

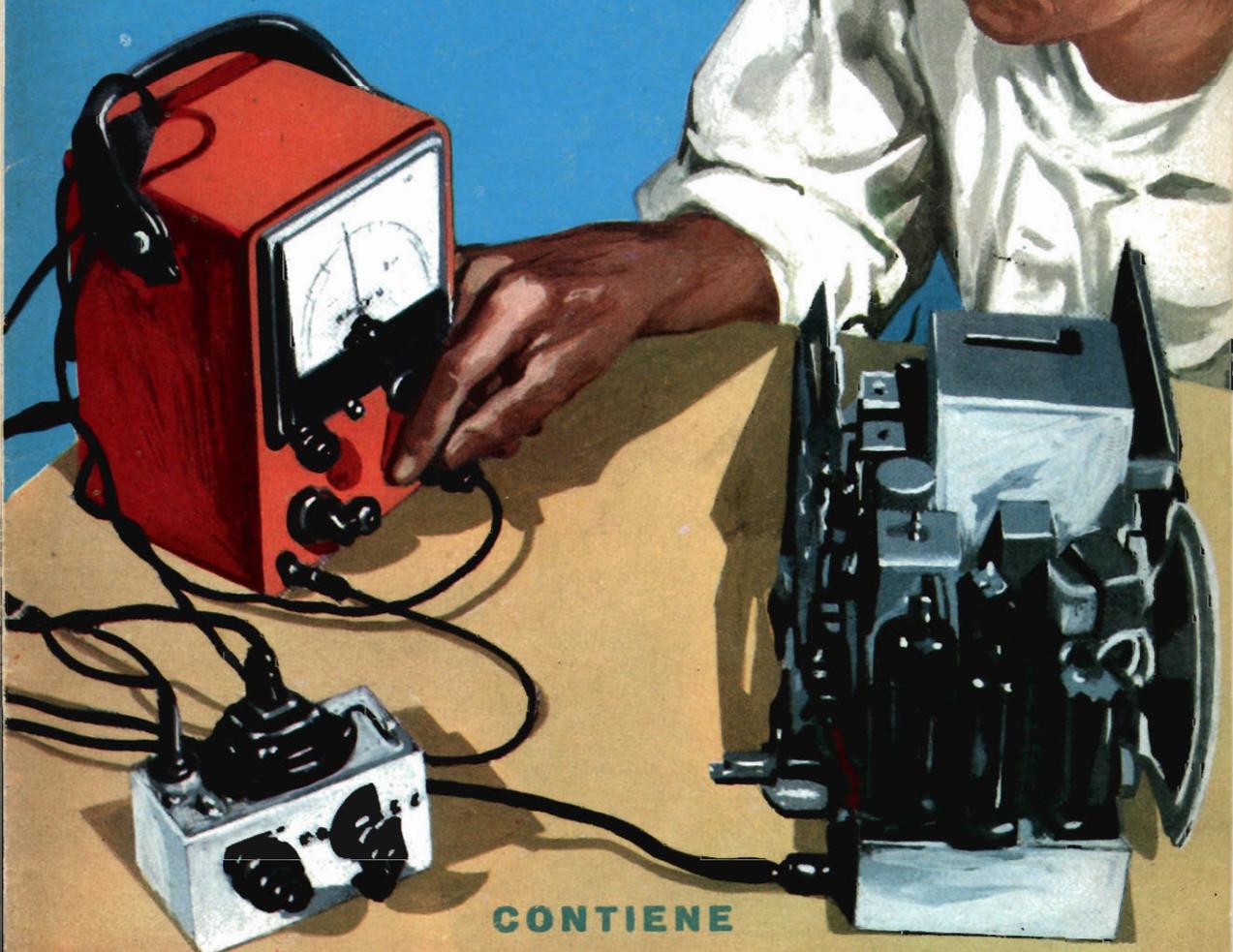
ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA

ANNO 11 - N. 12
DICEMBRE 1963 L. 200

tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Sped. Abb. Post. Gruppo III



CONTIENE

6 INTERESSANTI E COLLAUDATI PROGETTI RADIO

AFFRETTATEVI

ad abbonarvi!

Il prezzo della rivista potrebbe aumentare, ma non aumenterà per coloro che sottoscriveranno oggi stesso l'abbonamento.

Anche se il nostro proposito è di mantenere fermo il prezzo, non possiamo, per il 1964, dare tale assicurazione.

Se i costi della carta e della stampa continueranno a salire,

Tecnica Pratica sarà costretta a ritoccare il prezzo di copertina.

Perciò affrettatevi, abbonandovi subito, non correrete questo rischio.

ANCHE VOI!



potrete avere questo

**MAGNI
FICO**



**REGA
LO**

COME?

ABBONATEVI

tecnica pratica

UN'ENC unica, risolve

Vol che siete un fedele lettore di TECNICA PRATICA non avete che da abbonarvi e riceverete la nuovissima ENCICLOPEDIA DI TECNICA PRATICA in dono, senza la minima formalità.

I vantaggi dell'abbonamento:

- a) riceverete puntualmente, ogni mese, la rivista al vostro domicilio alcuni giorni prima che venga posta nelle edicole;
- b) non correrete il rischio di trovarla esaurita e quindi rimanerne sprovvisto;
- c) i 12 fascicoli della rivista vi vengono a costare un po' meno di 200 lire l'uno (L. 2.350 invece di L. 2.400);
- d) **IL MAGNIFICO REGALO.** L'Enciclopedia che Tecnica Pratica ha deciso di donare quest'anno ai suoi abbonati possiede un valore inestimabile in quanto è stata studiata e realizzata appositamente per gli appassionati di radiotecnica e di tecnica in genere, tenendo conto delle loro speciali esigenze di lavoro e di hobby. Mai prima d'ora era stata realizzata una Enciclopedia così pratica.

300

ILLUSTRAZIONI

600

PAGINE

2200

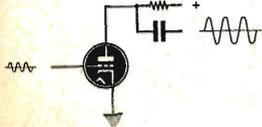
VOCI



Amplificatore per Hi-Fi

AMPLIFICATORE - È un apparecchio capace di amplificare oscillazioni elettriche. A seconda dell'ordine delle frequenze da amplificare si hanno « amplificatori per radiofrequenza, per vici-frequenza, per audiolivezza, per ecc. ». Può essere costituito da uno o più stadi. Nei ricevitori supereterodina, gli amplificatori di media frequenza non sono che amplificatori per radiofrequenza in quanto la media frequenza subisce una sempre di ordine radioelettrico, viene così chiamata relativamente alle frequenze delle oscillazioni caricate dall'aereo, le quali sono per lo più superiori. Gli amplificatori possono essere ad ampli-

AMPERSPHERA - È l'unità di misura della forza magnetomotrice. Esprime il prodotto fra la corrente in ampere che scorre nell'avvolgimento che produce la forza magnetomotrice e il numero delle spire che compongono l'avvolgimento.



Esempio di amplificatore a 1 tubo

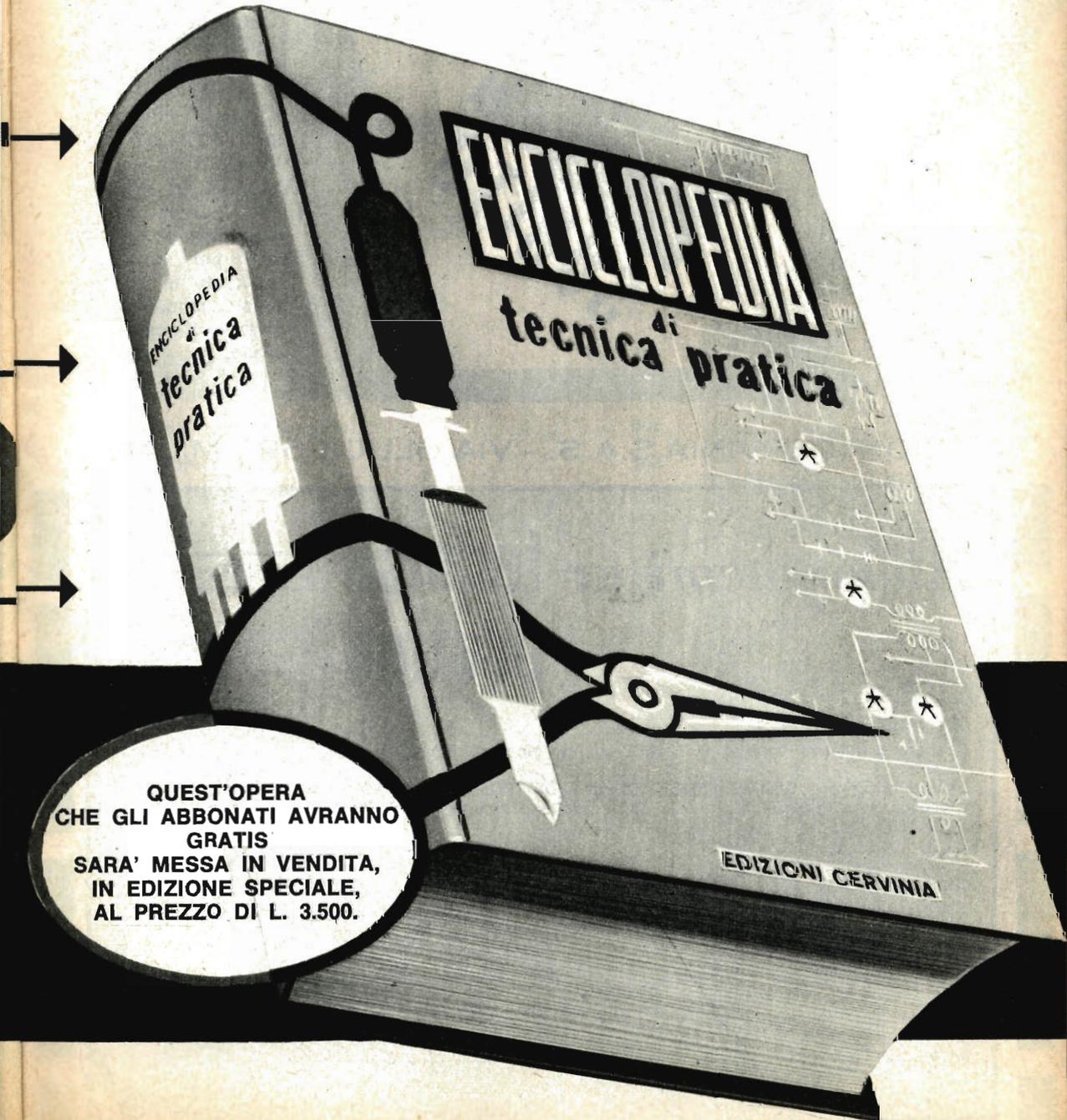
RADIOTECNICA, ELETTRONICA, ELETTROTECNICA, CHIMICA, CINE-FOTO-OTTICA, MECCANICA, FALEGNAMERIA, MODELLISMO ed altre materie ancora sono trattate in questa ricca e vivace Enciclopedia. Per ogni argomento troverete decine e decine di « voci » capaci di chiarirvi qualsiasi dubbio e di consolidare la vostra cultura tecnica.

