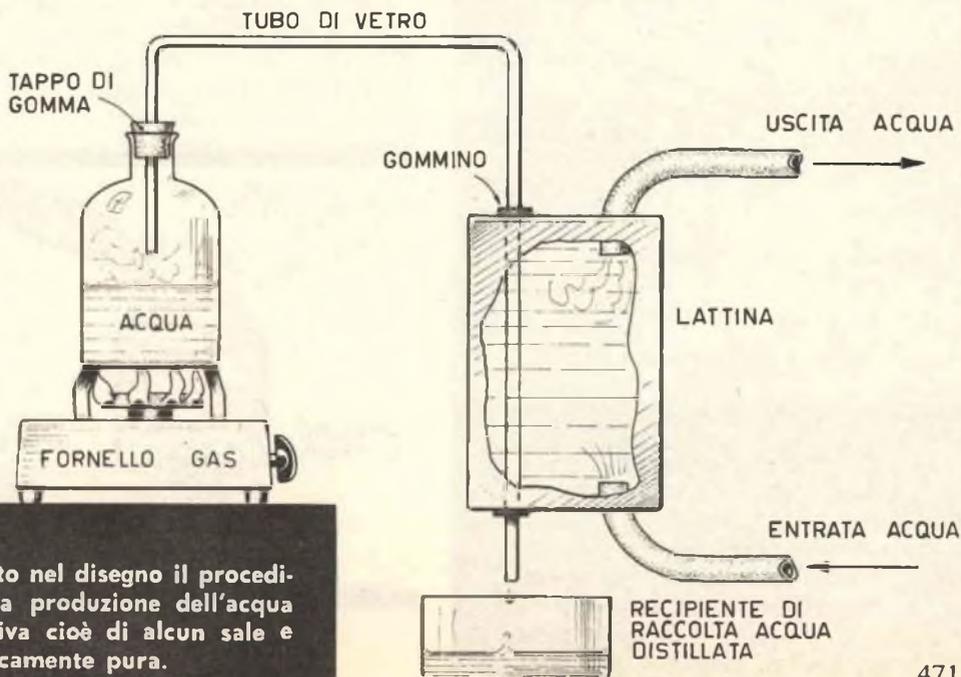
### PREPARAZIONE DELL'ACQUA DISTILLATA

Per preparare l'acqua distillata bisogna applicare il seguente principio, detto di passaggio di stato: si prende l'acqua normale, la si fa bollire, si fanno arrivare i vapori su di una superficie fredda, di modo che condensino, e

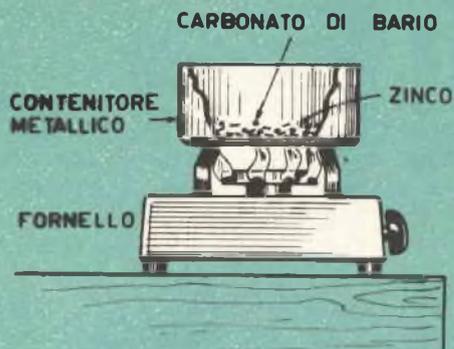
si raccoglie questa nuova acqua, che è appunto l'acqua distillata. In laboratorio si usano apparecchi particolari detti « distillatori ». Noi impiegheremo un apparecchio diverso, ma ri-spetteremo il principio, che è la cosa più importante.

Adopereremo come contenitore di partenza un barattolo largo provvisto di un collo più stretto e chiuderemo la sua bocca con un tappo di gomma ad un foro. Faremo passare attraverso questo foro un tubo di vetro che sia piegato come in figura; se il tappo è un tappo ch'è stato già adoperato ed è provvisto di due fori, ne chiuderemo uno con una bacchettina di vetro pieno. È importante che il diametro dei fori sia leggermente più stretto del diametro dei tubi di vetro, onde assicurare una perfetta tenuta. Il tubo di vetro viene fatto entrare in una lattina di lamiera o di plastica e fatto uscire dal fondo, sempre come si può vedere dalla figura. I punti in cui il tubo di vetro s'innesta nella lattina è necessario che siano guarniti con pezzetti di tubo di gomma, onde mantenere sempre la perfetta tenuta.

Praticheremo poi nella lattina un terzo foro nel punto diametralmente opposto alla sua bocca e vi faremo passare un tubo di gomma proveniente dal rubinetto. Foreremo anche il tappo avvitato alla bocca della lattina e anche per di qui faremo passare un tubo di gomma, la cui estremità faremo scaricare nel lavandi-



Ecco illustrato nel disegno il procedimento per la produzione dell'acqua distillata, priva cioè di alcun sale e quindi chimicamente pura.



PEROSSIDO DI BARIO +  
ACIDO SOLFORICO +  
ACQUA NORMALE



Per la fabbricazione dell'acqua ossigenata, è necessario ottenere il perossido di bario (disegno in alto), il quale deve essere mescolato all'acido solforico (disegno in mezzo). Insieme all'acqua ossigenata si otterrà anche un corpo solido polverulento che si eliminerà mediante filtrazione (disegno qui sopra).

no. Tutti i fori e i tubi di gomma devono essere scelti di diametri tali che non diano modo al verificarsi di perdite. A questo punto apriremo il rubinetto e cominceremo a far circolare l'acqua di refrigerazione. È **importante**: questa acqua deve entrare nella lattina dal basso e uscire dall'alto, **sempre**, vale a dire in questa e in tutte le altre distillazioni che faremo con lo stesso apparecchio, in modo che i vapori da condensare e l'acqua che raffredda compiano un cammino inverso.

Riempiremo il barattolo-contenitore con dell'acqua sino a metà del suo volume e cominceremo a riscaldare. In questo caso è insufficiente il bruciatore ad alcool ed è necessario usare un fornello a gas o un fornello elettrico. Non è bene che l'ebollizione, durante la distillazione, sia violenta; per questo motivo diminuirò l'intensità del riscaldamento qualora fosse eccessiva.

A mano a mano che si riduce il volume dell'acqua contenuta nel barattolo di partenza, ne aggiungeremo dell'altra, onde avere una distillazione abbastanza continua, sino alla quantità di distillato che ci occorre.

Questo distillato si raccoglie a goccia a goccia dall'estremità del tubo che emerge dalla lattina e si raccoglie in un contenitore opportuno. Va abbastanza bene il sifone di cui abbiamo parlato prima. È meglio che l'estremità del tubo uscente dalla lattina sia tirato a fialletta.

L'acqua distillata è comunemente usata durante le esperienze in luogo di quella comune, dato che, non contenendo impurità, esclude l'introduzione nell'esperienze stesse di sostanze estranee, che potrebbero in molti casi fal-



sare i procedimenti e i rilevamenti.

## ACQUA OSSIGENATA

L'acqua ossigenata è in possesso di una qualità molto interessante e utile: vale a dire, è capace di sbiancare energicamente qualsiasi colore; è inoltre un ottimo disinfettante.

È vero che l'acqua ossigenata si può comperare facilmente, ma è altrettanto vero che è facile fabbricarne delle quantità, anche grandi, per proprio conto. E qui vedremo per l'appunto come si fa a fabbricare l'acqua ossigenata.

## FABBRICAZIONE DELL'ACQUA OSSIGENATA

Partiremo dal carbonato di bario. Questo è un composto molto diffuso in natura. Per esempio è presente nel calcare o in determinate qualità di marmi meno pregiati. Prenderemo allora questo carbonato di bario o Witterite, come si chiama il minerale, e lo arroverteremo a fiamma diretta, dopo averlo ridotto in pezzetti e sistemato in un contenitore metallico aperto cioè direttamente in contatto con l'aria, come è mostrato dalla figura.

Per ragioni tecniche è necessario contenere il riscaldamento del carbonato di bario entro determinati limiti, dato che superando questi produrremmo un composto perfettamente inutile ai nostri scopi. Onde controllare questa temperatura, porremo insieme al minerale un paio di pezzetti di zinco: riscaldaremo sinché questi pezzetti di zinco non saranno fusi. Questa temperatura è quella a noi utile e cercheremo di discostarci da essa il meno possibile,

Una caratteristica dell'acqua ossigenata è la sua proprietà sbiancante. Ottenuto il solfuro di piombo (disegno a sinistra), vedremo che, unendolo all'acqua ossigenata, passerà dal colore nero al colore bianco (disegno a destra).

ACQUA OSSIGENATA



SOLFURO DI PIOMBO

CROMATO DI POTASSIO



ACQUA OSSIGENATA + ACIDO SOLFORICO

ETERE



ACQUA OSSIGENATA + ACIDO SOLFORICO + CROMATO DI POTASSIO

AGITARE



STRATIFICAZIONE DI DUE LIQUIDI DI COLORE DIVERSO

Un saggio interessante si compie con acqua ossigenata e cromo. Si acidifica prima l'acqua ossigenata con dell'acido solforico, quindi si aggiunge cromato di potassio (disegno in alto). Si aggiunge ancora dell'etere (disegno in mezzo) e si avrà così la stratificazione di due liquidi di colore diverso (disegno qui sopra).

cosa che possiamo fare interrompendo il riscaldamento e riprendendo dopo qualche minuto, sempre controllando lo stato dei pezzetti di zinco. Se il minerale è stato sufficientemente sminuzzato, un'ora di questo riscaldamento produce l'effetto di cui abbiamo bisogno.

Dopo questo tempo sospenderemo il riscaldamento stesso e lasceremo che il composto si raffreddi spontaneamente. Si può riscaldare usando un comune fornello elettrico.

Quando la massa si sarà raffreddata, la macineremo il più finemente possibile in un mortaio. Ora non saremo più in presenza di carbonato di bario, bensì in presenza di perossido di bario, il quale è uno dei prodotti necessari alla fabbricazione dell'acqua ossigenata.