Volete consultare il codice « Q »? Volete sapere come si ottengono artificialmente i profumi? A quanti DIN corrisponde un ASA, o viceversa? Che cosa significano parole come: Varistore, Tripoli, Pi Greca, Encausto, Tiratron, ecc.? A quanti cm. equivale un pollice? Come è fatto un ricevitore « neutrodina »? Come si sviluppano e stampano, in casa, le fotografie a colori?

A questi e migliaia di altri quesiti tecnici vi risponderà in modo chiaro e pratico l'ENCICLOPEDIA DI TECNICA PRATICA. Essa diventerà col tempo il vostro collaboratore più fidato; col suo prezioso aiuto sarete sempre all'altezza di qualsiasi situazione.

CICLOPEDIA PRATICA

**completa, che chiarisce e
ogni dubbio tecnico**



**QUEST'OPERA
CHE GLI ABBONATI AVRANNO
GRATIS
SARA' MESSA IN VENDITA,
IN EDIZIONE SPECIALE,
AL PREZZO DI L. 3.500.**

ABBONATEVI



SUBITO

NON INVIATE DENARO

Compilate questo tagliando e spedite (inserendolo in una busta) al nostro indirizzo: EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano. Per favore « non inviate denaro per ora ». Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso.

EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - VIA GLUCK 59 - MILANO

Abbonatemi a: **tecnica pratica**

DICEMBRE 1963

per 1 anno
a partire dal
prossimo numero.

Pagherò il relativo importo (L. 2.800) quando riceverò il vostro avviso.

Desidero ricevere **GRATIS** l'ENCICLOPEDIA DI TECNICA PRATICA. Le spese di imballo e spedizione - L. 450 - risultano comprese nell'importo di L. 2.800.

COGNOME

NOME

VIA

Nr.

CITTA'

PROVINCIA

ETA'

PROFESSIONE

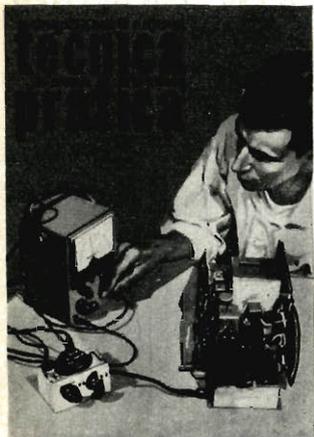
DATA

FIRMA

(Per favore scrivere
in stampatello)



ANNO II - N. 12
DICEMBRE 1963



tecnica pratica

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati - I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non vengono restituiti - Le opinioni espresse in via diretta o indiretta dagli autori e collaboratori non implicano responsabilità da parte del PERIODICO.

Sommario

Complesso acustico ad altoparlanti multipli	pag. 888
Calcolo della camera di combustione	» 896
Interfono miniatura e transistori	» 904
Per raddrizzare il fusto	» 908
« ALBARES » - Ricevitore in altoparlante	» 910
L'arte di fotografare	» 916
Voltmetro elettronico preciso ed economico	» 923
Isolate le saldature	» 928
Lo stagno non si aggroviglia	» 928
« SART - 1 » - Piccolo ricevitore ad una valvola	» 931
Dolce casa di Natale	» 936
Fiamma che muore sorgente che nasce	» 939
Corso di Aeromodellismo - 9ª Puntata	» 940
Il ventilatore che riscalda	» 944
Trasformate l'acqua in gas	» 946
Consulenza tecnica	» 949
Prontuario delle valvole elettroniche	» 957
Indice dell'annata 1963	» 959

EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - MILANO

Direttore responsabile
G. Baizarini

Redazione
amministrazione
e pubblicità:
Edizioni Cervinia S.A.S.
via Gluck, 59 - Milano
Telefono 68.83.435

Autorizzazione del Tribunale
di Milano N. 6156
del 21-1-63

ABBONAMENTI

ITALIA
annuale L. 2.350
ESTERO
annuale L. 4.700

da versarsi sul
C.C.P. 3/49018

Edizioni Cervinia S.A.S.
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:

G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

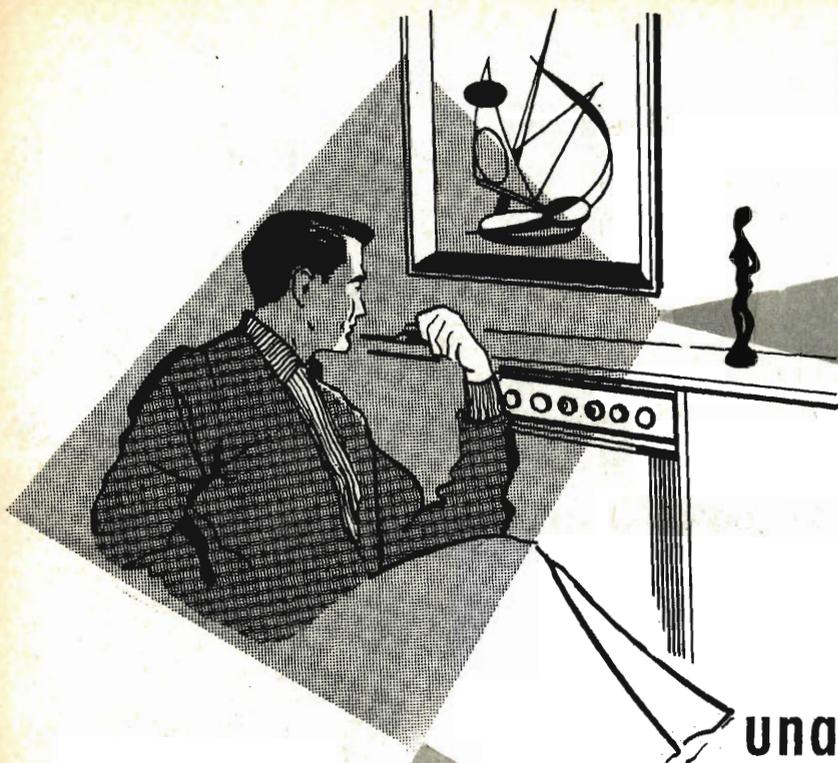
Stampa:

Rotocalco Moderna S.p.A.
Piazza Agrippa 1 - Milano
Tipi e veline: BARIGAZZI

Redazione ed impagina-
zione con la collabora-
zione di

Massimo Casolaro

BASSA FREQUENZA
ALTA FEDELTA'



una costruzione
che non mancherete
di realizzare



**COMPLESSO
ACUSTICO
AD
ALTOPARLANTI
MULTIPLI**

AMPLIFICATORI SONORIZZAZIONE REGISTRAZIONE E RIPRODUZIONE DA DISCHI E NASTRI



Che il collegamento in parallelo di più altoparlanti permetta di ottenere un'ottima riproduzione delle basse frequenze, è cosa risaputa da tutti; anche se i mobili acustici con molti altoparlanti, che oltre Atlantico godono di una grande diffusione specialmente fra i seguaci dell'alta fedeltà, sono poco diffusi qui da noi.

Tale conquista della tecnica moderna si spiega facilmente: l'unione di più altoparlanti determina un movimento d'aria notevole, in virtù dell'aumento della superficie effettiva della membrana.

Ma non è questo soltanto il vantaggio del collegamento in parallelo di più altoparlanti che, grazie alla suddivisione della potenza acustica fra i diversi trasduttori, permette di far lavorare ciascun altoparlante al di sotto del suo « massimo », riducendo altresì, in grande misura, i fenomeni di intermodulazione e distorsione armonica.

Aggiungiamo ancora che le realizzazioni tecniche di questo tipo sono caratterizzate da una impedenza d'entrata pressochè costante e che, per il particolare tipo di sorgente sonora, gli effetti direttivi risultano meno accentuati rispetto ai normali sistemi: tutto ciò contribuisce all'esaltazione della qualità sonora e, particolarmente, dell'alta fedeltà.

Curve di risonanza

Lungi dall'essere perfetta, la curva d'impedenza di un altoparlante elettrodinamico evidenzia un certo numero di difetti come, ad esempio, la presenza di un picco alle basse frequenze.

In figura 1 sono rappresentate le curve di risonanza di due altoparlanti diversi (a-b). Come si può notare, entrambi gli altoparlanti presentano una variazione notevole di impedenza nei valori bassi delle frequenze. E poichè non è possibile eliminare la variazione di impedenza di un altoparlante al variare della frequenza (tutt'al più può essere modificata entro limiti ristretti), la soluzione migliore è quella di ridurre i picchi di impedenza. Ciò si ottiene facilmente mediante il collegamento in parallelo di due o più altoparlanti dotati di frequenze diverse di risonanza. Il risultato è quello di ottenere una curva di impedenza notevolmente addolcita.

In figura 2 è rappresentato il diagramma della curva risultante (3) dal collegamento in parallelo di due altoparlanti aventi diverse curve di risonanza (1 e 2).

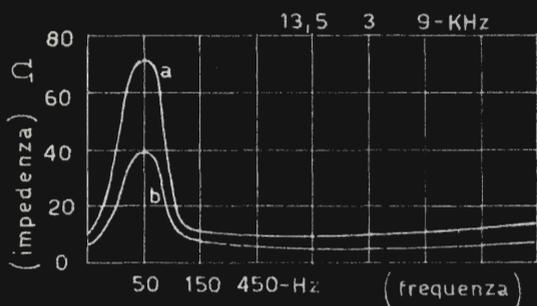


Fig. 1 - Curve di risonanza relative a due diversi altoparlanti (a-b). In entrambe le curve si nota un picco nei valori di impedenza corrispondente ai valori bassi della frequenza (note gravi).