L'altro prodotto occorrente è l'acido solforico concentrato. Sappiamo che si tratta di un composto corrosivo e quindi lo tratteremo coi guanti bianchi, il più delicatamente e rispettosamente possibile.

Verseremo poi la polvere di perossido di bario, poco per volta, nell'acido solforico, agitando con una bacchettina di vetro. È importante sapere che i due composti si neutralizzano vicendevolmente in quantità uguali. Vale a dire che metteremo in contatto tra di loro cento grammi di perossido di bario e cento grammi di acido solforico. In queste condizioni si ottengono circa 35 gr. di acqua ossigenata.

Mescolando il perossido all'acido, rimane in fondo un corpo solido polverulento che bisogna eliminare. Dato che l'acqua ossigenata è sempre corrosiva, filtreremo dopo avere allungata l'acqua ossigenata stessa con dell'acqua normale.

Per essere certi d'aver eliminato tutto l'acido solforico, faremo un piccolo saggio in provetta: preleveremo un po' d'acqua ossigenata e vi aggiungeremo alcune gocce di acido cloridrico. Agiteremo ben bene in questa provetta, per avere una miscelazione completa dei due liquidi. Ciò fatto, aggiungeremo una goccia di cloruro di bario, che avremo ottenuto trattando a parte, in un altro recipiente, un po' di carbonato di bario — lo stesso usato per preparare il perossido — con acido cloridrico.

Aggiungendo cloruro di bario all'acqua ossigenata-acido cloridrico, non si deve verificare esattamente nulla; cioè il liquido deve restare perfettamente limpido. Qualora si verificasse un intorbidamento bianco molto pesante, allora aggiungeremo all'acqua ossigenata

dell'altro perossido di bario, perchè avremmo scoperto che contiene ancora dell'acido solforico. È bene compiere due o tre volte questo saggio in provetta, ogni volta che si è finito di preparare l'acqua ossigenata, per garantirci della completa assenza dell'acido solforico.

### ALCUNI SAGGI CON L'ACQUA OSSIGENATA

L'acqua ossigenata produce diverse reazioni caratteristiche. La prima che esamineremo è una reazione che interessa la proprietà sbiancante dell'acqua ossigenata stessa.

A questo scopo adopereremo del solfuro di piombo. È un composto di colore nero, che si fabbrica nel modo seguente: scioglieremo un po' di limatura di piombo in acido cloridrico. Allungheremo questa soluzione con dell'acqua normale sino a circa il doppio del suo volume; poi la riscaldiamo un poco — sino a 50-60° — e vi faremo gorgogliare dell'idrogeno solforato, che sappiamo già come fabbricare.

Nel bicchiere contenente il piombo disciolto noteremo la formazione di un corpo solido nero che è per l'appunto il solfuro di piombo.

Tutte le volte che una reazione produce un corpo solido, si dice che forma un precipitato. È una semplice nomenclatura tecnica che adotteremo d'ora in poi anche noi.

Filtreremo il solfuro di piombo e lo porremo in un altro bicchiere asciutto. In questo bicchiere asciutto aggiungeremo dell'acqua ossigenata. Vedremo come il solfuro di piombo passerà dal colore nero al colore bianco.

Un altro saggio, molto bello, si compie con l'acqua ossigenata e un sale di Cromo.

Si tratta di acidificare l'acqua ossigenata con dell'acido solforico diluito. A volte è necessario fare la strada all'indietro: abbiamo sudato un bel po' per eliminare l'acido solforico dell'acqua ossigenata, durante la sua fabbricazione, e ora dobbiamo riaggiungerne. Ma capita abbastanza spesso. Dopo che avremo acidificato, aggiungeremo alcune gocce di cromato potassico. Questo è un liquido giallo che avremo ottenuto sciogliendo alcuni cristalli di cromato potassico in mezza provetta d'acqua.

Aggiunto questo cromato all'acqua ossigenata, aggiungeremo ancora dell'etere e agiteremo con forza: si noterà una stratificazione dei due liquidi — perchè essi non sono mescolabili tra loro — e l'etere, che si trova in alto, si colorerà contemporaneamente in azzurro.



## REPARTO CONSULENZA

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «SISTEMA A», Reparto Consulenza, Via GLUCK, 59 - MILANO. I quesiti debbono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

**BINASCO LINO** presso IECME - Montiglio (Asti)

Vorrei avere lo schema di un contagiri a transistori per automobile.

Lo schema da Lei richiesto è pubblicato in questo numero della rivista insieme con le spiegazioni relative al funzionamento e al montaggio.

**GIRALDO IGINO** - Via Pietro Venturi, 63 - Roma

Desidererei chiarimenti riguardanti il ricevitore ad una valvola pubblicato nella rivista Sistema A n. 1, anno 1966.