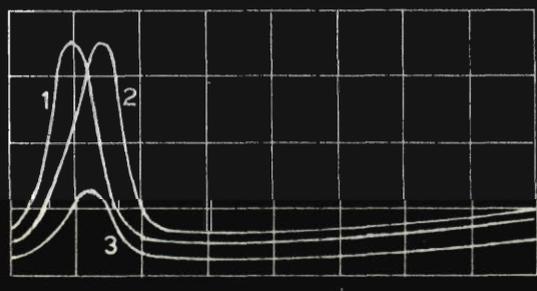
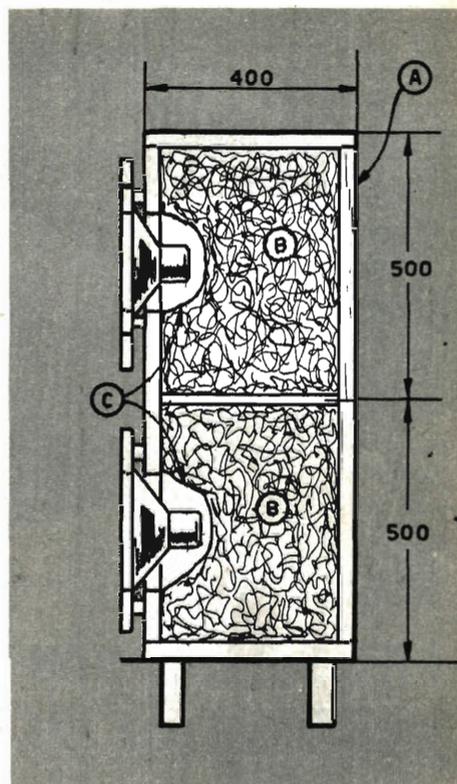


Fig. 2 - Dal collegamento in parallelo di due altoparlanti, che hanno diverse curve di risonanza (1 e 2), si ottiene una curva di risonanza risultante che presenta un picco nei valori di impedenza di gran lunga inferiore a quello determinato dalle singole curve componenti. Condizione necessaria per ottenere questo risultato è che le frequenze di risonanza dei due altoparlanti differiscano tra loro almeno di 4 Hz.

Applicazione pratica

Poichè il montaggio in parallelo di più altoparlanti permette di aumentare il rendimento sonoro dei toni gravi, diminuendo i picchi della curva di risonanza, si è spesso tentati di moltiplicare il numero degli altoparlanti. Ma, la esperienza lo prova, oltrepassato un certo numero, che varia col variare del tipo e della marca degli altoparlanti utilizzati, i risultati ottenuti sono contrari agli scopi perseguiti. In effetti, non bisogna dimenticare che, per ottenere un ammortizzamento soddisfacente dei picchi della curva di responso, le frequenze di risonanza dei diversi altoparlanti devono differire di almeno 4 Hz.

Disgraziatamente, è proprio il caso di dirlo, la maggior parte di coloro che montano apparati trasduttori per alta fedeltà ignorano, o



vogliono ignorare, questo elementare principio, ritenendo che la moltiplicazione pura e semplice degli altoparlanti costituisca da sola la migliore delle soluzioni.

Capita così che, invece di raggiungere un appianamento della curva di impedenza, grazie ad una scelta accurata degli altoparlanti, ci si ritrova con un complesso caratterizzato da una curva di responso recante un picco notevole di variazione di impedenza, e ciò perchè, come si è detto, lo scarto di frequenza delle diverse curve di risonanza degli altoparlanti non è stato rispettato.

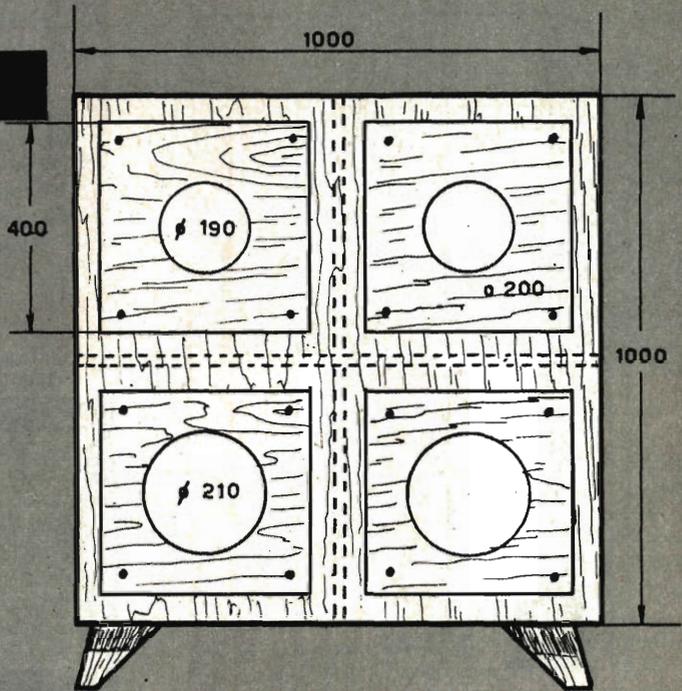
Ma vi è un'altra opinione, assai diffusa, secondo la quale l'impiego di altoparlanti di bassa qualità ben si adatta nella riproduzione ad alta fedeltà qualora venga sfruttato il principio del collegamento in parallelo. E' una soluzione, questa, assai pericolosa, perchè un altoparlante di qualità mediocre non può trasformarsi miracolosamente in un riproduttore di classe, soltanto in virtù del tipo di collegamento adottato.

E' confortevole, tuttavia, constatare che sono molti i tecnici oggi che pensano il contrario.

Nella grande maggioranza dei casi, per non

SCHEMA COSTRUTTIVO

Fig. 3 - Schema costruttivo del mobile antirisonante adatto alla riproduzione ad alta fedeltà delle basse frequenze (note gravi). Nella parte superiore risultano installati i due altoparlanti di diametro più piccolo. Gli altoparlanti di diametro maggiore sono applicati nella parte più bassa del mobile. A sinistra è rappresentato il mobile visto in sezione. I quattro vani sono riempiti di materiale anticastico (B); ciascun altoparlante è protetto, nella parte posteriore, da una garza (C); posteriormente il mobile è chiuso da una tavola dello spessore di 2 mm.



dire nella totalità, gli altoparlanti sono montati su pannello piano o su un mobile aperto posteriormente. Una tale disposizione è disgraziatamente assai lontana dal riscuotere tutti i suffragi, e ciò spiega, almeno in parte, la diffidenza diffusa fra i tecnici a proposito di questi sistemi di riproduzione sonora.

Certamente è dimostrato che in tali condizioni gli altoparlanti, lavorando in parallelo e in concordanza di fase, traggono un grande vantaggio dalla loro impedenza mutua di irraggiamento, dal loro accoppiamento che aumenta l'ammortizzamento singolo e riduce l'accrescimento di impedenza dovuto alla risonanza. Pertanto, il montaggio rimane incapace di eliminare o, almeno, di ridurre ad un valore accettabile le oscillazioni di grande ampiezza di cui le membrane degli altoparlanti utilizzati divengono sede alle frequenze più basse. Il rimedio, per lo meno parziale, sta nella scelta di altoparlanti caratterizzati da una frequenza di risonanza assai bassa e una sospensione molto elastica allo stesso tempo; ma ciò può essere un inconveniente, perchè una membrana sfruttata da spostamenti notevoli non è mai esente dalle distorsioni di non-linearità.

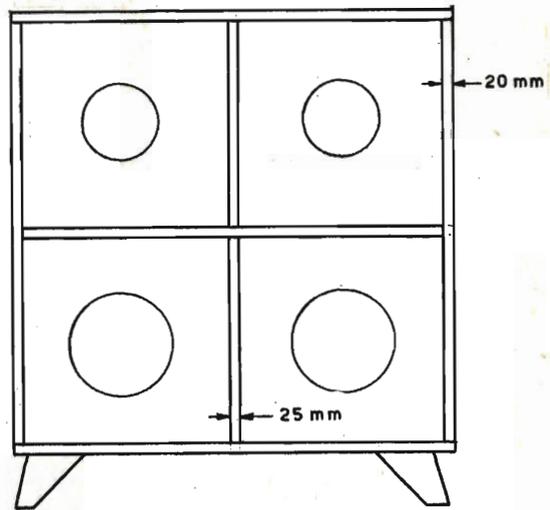


Fig. 4 - Schema costruttivo del mobile antirisonante: i quattro altoparlanti sono sistemati in quattro vani separati ed acusticamente isolati tra di loro.

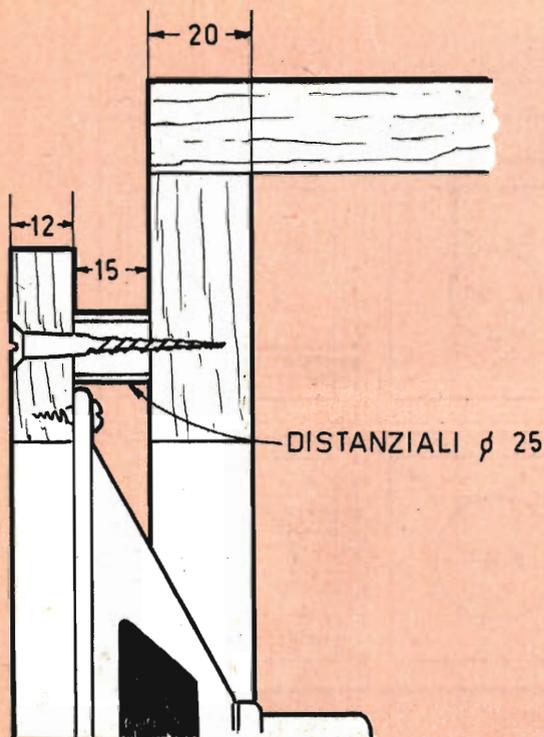
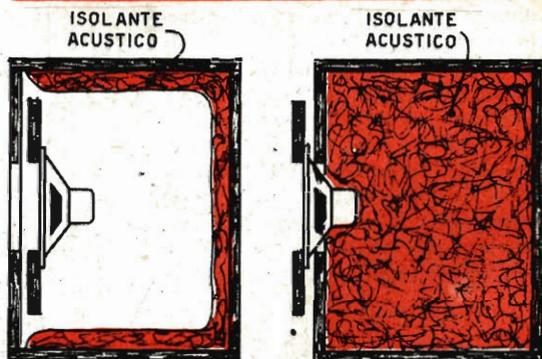


Fig. 5 - Particolare del procedimento di applicazione degli altoparlanti al mobile antirisonante.

Fig. 6 - Ecco i due metodi diversi di applicazione al mobile degli altoparlanti; quello a destra permette il montaggio dell'altoparlante su un'apertura dello stesso diametro e garantisce una ripartizione più omogenea delle note acute.



Questo non è, d'altronde, l'unico inconveniente presentato dai pannelli piani; ve ne sono ancor altri che giustificano la ricerca di una soluzione più soddisfacente, accordando la preferenza a quei dispositivi che offrono una riduzione dell'ampiezza dei movimenti della membrana alle frequenze più basse; a tale scopo vogliamo presentare il mobile antirisonante.