Ci scusiamo per non aver fatto seguito alla Sua del 5 aprile. Premessa l'esattezza dello schema riprodotto, le cause del mancato funzionamento del suo ricevitore possono essere diverse e perciò Le consigliamo i seguenti rimedi:

Provi a togliere C5 e quindi variare le dimensioni delle spire della bobina; aumentarle o diminuirle finché il ricevitore funziona. Provi a collegare R3 direttamente al piedino 7 della valvola. Quanto alla domanda da Lei formulata nel post scriptum La rassicuriamo che lo schema è esatto.

Infine, prossimamente troverà su «Sistema A» pubblicato quanto chiede sulla costruzione dei trasformatori.

**DANTI ALBERTO** - Via Veronica Gambario - Roma

Vorrei conoscere alcune caratteristiche sull'oscilloscopio apparso sul n. 1, anno 1964, di Sistema A.

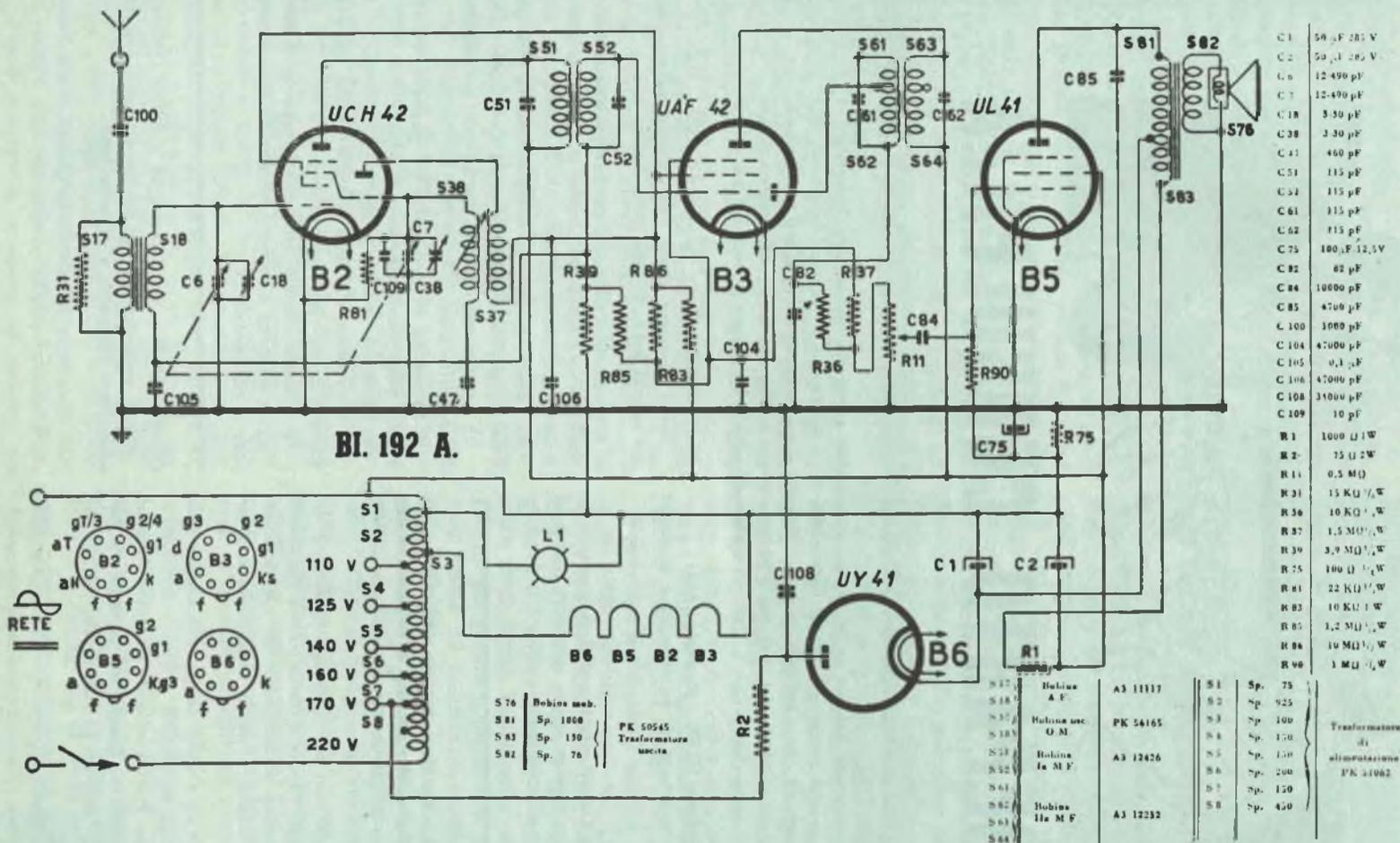
Rispondiamo alle domande da Lei formulateci sperando che le nostre informazioni Le siano d'aiuto per la costruzione del suo oscilloscopio.

- a) I piedini 7 - 10 - 12 vanno a massa; il capo centrale del secondario a 250 V di T1 va lasciato libero.
- b) I potenziometri sono di tipo normale; può scegliere Lei le caratteristiche.
- c) La tensione dei condensatori è in genere di 400 V.L. a parte quelli catodici che sono di 50 V.L.
- d) Le valvole sono due 6X4.
- e) L'impedenza d'ingresso è molto elevata, come si addice a questo tipo di strumento.
- f) La banda passante arriva comodamente a 10 MHz.
- g) La sensibilità è ottima, considerato lo schema semplice di realizzazione.

**CESARE BRAZZI** - Via N. Sauro 90 - Bollate (Milano)

Chiedo nuove delucidazioni sul temporizzatore apparso sulla rivista Sistema A, n. 2, anno 1963.

Ci scusiamo per non esserLe stati d'aiuto con la nostra ultima risposta; perciò, sperando che possa risolvere il suo problema, Le consigliamo di verificare lo schema



PHILIPS RADIO - Mod. BI 192 A. Questo schema vale per gli apparecchi sino al n. 127 601. OM da 550 a 1630 ke. Media frequenza 468 ke/s. Corrente totale anodica 66 mA cc. Consumo totale 28 watt.

pratico perchè riteniamo che il difetto da Lei citato corrisponda alla inesatta inserzione dei condensatori o delle resistenze.

Inoltre verifichi l'esattezza del valore della tensione di uscita dell'alimentatore, inserendo eventualmente in parallelo a C1 un altro condensatore uguale.

---

**FERRARO GIOVANNI** - Via Condussi 16/a - Bergamo

Vorrei sapere su quale numero della Vostra Rivista è pubblicato un amplificatore di bassa frequenza da 10 W, molto fedele.

Sperando di poter soddisfare la sua richiesta, La informiamo che lo schema desiderato, ossia con una potenza di uscita pari a 10 W, è riportato nel n. 8, Agosto 1965, della nostra Rivista.

---

**ANTONIO BALDI** - Siena

Non riuscendo a trovare in commercio un condensatore fisso da 100 pF e uno variabile da 500 pF, chiedo come posso fare per realizzare il ricevitore Simplex 1° pubblicato sul numero di febbraio 1966.

Provi a rivolgersi a un negozio di radioriparazioni: a noi sembra veramente impossibile che non posseggano condensatori del valore citato: infatti si può dire che il 99,99 per cento degli apparati radio o televisivi monta pezzi di questo valore. Il loro costo inoltre risulterà molto basso.

---

**ELVEZIO MONTANARI** - S. Biagio d'Argenta (Ferrara)

Desidererei lo schema di un giradischi a corrente alternata e continua.

La sconsigliamo vivamente di intraprendere la costruzione di un apparato giradischi, data la complessità della lavorazione non solo elettrica, ma anche meccanica. Tanto più che basta considerare la spesa per l'acquisto di un giradischi nuovo di ottima qualità (5000 ÷ 20.000 L.) per vedere che la costruzione, effettuata in casa con risultati incerti, non è conveniente.

---

**PINPINELLA ANTONIO** - CASTELLONORATO (Latina)

Vorrei ricevere, se è possibile, lo schema elettrico dell'apparecchio radio a 4 valvole PHILIPS, tipo B1 192 A, N° 232194.

Esaudiamo il suo desiderio pubblicando lo schema da lei richiesto. Tale schema vale per gli apparecchi sino al n. 127601 OM da 550 a 1630 Kc. Media frequenza 468 Kc/s. Corrente totale anodica 66 mA cc. Consumo totale 28 watt.

---

**CORRADO GORGERINO** - Torino

Desidererei che Sistema A pubblicasse lo schema di un semplice trasmettitore a transistor di uso familiare, tale da non richiedere la licenza di trasmissione.

Il nostro reparto tecnico ha già allo studio un apparato dalle caratteristiche da Lei desiderate; con un poco di pazienza vedrà soddisfatto il Suo desiderio entro breve termine.

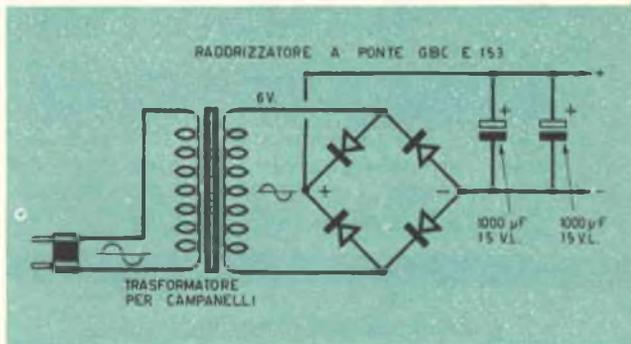
---

**VIGANO' GIOVANNI** - Via Garibaldi, 24 - Barzanò (Como)

Ho realizzato lo stroboscopio apparso nel n. 12 del 1964 di Sistema A che in linea di massima va bene, ma mi necessitano ancora alcune delucidazioni.