Scelta del mobile e dell'altoparlante

Uno dei principali vantaggi di un mobile antirisonante è, vogliamo ripeterlo, quello di ridurre l'ampiezza dei movimenti della membrana dell'altoparlante nella banda di frequenze prossime alla sua risonanza.

Precisiamo a tale proposito che un altoparlante montato in un mobile di questo tipo perde il suo « picco » caratteristico, e tale picco risulta sostituito da due vertici di ampiezza assai meno notevole. Di conseguenza, l'adattamento all'amplificatore è realizzato assai meglio e l'altoparlante è in grado di assorbire una maggior potenza (i risultati sono tanto più evidenti quanto più grande è il volume del mobile).

L'applicazione alla lettera dei principi fin qui

esposti rischia di portare il tecnico in presenza di un complesso monumentale; ma per risolvere il problema della sistemazione del mobile in un ambiente si è obbligati ad osservare un certo compromesso fra l'efficacia del complesso e il suo volume di ingombro, costruendo mobili acustici che permettano, malgrado la riduzione delle loro dimensioni, un ammortizzamento sufficiente degli altoparlanti installati.

La migliore soluzione è certamente quella rappresentata in figura 3.

Si tratta di un mobile di modeste dimensioni che garantisce l'applicazione dei concetti fin qui esposti grazie al montaggio di ciascun altoparlante su un pannello distanziato dalla parete anteriore del mobile, in modo che ogni altoparlante lavora come se fosse dotato di una membrana completamente libera ed indipendente.

Ricordiamo che in questi tipi di mobili, che rappresentano una variante dei mobili « bass-reflex », le aperture degli altoparlanti e dei portelli risultano fuse in un'unica apertura, e ciò semplifica la costruzione e riduce il prezzo di costo del complesso (a differenza delle casse acustiche di tipo « bass-reflex »); con questo sistema si ha un'unica apertura e quindi una unica sorgente di emissione sonora.

Dato che una riproduzione di buona qualità

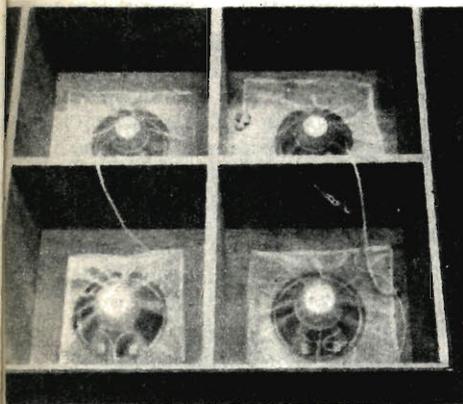
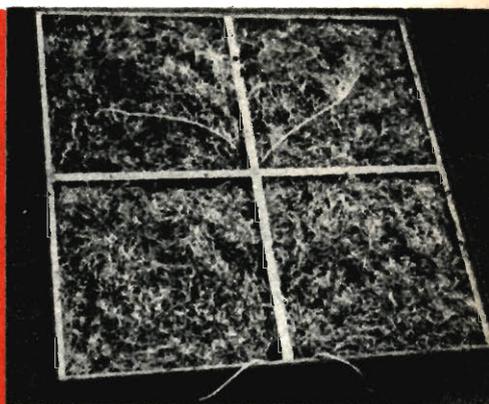


Fig. 7 - Due aspetti del mobile acustico in corso di realizzazione; a sinistra si nota la sistemazione dei quattro altoparlanti ricoperti con garze; a destra i quattro vani appaiono riempiti con fibre antiacustiche.



deve essere esente da risonanze indesiderabili, è opportuno riempire il volume interno del mobile con materiale antiacustico. Un tale riempimento ha, d'altronde, un altro vantaggio: quello di far sembrare più grande il mobile se considerato sotto l'aspetto tecnico-acustico. In effetti, i movimenti dell'aria, in conseguenza della distribuzione omogenea del materiale antiacustico, essendo più isotermitici che adiabatici, e ciò in altre parole significa che la velocità di propagazione del suono risulta rallentata, fanno provare la sensazione di trovarsi di fronte ad un mobile di grandi dimensioni.

Questo metodo, per quanto eccellente esso sia, non rappresenta il miglior rimedio alle onde stazionarie; esso si risolve spesso in una diminuzione del rendimento acustico e in una perdita di qualità della riproduzione sonora che diviene più sorda, dato che il carico acustico sopprime l'emissione, alle frequenze elevate,

della parte posteriore della membrana dell'altoparlante.

Conseguentemente, l'altoparlante impiegato deve essere caratterizzato, in uno stesso tempo, da una debole frequenza di risonanza e da un eccellente rendimento nelle note acute; conservando queste poche precauzioni, è possibile ottenere una riproduzione delle note gravi perfettamente articolata e priva di risonanze, così come si ottengono delle note acute naturali e ad un livello normale. E' evidente che soltanto un altoparlante di qualità è in grado di offrire queste garanzie.

Dopo aver discusso teoricamente un così importante argomento sulla riproduzione acustica relativa alla bassa frequenza, passiamo ad esaminare ora una pratica applicazione.

La costruzione, ampiamente illustrata nei disegni riportati in queste pagine, si compone di un mobile di legno, internamente suddiviso in

VOLETE MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE?

Inchiesta internazionale del B.T.I. - di Londra - Amsterdam - Cairo - Bombay - Washington

- Sapete quali possibilità offre la conoscenza della lingua inglese?.....
- Volete imparare l'inglese a casa Vostra in pochi mesi?
- Sapete che è possibile conseguire una LAUREA dell'Università di Londra studiando a casa Vostra?.....
- Sapete che è possibile diventare ingegneri, regolarmente iscritti negli Albi britannici, superando gli esami in Italia, senza obbligo di frequentare per 5 anni il politecnico?.....
- Vi piacerebbe conseguire il DIPLOMA ingegneria civile, meccanica, elettrotecnica, chimica, mineraria, petrolifera, **ELETTRONICA, RADIO-TV, RADAR**, in soli due anni?.....



Scriveteci, precisando la domanda di Vostro interesse. Vi risponderemo immediatamente

BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.

ITALIAN DIVISION - VIA P. GIURIA 4/T - TORINO



Conoscerete le nuove possibilità di carriera, per Voi facilmente realizzabili - Vi consiglieremo gratuitamente

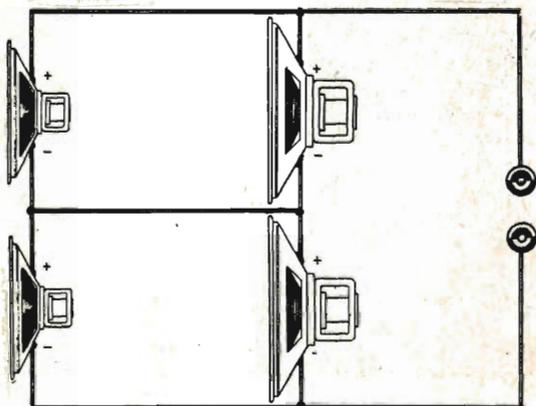


Fig. 8 - Gli altoparlanti possono essere collegati tra loro con due metodi diversi; è importante, in ogni caso, che gli altoparlanti risultino in fase tra di loro. Qualunque sia il sistema di collegamento, occorre calcolare il valore dell'impedenza risultante, che deve essere uguale a quella del trasformatore d'uscita dell'amplificatore.

quattro scompartimenti, e di quattro altoparlanti.

Dei quattro altoparlanti, due hanno il diametro di 21 centimetri e due hanno il diametro di 19 centimetri.

Il mobile propriamente detto misura 100 x 100 x 40 cm: esso è suddiviso, internamente, da quattro scompartimenti, che vanno riempiti con fibre di materiale antiacustico, ad esempio lana di vetro.

Il complesso, visto anteriormente e in sezione, è rappresentato in figura 3. Le dimensioni riportate in figura vanno intese espresse in mm.

La figura 4 chiarisce ulteriormente il procedimento di costruzione del mobile, le cui tavole principali hanno lo spessore di 20 e 25 mm.

La figura 5 chiarisce il sistema di applicazione degli altoparlanti al mobile, riportando le misure necessarie espresse in mm.

Per la verità questa realizzazione potrebbe essere ottenuta secondo il disegno rappresentato a sinistra di figura 6. In tal caso l'alto-

parlante risulta applicato internamente al mobile e l'isolante acustico viene depositato soltanto lungo le pareti interne per uno spessore di pochi centimetri. Tuttavia noi consigliamo di realizzare il complesso secondo il disegno presentato a destra di figura 6. Questo secondo procedimento permette il montaggio dell'altoparlante su un'apertura che ha lo stesso diametro: ciò garantisce un miglior rendimento acustico e una ripartizione più omogenea delle note acute.

I due aspetti del mobile acustico così concepito, in corso di costruzione, sono rappresentati in figura 7. A sinistra è visibile la parte interna del mobile; in essa si vedono i quattro altoparlanti applicati secondo il sistema rappresentato a destra di figura 6; ciascun altoparlante viene protetto dal materiale antiacustico mediante una garza. A destra della figura 7, la parte interna del mobile risulta completamente riempita di materiale antiacustico.

Collegamento degli altoparlanti

Per ciò che concerne il collegamento degli altoparlanti (gli altoparlanti devono essere sempre collegati in fase tra di loro), vi sono due soluzioni possibili, quella rappresentata in figura 8 e quella rappresentata in figura 9.

Possiamo assicurare che, avendo sperimentato entrambe queste soluzioni, non siamo riusciti a rilevare alcuna differenza nei risultati ottenuti con il primo e il secondo tipo di collegamento.

Ovviamente, in ognuno dei due tipi di collegamento vi è un valore di impedenza risultante delle bobine mobili che va calcolato. Il collegamento che si deve scegliere, dato che entrambi offrono lo stesso risultato pratico, è quello per il quale il valore dell'impedenza risultante si adatta al tipo di trasformatore di uscita utilizzato dall'amplificatore di potenza.

Noi abbiamo fatto uso di un trasformatore di uscita caratterizzato da due diversi valori di impedenza di uscita per cui è stato facile sperimentare entrambi i tipi di collegamento.

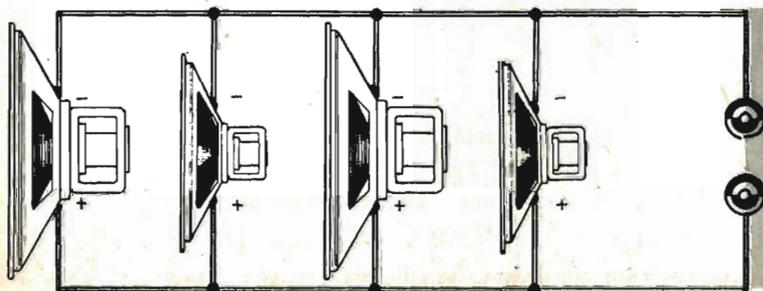


Fig. 9 - Secondo tipo di collegamento dei quattro altoparlanti; i segni + e -, che non hanno un riferimento reale di polarità, stanno ad indicare che i quattro altoparlanti devono essere collegati in fase fra di loro.



e noi vi daremo una memoria di ferro!

Ecco per voi, finalmente, la possibilità di acquistare una memoria eccezionale, superiore a quella che mai abbiate osato sperare... e la possibilità di acquisirla così facilmente e rapidamente che ne rimarrete stupito - e senza rischiare una sola lira!

Non ha importanza se la vostra memoria è oggi (come voi forse credete) debole. Possiamo affermare con certezza che la vostra memoria è dalle 10 alle 20 volte più forte di quanto pensiate. E affermiamo anche che essa lavora oggi al minimo delle sue possibilità **semplicemente perché non sapete qual è il metodo migliore per usarla**, per stamparvi le cose che volete ricordare in modo così vivo e forte da non poterle dimenticare mai più.

Il segreto è semplice e noi ve lo insegneremo. Potrete apprendere in poco, pochissimo tempo senza impiegare un centesimo delle vostre energie, senza rischiare un centesimo del vostro danaro. Avete mai visto alla televisione - o sentito alla radio - dei quiz fatti a campioni di memoria? Ebbene, tutti avevano un Metodo, che tenevano segreto, e i cui risultati vi hanno sbalordito. Ma voi non immaginate neppure lontanamente quanto facili siano questi metodi, che il Corso Radar, sintesi di tutti i metodi di memoria, vi insegnerà.

Grazie al Corso per corrispondenza Radar, potrete leggere o ascoltare 40 nomi senza nesso l'un con l'altro, e ripeterli tutti esattamente, nell'ordine, o nell'ordine inverso, o qua e là; potrete imparare a memoria un discorso in pochi minuti; potrete raddoppiare il vostro vocabolario; potrete apprendere a tempo record le lingue straniere, anche a due per volta; potrete organizzare la vostra mente e svolgere il lavoro - o il vostro studio - in metà tempo, metà fatica e doppio rendimento; ricordare automaticamente date, cifre, nomi, formule, definizioni importanti; fissare nella vostra mente disegni anche complicati, carte geografiche, fotografie; ricordare temi musicali e qualsiasi suono dopo una sola audizione! Vi sembra troppo? Ebbene, lasciate che vi proviamo la verità di queste affermazioni.

Richiedete oggi stesso, gratis e senza impegno da parte vostra, la documentazione del Corso Radar. Basta che inviate il vostro nome, cognome e indirizzo a: Wilson International, Rep. DE Cas. Post. 25, Sondrio. E possiamo ben dirvi sin d'ora che sarà una delle esperienze più stupefacenti della vostra vita.
(Per risposta urgente unire francobollo).



WILSON INTERNATIONAL
SONDRIO

a cura di Giancarlo Antici
del C. M. R.

Abbiamo parlato, nel precedente articolo, dei propellenti in generale, ed in particolare del propellente che auspicabilmente dovrebbe essere lo « standard » per i razzomodellisti: la micrograna. Abbiamo cercato di sviscerarne, per quanto ce lo ha permesso la nostra esperienza di associazione con tre anni di attività, i segreti del comportamento e delle caratteristiche, e nel contempo di dare ai lettori razzomodellisti la possibilità di una panoramica e di un orientamento nel campo, piuttosto complesso, dei propellenti.

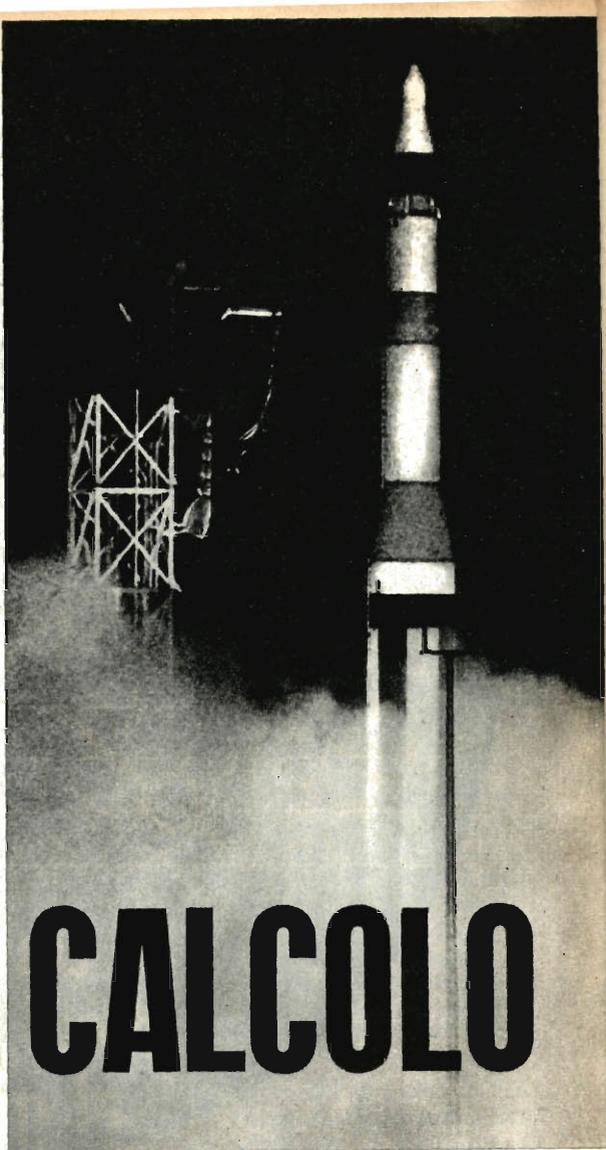
A prosecuzione e completamento del precedente articolo parleremo stavolta dei sistemi per calcolare le dimensioni e gli altri parametri basilari di un motore razzo, e più esattamente della camera di combustione funzionante col propellente solido micrograna.

Precisiamo che la nostra trattazione non è, nè vuole essere, a livello di un trattato scientifico, e questo per due motivi: primo, perchè non abbiamo la presunzione di avere una preparazione completa sull'argomento, dal momento che la nostra conoscenza, benchè acquisita attraverso trattati di livello anche universitario, è limitata ai problemi essenziali; secondo, perchè il nostro articolo è divulgativo, e destinato ad una categoria di lettori eterogenea e non sempre interessata agli aspetti che nella realizzazione di un razzomodello appaiono più come teoria che come pratica, pur rimanendo di interesse fondamentale nella progettazione di un missile « vero ».

Parleremo per primo dell'ugello, l'elemento che è il « cuore » del motore razzo; quindi del materiale e spessore della camera di combustione; poi degli altri elementi costituenti una camera di combustione; infine della lunghezza del motore, che in relazione alla particolarità del motore a micrograna ne costituisce un parametro essenziale.

L'ugello

In un razzo a propellenti solidi la camera di combustione è un recipiente tubolare cilindrico, ermeticamente chiuso ad una estremità (fondello) mentre l'altra estremità comunica con l'esterno attraverso un condotto sagomato in modo particolare (ugello). Oltre che nelle dimensioni della parte cilindrica, il calcolo della camera di combustione va effettuato specialmente su questo condotto sagomato, detto co-



CALCOLO

DELLA CAMERA DI COMBUSTIONE

munemente ugello (che significa letteralmente piccola gola, cioè piccola strozzatura).

La funzione dell'ugello è importantissima, in quanto è proprio questo particolare a produrre la spinta, cioè a trasformare in una forza l'energia contenuta nel propellente. Il funzionamento dell'ugello è intuitivo qualora si tenga presente che la spinta è in funzione della massa di gas prodotto al secondo e della velocità con cui tale gas fuoriesce dall'ugello: rimanendo costante la massa di gas prodotto, sarà necessario, per ottenere una spinta apprezzabile, accelerare tale gas alla massima velocità compatibilmente con le altre caratteristiche del motore.

Tale aumento di velocità si ottiene nel gas facendone passare la stessa quantità da una sezione data ad una sezione più stretta: è allora evidente che la stessa quantità, per passare attraverso la sezione più stretta, nello stesso tempo deve necessariamente accelerare il proprio moto, cioè deve aumentare la propria velocità, che pertanto dipende da un particolare rapporto tra l'area della sezione iniziale e l'area della sezione più stretta che è appunto la sezione dell'ugello.

Generalmente in un razzomodello, nonché in molti motori professionali, l'ugello è realizzato in un pezzo a sè stante, che si unisce agli altri componenti con sistemi vari.

Distingueremo dunque nel pezzo costituente l'ugello varie parti fondamentali.

L'ugello è dunque costituito, procedendo dall'interno della camera di combustione, da tre sezioni: la sezione convergente, a forma di imbuto o di cono tronco, la cui base ha lo stesso diametro dell'interno della camera di combustione, mentre la base opposta è costituita dal-

la gola; la sezione di gola, di estensione generalmente breve, salvo casi eccezionali dettati da ragioni costruttive o dell'architettura del missile; la sezione divergente, anch'essa a forma di cono tronco, in cui la base minore è nuovamente la gola, mentre la base maggiore ha un ben preciso rapporto con l'area della sezione di gola.

Cominciamo dunque con l'esaminare il calcolo dell'area della sezione di gola, in quanto questa è la parte fondamentale e caratteristica di un ugello.

Per calcolare la sezione di gola dovremo anzitutto stabilire quale sia la spinta del motore in oggetto. Indicheremo il valore della spinta col simbolo « F ». La spinta dipende dall'impulso specifico del propellente usato, che indicheremo con « I_s »; dal peso specifico del propellente stesso, che indicheremo con « d »; dalla velocità di combustione, che chiameremo « V_c »; dalla superficie di combustione, indicata da « S_c ».

I valori « I_s », « d », « V_c », sono stati da noi dati nel nostro precedente articolo (*Il motore dei vostri razzomodelli*); il valore « S_c » è facilmente calcolabile; inoltre occorre precisare che: « I_s » non è espresso con un'unità di misura, ma è un numero puro, mentre « d », « V_c » e « S_c » vanno espressi rispettivamente in gr/cm, cm/sec, cmq; cioè secondo il sistema C.G.S.

L'equazione che ci dà la spinta in base a questi parametri è la seguente: $F = I_s (V_c d S_c)$.