Ci fa piacere che lo stroboscopio da Lei costruito funzioni e affinché il risultato sia ancora migliore, rispondiamo alle sue domande:

- per alimentarlo con presa nella rete luce occorre un alimentatore facente uso di un trasformatore per campanelli con uscita a 6 V 10 W, secondo lo schema allegato;
- l'aumento di luminosità non è possibile perchè è questa legata con la potenza del transistor V 2;
- le resistenze sono tutte da 1/2 W.



---

**MANFREDO MARTERI** - Umbertide (Roma)

Desidererei conoscere il valore dei componenti del ricevitore reflex pubblicato nel numero di gennaio di Sistema A, e se è possibile la sostituzione di qualche componente con altri di più semplice reperimento.

L'elenco dei componenti è pubblicato in calce allo schema teorico: però occorre procedere ad alcune sostituzioni nelle diciture presenti nello schema. Nello schema, cioè, bisogna sostituire i seguenti simboli: al posto di C1 = VC1; di C2 = C1; di C3 = TC1; di C4 = C2; di C5 = C3; di C6 = C4; al posto di C7 = C5. Nell'elenco, invece bisogna porre al posto di RFC1 il simbolo J1. Il resto è a posto.

Per quanto riguarda la sostituzione dell'impedenza

RCF1 (ora divenuta J1), riteniamo che possa essere sostituito benissimo con il tipo Geloso 557 o 558 o simili. Per quello invece che riguarda l'auricolare nello schema non può essere sostituito da null'altro: per usare una cuffia da 2000 o 4000 ohm, occorre mettere le boccole ai capi di R6 e togliere R6 dal circuito.

**SERGIO FORCOLIN - Marghera (Venezia)**

Desidererei che mi segnalaste ove posso trovare gli schemi di un apparato elettronico per vibrato e di un apparato a riverbero.

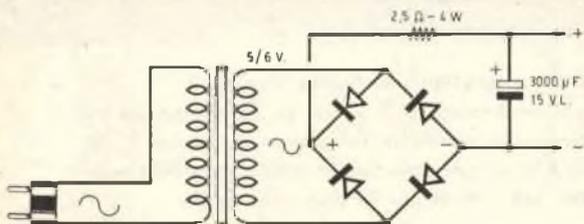
Gli schemi da Lei richiesti sono stati pubblicati su Sistema A nei numeri di Giugno 1962 (vibrato, pag. 360) e di settembre 1963 (riverbero, pag. 681).

**INGEGNO ANTONIO - Via Vita alla Sanità, 68 - Napoli**

Vorrei uno schema di alimentatore per alimentare un preamplificatore a 4,5 V e un amplificatore a 7 V, impiegante transistori OC 71.

Lo schema è quello allegato e fa uso del suo trasformatore Zeus per campanelli da 10 W. Il secondario deve essere posto al valore di 5 o 6 V. Il raddrizzatore a ponte è del tipo G.B.C. E 153. Eventualmente metta in serie una resistenza da diversi Watt, tale da ridurre la tensione di uscita al valore desiderato.

Con questo alimentatore che fornisce in uscita circa 7 o 8 V si può alimentare comodamente anche il preamplificatore. La resistenza da 2,5 Ω, 4 W la può ottenere mettendo in parallelo 4 resistenze da 10 Ω, 1 W; la capacità da 200 μF può essere realizzata con il parallelo di 3 condensatori da 1000 μF, 15 V.L.



**LUCIANO TETTAMANZI - Resnate (Milano)**

Desidererei conoscere lo schema pratico di montaggio del ricavitore a 144 MHz pubblicato sul numero di marzo 1965 di Sistema A.

Per ottenere lo schema pratico di montaggio basta riferirsi alle due figure in alto a pag. 187 della rivista citata:

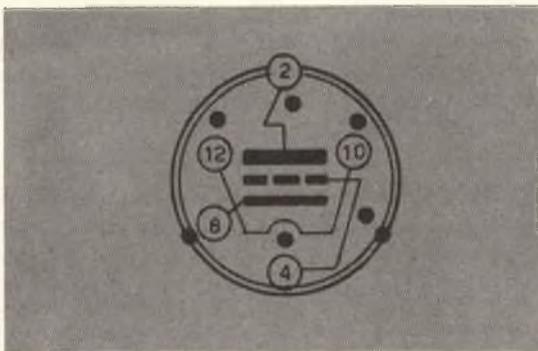
per conoscere poi esattamente lo schema di montaggio, occorre ritagliare le due figure in alto e mettendole in controtuce, l'una sull'altra, si può osservare un'avvertenza: logicamente lo schema del circuito stampato deve essere capovolto, in modo che la parte nera continua che nella figura è a sinistra, nella sovrapposizione risulti a destra. Inoltre bisogna tenere presente che le scale di riproduzione dei due disegni sono leggermente diverse, per cui occorre verificare la posizione di un componente e poi spostare leggermente le figure sovrapposte per far coincidere i capi di un altro componente con i fori bianchi. Con l'aiuto dello schema teorico si risolve facilmente il problema.