Faremo subito un esempio pratico: poniamo di usare della micrograna in polvere, con $I_s = 28$, $V_c = 200$ cm/sec, $d = 2,2$ gr/cm. Poniamo ora che il nostro razzo sia del diametro di 30 mm., con uno spessore della pa-

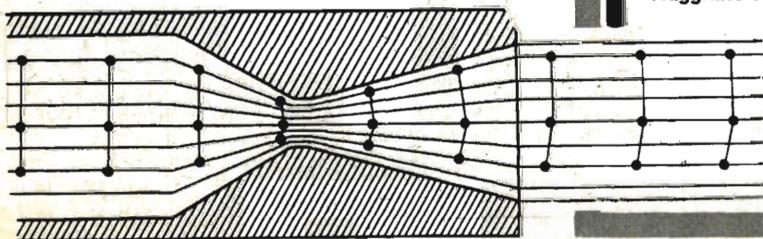


Fig. 1 - Schema grafico della parte terminale del motore-razzo, che dimostra come la curvatura delle pareti alteri lo scorrimento degli strati laminari del flusso di scarico. I punti sulle linee sottili parallele, che simboleggiano gli strati laminari, viaggiano idealmente a velocità identiche tra loro; la loro posizione esaminata a distanze fisse varia per effetto della curvatura dell'ugello.

rete di 1. mm.; pertanto il diametro interno sarà di 28 mm. Poichè usiamo la micrograna in polvere; il propellente riempirà interamente la sezione della camera di combustione e pertanto 28 mm. sarà pure il diametro della superficie di combustione, la cui area sarà quindi 6,16 cmq. = S_c .

Sostituiamo ora ai termini dell'equazione prima accennata i valori trovati: $F = I_s (V_c d S_c) = 28 (200 \text{ cm/sec } 2,2 \text{ gr/cm}^3 6,16 \text{ cm}^2) = 75.891,2 \text{ gr.}$ cioè, arrotondando, 75,9 kg. di spinta al secondo! Provare per credere!

Sappiamo ora che $F = 75,9 \text{ kg.}$ L'equazione che ci permette di calcolare l'area della gola dell'ugello è la seguente:

$$A_g = \frac{F}{C_f P_c}$$

Con « A_g » intendiamo l'area della gola dell'ugello, con « C_f » il coefficiente di spinta, che sempre dal precedente articolo sappiamo essere, per la micrograna, pari a 1,57; con « P_c » indichiamo la pressione di combustione, che sappiamo dover essere 70 atm.

Sostituendo i valori noti ai termini dell'equazione avremo:

$$A_g = \frac{F}{C_f P_c} = \frac{75,9 \text{ kg}}{1,57 \cdot 70 \text{ atm}} = 0,69 \text{ cm}^2$$

Il valore 0,69 cmq. corrisponde appunto all'area della sezione di gola del nostro ugello ipotetico; a tale superficie corrisponde un diametro di 9,4 mm., che sarà appunto il diametro della gola. Tale valore, stante l'inevitabile imprecisione dei dati in nostro possesso, potrà essere tranquillamente portato a 9,5 mm. facilitando in tal modo l'opera del povero tornitore che dovrà realizzare il nostro ugello.

Calcolate le dimensioni della gola resta da calcolare la configurazione generale dell'ugello. Intanto consigliamo che la sezione di gola non sia mai lunga più di 2-3 mm. per razzi del diametro di 30 mm., e più di 5 mm. per razzi di diametro superiore. Tuttavia consigliamo anche di non eliminare del tutto la estensione della sezione di gola: la sua presenza evita di creare uno spigolo vivo per il brusco trapasso dalla parete convergente a quella divergente, il che si rifletterebbe nocivamente sul flusso gassoso creando turbolenze ed attriti che sottraggono energia ed abbassano in definitiva la spinta. La presenza di un breve condotto permetterà di prevedere nel disegno del pezzo l'arrotondamento degli spigoli nelle zone in cui tale condotto incontra le sezioni convergente e divergente: in tal modo si eviteranno in gran parte gli inconvenienti sopra descritti.

Passiamo ora alla sezione convergente: anzi-

tutto noteremo come essa formi con l'asse longitudinale del motore generalmente un angolo di 30°; si tratta di un valore medio che non di rado è usato anche nei razzi « professionali ».

Sulla base di due dati conosciuti, dovremo calcolare ora la lunghezza della sezione convergente. I due dati conosciuti sono: il diametro della gola dell'ugello e l'angolo di convergenza. Il problema si può risolvere trigonometricamente o, più semplicemente, mediante un accurato e preciso disegno su carta millimetrata.

Volendo risolvere il problema con la trigonometria, tenendo presente che abbiamo a che fare con un triangolo rettangolo in cui la parete a 30° con l'asse del motore è l'ipotenusa, il cateto minore è rappresentato dalla differenza tra il diametro della camera e il diametro della gola diviso due, cioè in formula:

$$\frac{D_c - D_g}{2}, \text{ essendo la lunghezza del convergente}$$

$$\text{il cateto maggiore avremo che: } L_c = \frac{D_c - D_g}{2 \text{ tg } 30^\circ}$$

in cui L_c è la lunghezza del convergente; D_c il diametro della camera di combustione; D_g il diametro della gola dell'ugello; tale formula è accessibile anche ai profani di trigonometria, semplicemente sostituendo all'espressione « $2 \text{ tg } 30^\circ$ » che è al denominatore, il suo valore numerico, che è pari a 1,1547.

Oppure, se siete dei bravi disegnatori e non amate troppo le complicazioni, potrete disegnare sulla carta millimetrata un triangolo rettangolo, in cui il cateto minore sarà dato dalla prima espressione anzidetta, ed in cui l'angolo opposto a tale cateto sarà di 30°; l'angolo opposto al cateto maggiore, che è quello che ci interessa, sarà pertanto di 60°; conoscendo i tre angoli ed un cateto non è nè difficile nè lungo disegnare questo triangolo rettangolo su cui misurerete la lunghezza che vi interessa. Passiamo ora alla sezione divergente, che ha un ruolo non certamente secondario nel funzionamento di un ugello. Sappiamo ormai che, per particolari leggi della fluidodinamica, è in questa sezione che i gas acquistano un ulteriore incremento della loro velocità, e soprattutto vengono portati alla stessa pressione dell'ambiente esterno, allo scopo di ridurre al minimo la resistenza che l'atmosfera oppone al flusso gassoso fuoriuscente dall'ugello.

La funzione fondamentale della sezione convergente è l'area della bocca di scarico, cioè la parte più larga della sezione. Tale area è in un ben preciso rapporto con l'area della

gola, rapporto che varia in base alla pressione di combustione dei gas. Alla pressione di 70 atmosfere, per un propellente quale la micrograna, tale rapporto è pari a 8,2; vale a dire che per calcolare l'area della bocca dell'ugello ci varremo della seguente formula: $A_b = 8,2 A_g$, in cui A_b rappresenta il valore cercato. Una volta trovato tale valore si potrà stabilire il diametro della bocca. Riprendendo il nostro esempio pratico, essendo l'area di gola pari a 0,69 cmq., l'area della bocca sarà $8,2 \times 0,69 = 5,66$; a tale area corrisponde un diametro di 26,9 mm., che potremo arrotondare a 27 mm.; avremo dunque un ugello con la gola \varnothing 9,5 mm. e la bocca \varnothing 27 mm.

Come per l'inclinazione della sezione convergente si è stabilito un valore medio di 30°, così nel caso del divergente potremo stabilire un angolo medio di 15°, oscillando esso tra i 12° e i 18° nei razzi « professionali ».

Per calcolare la lunghezza del divergente useremo ancora una volta o il metodo grafico, tenendo presente che il cateto minore sarà

dato da $\frac{D_b - D_g}{2}$, che l'angolo ad esso opposto

è di 15° e l'angolo opposto al cateto cercato è di 75°, oppure il metodo trigonometrico, ed

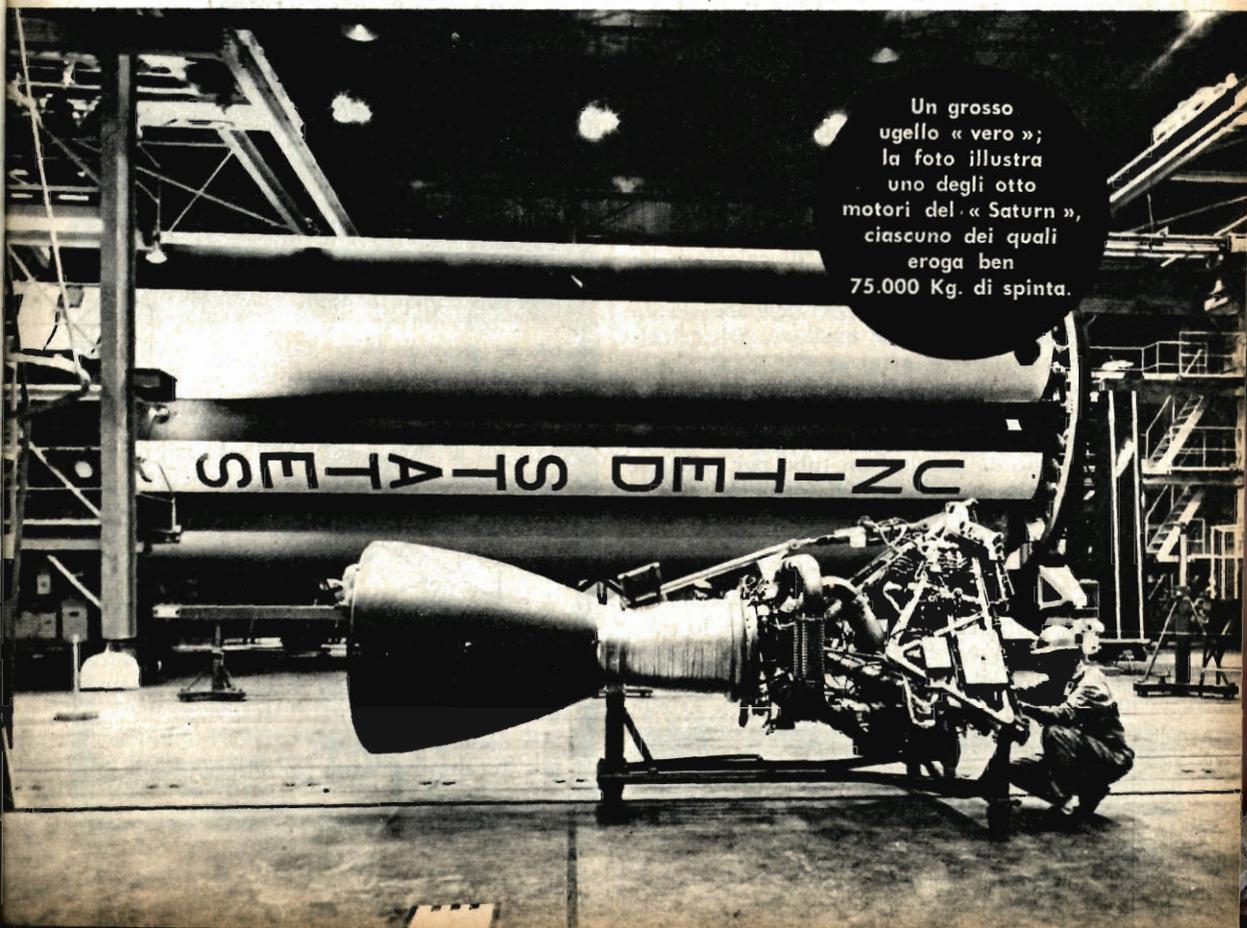
allora avremo che $L_d = \frac{D_b - D_g}{2 \operatorname{tg} 15^\circ}$ in cui con

L_d indichiamo la lunghezza del divergente, con D_b il diametro della bocca; per semplificare diamo inoltre il valore numerico di $(2 \operatorname{tg} 15^\circ)$ che è pari a 0,5359.

Esaminato dunque il calcolo dell'ugello, diamo qui brevi cenni intorno alla sua realizzazione.

L'ugello va realizzato generalmente in acciaio di qualità; l'ideale è realizzarlo in acciaio INOX, perchè il pezzo è particolarmente sottoposto ad usura e corrosione.

Va ricavato al tornio da un tondino d'acciaio; è essenziale che nella lavorazione ci sia la minima tolleranza sulle misure della parte interna sagomata. Esternamente l'ugello può presentarsi o come un blocco cilindrico, con notevole vantaggio sul costo del pezzo, o sagomato in modo da ripetere grosso modo la sagoma interna: con ciò si alleggerisce notevolmente il pezzo, ma ne aumenta il costo. Tutto dipende dai requisiti generali del pro-



Un grosso ugello « vero »; la foto illustra uno degli otto motori del « Saturn », ciascuno dei quali eroga ben 75.000 Kg. di spinta.

getto del razzo: se si tratta di un semplice razzo di prova, in cui il peso abbia importanza secondaria, potete adottare il primo tipo; se invece il peso è determinante per il raggiungimento di elevate prestazioni come quota e velocità allora dovrete adottare il secondo tipo. In ogni caso tenete presente che lo spessore medio deve essere di 1 mm.; in prossimità della gola sarà bene aumentarlo a 2 mm., e così pure nel convergente. Il pezzo inoltre deve entrare esattamente nella camera di combustione; un piccolo gioco potrebbe determinare fughe del gas e abbassamento di pressione; eventualmente si potranno prevedere spazi per alloggiare guarnizioni di amianto.

La camera di combustione

Nei razzomodelli, come nella massima parte dei motori « professionali » a propellenti solidi, la camera di combustione è un recipiente tubolare cilindrico, solitamente d'acciaio.

Per i nostri razzomodelli useremo generalmente canna d'acciaio normale di qualità. Presso i negozi di articoli per ciclo-moto dovrebbero essere reperibili canne d'acciaio Aq-35, o di qualità superiore, in una vasta gamma di diametri e di spessori; si tratta delle canne usate per realizzare i telai di biciclette e motociclette. Posseggono una resistenza sufficiente (semprechè siano esattamente dimensionate in rapporto alla pressione di combustione) e quel che più importa, hanno un prezzo ragionevole.

Calcolando il nostro motore, avremo anzitutto scelto il diametro del motore-razzo che intendiamo realizzare. Siamo poi passati a calcolare l'ugello. Prima però di calcolare l'ugello dovremo calcolare l'esatto spessore della camera di combustione, per ricavare il diametro interno che ci è basilare nel calcolo dell'ugello.

Esiste una formuletta pratica, usatissima dai tecnici, che senza eccessive complicazioni ci permette di calcolare immediatamente lo spessore che deve averé un tubo per resistere ad una pressione data. La formula in questione è la seguente:

$$s = \frac{2 P_c D_e}{100 k}$$

In tale formula intendiamo con « s » lo spessore cercato, con P_c la pressione di combustione, con D_e il diametro esterno della canna, con k il carico di rottura in kg/mm². Troviamo poi nella equazione due fattori numerici: al numeratore troviamo 2 che moltiplica P_c ; questo fattore di 2 è il coefficiente di sicurezza: dato infatti che può accadere che nella

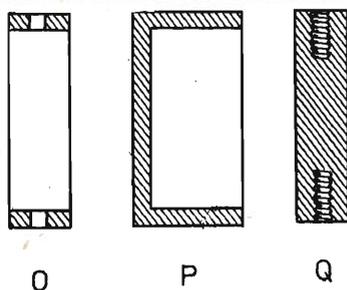


Fig. 2 - O - Aspetto classico della sezione di un anello reggispira. P - Sezione tipica di un fondello scavato, a « bicchiere ». Q - Vista in sezione di un fondello non scavato.

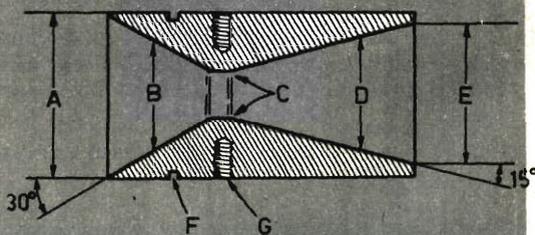


Fig. 3 - Ugello del tipo monoblocco, pesante ma economico.

- A - Diametro camera.
- B - Sezione convergente.
- C - Sezione di gola.
- D - Sezione divergente.
- E - Bocca di scarico.
- F - Spazio per amianto isolante.
- G - Fori radiali filettati.

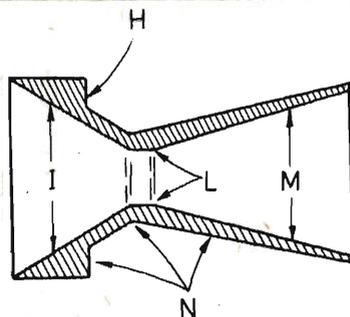


Fig. 4 - Ugello del tipo scavato.

- H - Zoccolo per anello.
- L - Sezione di gola.
- M - Sezione divergente.
- N - Tornitura di scavo per alleggerimento.

camera di combustione la pressione non sia costante, ma può accidentalmente salire, per evitare esplosioni e squarciamenti della camera si prevede che possa resistere ad una pressione doppia di quella di combustione; per fare questo si moltiplica appunto per due, nell'equazione, la pressione di combustione.

L'altro fattore è 100, che moltiplica il carico di rottura, allo scopo di dividere il numeratore per il carico di rottura per centimetro quadrato. Difatti occorre che tutti i termini siano espressi con la stessa unità di misura: abbiamo quindi la pressione in kg/cmq, il diametro in cm., il carico di rottura in kg/cmq. Noteremo che usiamo il carico di rottura e non il carico di snervamento del materiale, data la brevissima durata della combustione: il calore della combustione infatti, pur essendo sui 1500 °C, non incide profondamente sulla resistenza del materiale se non dopo un dato numero di lanci.

Traduciamo subito in pratica la nuova formula imparata: nel nostro progettino avevamo indicato un diametro della camera di 28 mm., perchè avevamo previsto di usare una canna di acciaio \varnothing 30 mm. spessa 1 mm. Supponiamo che il carico di rottura del materiale usato sia di 42 kg/mm². L'espressione diventa:

$$s = \frac{2 P_c D_c}{100 k} = \frac{2 \times 70 \text{ kg/cm}^2 \times 3 \text{ cm}}{100 \times 42 \text{ kg/cm}^2} = 0,1 \text{ cm.}$$

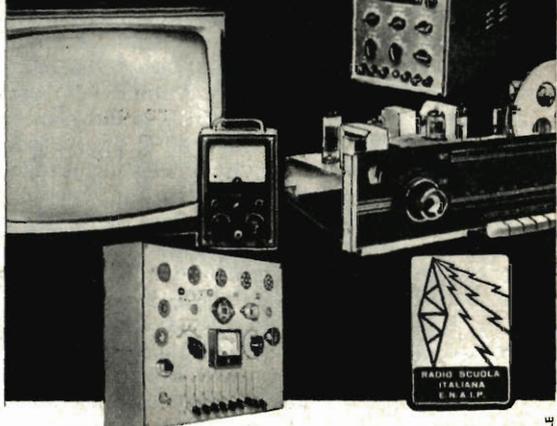
cioè appunto 1 mm. come volevasi dimostrare!

I materiali da usare per le camere di combustione saranno preferibilmente i vari tipi d'acciaio, non escluso l'acciaio INOX che presenta tutti i vantaggi, tra cui la lunga durata, ma un solo svantaggio: l'altissimo costo. Tuttavia anche per i materiali è questione di scelta in base ai requisiti richiesti al nostro progetto: per razzi normali, di basse o medie caratteristiche e di costo non elevato, è sufficiente l'acciaio Aq-35; una camera in Aq-35 dura in media 3-4 lanci, dopodichè va sostituita. Se invece si desidera un razzo di elevate caratteristiche, potrà usarsi l'acciaio INOX, il cui alto carico di rottura permette di alleggerire notevolmente la camera di combustione, essendo richiesto uno spessore minore.

Tutto questo sempre a patto che non si badi a spese purchè il risultato finale sia eccezionale!

Il carico di rottura dell'acciaio Aq-35 è di 35 kg/mm² in media, dal momento che esso oscilla dai 30 ai 40 kg/mm². Si possono trovare anche canne in acciaio Aq-45, Aq-55 e così via, i cui carichi di rottura sono 45 kg/mm² e 55 kg/mm² rispettivamente. Il carico di rottura di un acciaio INOX tipo 18/8 varia dai 65 ai 150 (!) kg/mm². Dei tipi di acciaio svedese

RADIO SCUOLA ITALIANA LA MIGLIORE SCUOLA PER CORRISPONDENZA



STUDIO BARALE

MINORI COSTI PIU' MATERIALI STRUMENTI DI MAGGIOR VALORE

LA RADIO SCUOLA ITALIANA
INSEGNA UNA PROFESSIONE CHE RENDE.
TUTTI potrete diventare
RADIOTECNICI SPECIALIZZATI IN ELETTRONICA.

Riceverete i MATERIALI GRATIS e, lezione per lezione, costruirete:
ANALIZZATORE - OSCILLATORE MODULATO
PROVAVALVOLE CON STRUMENTO INCORPORATO
APPARECCHIO RADIO
A 7 ED A 9 VALVOLE MA - MF

Nel Corso TV vengono inviati GRATIS i materiali per realizzare: VOLTMETRO ELETTRONICO - OSCILLOSCOPIO A LARGA BANDA ed un modernissimo TELEVISORE 110" da 19" o 23" con dispositivo per il 2° canale

TUTTI gli strumenti e ricevitori resteranno di proprietà dell'allievo. In TUTTI i Corsi sono compresi GRATIS valvole e raccoglitori.