**PIRAZZI ETTORE - Pallanzeno (Novara)**

Desidererei conoscere alcune caratteristiche del nuvistor 6DS4 R.C.A.

La zoccolatura è quella indicata nel disegno a fianco. Tra i dati che riteniamo esserLe utili abbiamo scelto i seguenti:

corrente di filamento: 0,135 ampere  
tensione di filamento: 6,3 volt



**TULLIO MORI - La Spezia**

Avendo realizzato lo schema riportato su « sistema A » del febbraio 1963, per l'accensione a transistori del motore a scoppio adoperando un condensatore da 100 pF, desidero delucidazioni sul perchè del mancato funzionamento.

Innanzitutto occorre applicare condensatori elettrolitici di alto valore, molto superiore a 100 pF: provi ad esempio con 100 o 500 μF, 50 VL con il + inserito verso il + della batteria. Poi verifichi che la piastrina di raffreddamento del transistor sia isolata elettricamente dal telaio metallico dell'automezzo, altrimenti si ottiene un corto circuito.

Se i collegamenti sono esatti e se ancora il circuito non funzionasse bene, provi a sostituire il condensatore elettrolitico con un altro di capacità più elevata.

# consigli praticissimi

## UN BAGNAFRANCOBOLLI TASCABILE

Costruendo questo bagnafrancobolli tascabile eviterete di dover leccare i francobolli e le buste (e di mangiare la colla).

Introducete un pezzo di gommapiuma in un vecchio astuccio da rossetto, dopo averlo pulito con la trementina o un altro solvente. Inumidite la gommapiuma versandovi sopra un cucchiaino d'acqua e richiudete l'astuccio.

## UNA CASSAFORTE ECONOMICA

Se la vostra casa o il vostro ufficio sono sprovvisti di cassaforte, conservate i vostri documenti più preziosi in una busta di carta incollata dietro un quadro o una stampa di scarso valore. Così saranno al sicuro dai bambini e dai ladri.

## UNA SVEGLIA PER DORMIGLIONI

Se avete il sonno pesante, e vi capita di non sentire il suono della sveglia, provate a chiuderla in una scatola di metallo (una scatola di latta da biscotti va benissimo). Il suono risulterà così forte che vi sveglierete non solo voi ma l'intero palazzo.

## COME RENDERE INCOMBUSTIBILI I TESSUTI

È possibile rendere incombustibili tutti i tessuti (esclusi quelli di rayon e nylon) immergendoli in una soluzione ottenuta sciogliendo 60 grammi di borace e 30 grammi di acido bórico in un litro d'acqua. Dopo ogni lavaggio dovete ripetere il trattamento anti-fiamma.

## DEGLI ECONOMICI SEGNAPOSTO

Piegate verso l'interno le flangie delle vecchie bobine delle pellicole fotografiche formato 6x9, e dipingetele con colori vivaci, inserendo un cartoncino nella fessura avrete dei simpatici ed economici segnaposto, segnaprezzi o supporti per fotografie.

## PER IDENTIFICARE I LIQUIDI VELENOSI

Per riconoscere immediatamente, anche al buio, le bottiglie contenenti liquidi corrosivi o velenosi, fissate saldamente nel loro tappo parecchi spilli di sicurezza. Così potrete riconoscerle anche al tatto.

Conservate le palline di naftalina in sacchetti di tela o di plastica opaca. Così non ci sarà pericolo che i bambini le mangino, scambiandole per « caramelle ».

## CUCITE CON IL SAPONE

Per proteggere gli aghi della macchina da cucire contro le rotture, quando dovete cucire materiali resistenti, come la tela o le tende, lubrificateli spesso con un pezzo di sapone da toilette tenero. Per facilitare ancora di più l'operazione spalmate un leggero strato di sapone anche lungo la linea della cucitura (dal lato inferiore, in modo che non si veda a lavoro finito).

## LA GOMMA LEVA LE MACCHIE

Le macchie ostinate aderenti alle superfici smaltate o porcellanate si possono levare o schiarire con una gomma da matita. Nel caso più difficili potete usare anche la gomma da inchiostro, ma ricordate che oltre alla macchia porta via anche lo smalto.



LA  
**MICROCINESTAMPA**  
di PORTA GIANCARLO

CINERIPRESE CERIMONIE NUZIALI - BATTESIMI  
ATTUALITÀ 8/16 M/M

STAMPA DUPLICATI 8 M/M B. N. E COLORI  
SVILUPPO IN GIORNATA FILMS B. N.  
1x8 - 2x8 - 9,5 - 16 M/M

RIDUZIONI B. N. E COLORI SU 8 M/M  
DA QUALSIASI FORMATO

TORINO - VIA NIZZA 362/1 - Tel. 693.382

# LA SCATOLA DI MONTAGGIO PER TUTTI

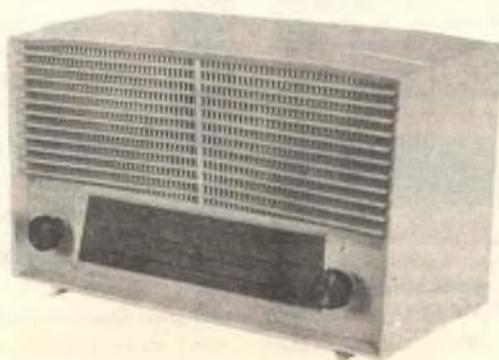
Ricevitore supereterodina a 5 valvole: due gamme di onda: OM da 190 a 580 m., OC da 16 a 52 m.. Alimentazione in corrente alternata con adattamento per tutte le tensioni di rete. Media frequenza 567 Kc; altoparlante dinamico diametro 8 cm; scala parlante a specchio con 5 suddivisioni. Elegante mobile bicolore di linea squadrata, moderna, antiurto, dimensioni centimetri 10,5 x 14 x 25,5.

*calypso*



## RICEVITORE A 5 VALVOLE L. 7500

Questa scatola di montaggio può essere richiesta a Sistema A - Via Gluck, 59 - Milano, dietro rimessa dell'importo suindicato (nel quale sono già comprese spese di spedizione e di imballo) a mezzo vaglia o c. c. p. n. 3/49018.



La scatola di montaggio completa in ogni suo particolare viene anche fornita di una semplicissima descrizione, dello schema elettrico e di quello pratico, in modo che tutti sono in grado di ottenere pieno successo.

# **SONO** disponibili annate **ARRETRATE**

di

# **SISTEMA "A"**



**SE VI MANCA** *un'annata per completare la raccolta di questa interessante "PICCOLA ENCICLOPEDIA" per arrangisti, è il momento per approfittarne*

**POSSIAMO INVIARVI** dietro semplice richiesta, con pagamento anticipato

**1955 . . . L. 2000**

**1959 . . . L. 2000**

**1956 . . . L. 2000**

**1960 . . . L. 2000**

**1957 . . . L. 2000**

**1961 . . . L. 2000**

**1958 . . . L. 2000**

**1962 . . . L. 2000**

**indirizzate le vostre richieste a :**

**"SISTEMA A" Via Gluck, 59 - Milano**  
rimettendo l'importo sul conto corrente postale n. 3/49018

# RADIOMANUALE

10 MANUALI IN 1

- 1 - Manuali, attrezzi, strumenti del radiolaborante
- 2 - Come si ripara il ricevitore a valvole
- 3 - Come si ripara il ricevitore a transistor
- 4 - Tabelle dei costi radio - Tabelle - D - Dati utili
- 5 - Tabelle di nomi - Note dei transistor
- 6 - Progetti pratici di ricevitori a valvole e a transistor
- 7 - Progetti pratici di trasmissioni a valvole e a transistor
- 8 - Progetti pratici di amplificatori a valvole e a transistor
- 9 - Proiettore della corrente armonica
- 10 - Proiettore della corrente armonica



10 Manuali in 1: un libro che per l'appassionato di radiotecnica è più prezioso dell'esperienza stessa; 340 pagine, L. 3.000.

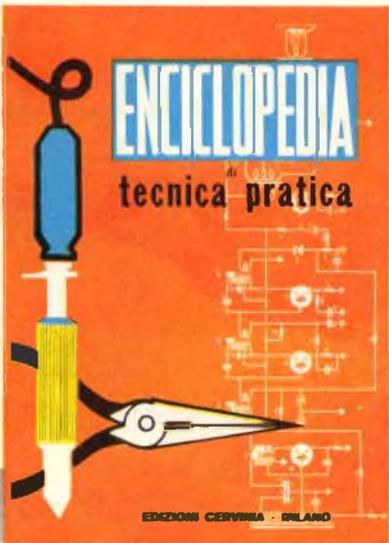


Novità 1966. Un autentico ferro di mestiere per il laboratorio, di agevole consultazione e di utile conforto per tutti; 300 pagine, L. 3.000.

## I NOSTRI LIBRI DI SUCCESSO

È un'opera di consultazione immediata che risolve, completa, chiarisce ogni dubbio tecnico; 2200 voci, 600 pagine, 300 illustrazioni, L. 3.500.

Ogni progetto è corredato da fotografie, da schemi elettrici e pratici oltre ad una chiara descrizione delle fasi di montaggio. L. 500.



Per entrare in possesso di queste pubblicazioni basta farne richiesta direttamente alle EDIZIONI CERVINIA Via Gluck, 59 Milano, inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, o c.c.p. n° 3/49018.