Un metodo **RAZIONALE** che consente a TUTTI di conseguire UN DIPLOMA: MIGLIOR REFERENZA nella ricerca di UN IMPIEGO.

SAPIENTE OCCUPAZIONE DEL TEMPO LIBERO.

Tutte le informazioni dettagliate sono contenute in un elegante OPUSCOLO ILLUSTRATO A COLORI, spedito GRATIS E SENZA IMPEGNO a chi invierà il proprio indirizzo su cartolina postale alla

RADIO SCUOLA ITALIANA
via Pinelli 12/2 - TORINO

temperato arrivano fino a 178 kg/mm². Si intende però (e giova ripeterlo) che il prezzo di tale materiale è sempre elevato, quando non addirittura spropositato.

Viene talvolta usata, per le camere di combustione, la canna di anticorodal. Noi del Centro Missilistico Romano abbiamo lungamente provato anche tale tipo di materiale, e siamo giunti a queste conclusioni: l'uso della canna di anticorodal è consigliabile finché si resta nel campo dei razzi \varnothing 30 mm. e la cui camera di combustione non superi i 60-70 cm.; è conveniente dal punto di vista della leggerezza, dato che pur essendo necessario uno spessore maggiore, il peso è sempre circa la metà di una corrispondente canna d'acciaio; è necessario cambiare la canna motore ad ogni lancio, dato che il calore indebolisce notevolmente il materiale, il cui punto di fusione è intorno ai 650 °C (la temperatura di combustione è sui 1500 °C!), tuttavia il costo non eccessivo compensa in parte questo inconveniente; semmai resta l'inconveniente di dover procedere ogni volta ad una nuova e completa lavorazione della camera.

Occorre comunque tenere presente che il carico di rottura dell'anticorodal è di 25 kg/mm².

Altri materiali per le camere di combustione non sono consigliabili, a meno di non ricorrere a tutte le svariate costosissime leghe moderne di nichel, tungsteno, ecc.

Speriamo proprio che non venga mai in mente a nessuno di costruire motori in rame, bronzo, ottone e simili! A parte il peso e la bassa resistenza, questi materiali possono essere buoni per qualunque altra costruzione meccanica, ma per quanto riguarda le camere di combustione sono proprio « negati »!

Gli altri elementi

Un motore razzo non è, ovviamente, costituito solo dall'ugello e dalla camera di combustione. Occorre infatti che all'estremità opposta all'ugello la camera sia tappata da un altro pezzo detto comunemente fondello; questo pezzo può essere realizzato in vari materiali e varie forme.

Se non è necessaria la leggerezza il pezzo può consistere in un cilindro schiacciato, di diametro pari a quello interno della camera, e di altezza aggirantesi sugli 1-1,5 cm.

Se invece la leggerezza è un requisito necessario il pezzo avrà la forma di un cilindro cavo chiuso sul fondo, simile ad un bicchiere. In questo caso lo spessore della faccia circolare, che costituisce la base del cilindro, sarà pari a 1,5-2 volte lo spessore della camera,

mentre lo spessore delle pareti di questo cilindro cavo sarà sui 2-3 mm.

Il fissaggio del fondello avverrà a mezzo di viti traversanti radialmente la parete della camera di combustione in corrispondenza del fondello stesso; le viti si firseranno al pezzo mediante filettature praticate su di esso.

Un altro elemento del motore razzo è l'anello reggispinta. Si tratta di un anello in acciaio, fissato alla camera in modo identico al fondello; è spesso da 1,5 a 3 mm. ed alto da 1 a 2 cm. La sua funzione è di trattenere l'ugello, che poggia su di esso a mezzo di un apposito zoccolo. Talvolta però l'ugello è fissato direttamente alla camera e la presenza dell'anello reggispinta non è necessaria.

L'uso dell'anello reggispinta permette tuttavia di usare lo stesso ugello con varie camere di combustione dello stesso diametro, dato che difficilmente si riesce a ripetere su più camere più serie di fori radiali identiche fra loro; inoltre l'anello evita alle viti un eccessivo surriscaldamento, mancando una trasmissione diretta del calore, come invece avviene nel caso di ugelli che vengono direttamente fissati alla camera.

La lunghezza del motore

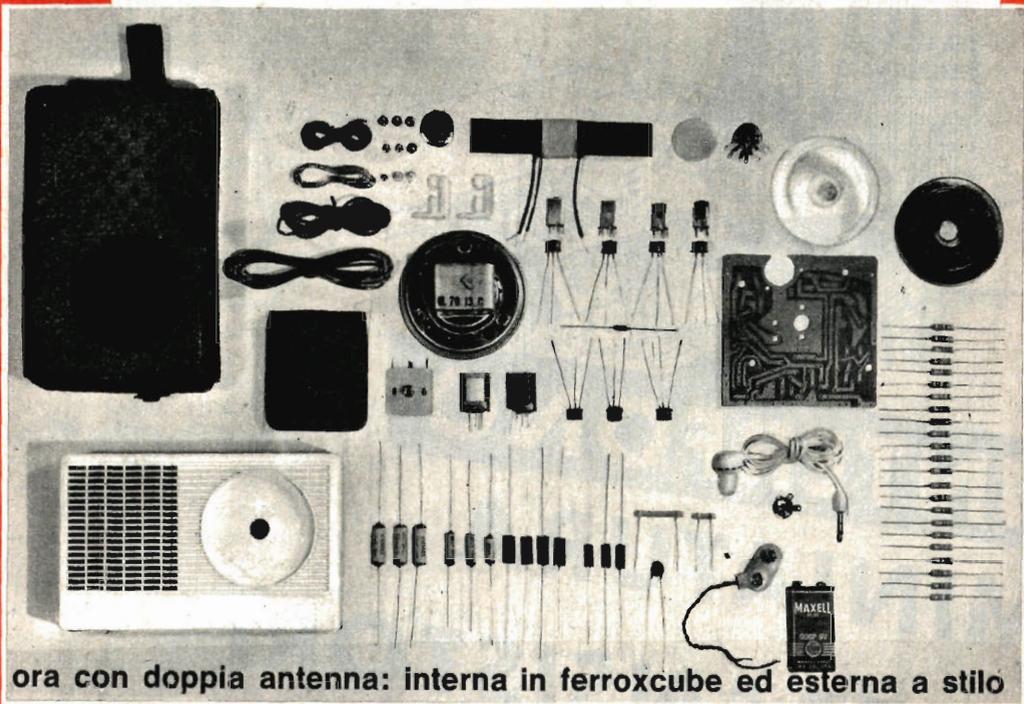
Dato il particolare propellente usato, la micrograna, che ha una superficie di combustione « a sigaretta », la dimensione critica del motore razzo sarà la lunghezza del grano di propellente, e quindi la lunghezza della cavità del motore destinata a contenerlo. Per dimensionare opportunamente la lunghezza del motore, occorrerà prima conoscere il peso del carico utile, cioè degli apparati, congegni, strumenti da trasportare sul razzo e dei loro contenitori ed accessori; bisogna inoltre conoscere l'altezza che si vuole raggiungere col razzo, quindi calcolare la velocità finale che esso deve sviluppare per giungere alla data altezza; quindi conoscere anche il peso di tutti gli altri elementi del razzo, quali ad esempio gli impennaggi.

Poiché un calcolo diretto della lunghezza del motore in base a questi elementi sarebbe troppo complesso, dovendosi far uso di conoscenze matematiche a livello universitario, la cosa migliore sarà di procedere per tentativi, tenendo presente anche il peso dello stesso motore e del propellente in base al rapporto di massa desiderato.

Una volta stabilita la lunghezza del motore potranno calcolarsi tutti gli altri dati come impulso totale e tempo di combustione.

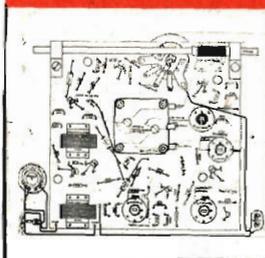
Promettiamo comunque ai nostri lettori un prossimo articolo che tratterà della parte balistica di un razzomodello.

Regalate e regalatevi l'Highvox!

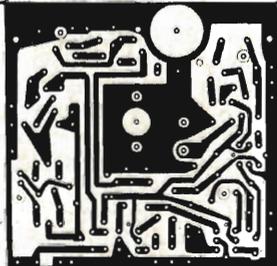
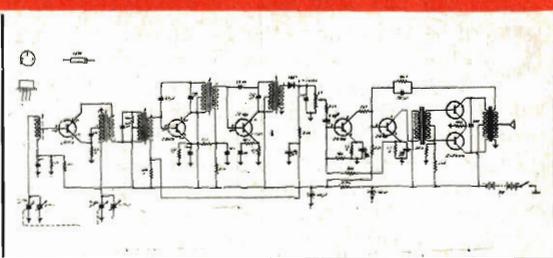


ora con doppia antenna: interna in ferroxcube ed esterna a stilo

LA SCATOLA DI MONTAGGIO per ricevitore a 7 trans. supereterodina. che si monta col solo aiuto di un saldatore.



Viene fornita completa di schema di cablaggio, schema elettrico, schema del circuito stampato e libretto d'istruzioni



PREZZO INVARIATO L. 12.500

GRATIS →

Inviare richieste a mezzo vaglia o contrassegno a:

S. CORBETTA
VIA ZURIGO, 20 - MILANO

★ Vogliate inviarmi, **SENZA IMPEGNO**, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere **GRATIS** il Vs/ nuovo catalogo illustrato

NOME COGNOME
Via N.
Città Provincia



INTERFONO MINIATURA A TRANSISTORI

Comunicazioni

rapide

e precise

in tutta

la casa

con questo

semplice

apparato

Chi ha la passione per la radio o si dedica ad altre attività tecniche per puro diletto, possiede in casa propria un piccolo laboratorio. Talvolta si tratta di un semplice tavolino, sistemato a regola d'arte in un angolo della casa, altre volte è un intero stanzino che diviene il regno in cui opera, per molte ore al giorno, l'hobbysta e dove l'ingresso agli estranei è assolutamente vietato.

Ma lo stanzino adibito a laboratorio si trova spesso lontano dal luogo in cui vive il nucleo familiare, alle volte è in soffitta e molto spesso si trova in cantina.

In quei luoghi molti dei nostri lettori passano ore e ore, intenti a provare e a sperimentare, dimentichi di tutto ciò che avviene fuori, lontani dai propri parenti, ignari dei bisogni e dei doveri verso la famiglia. Forse che a molti di voi non è capitato di essere ricercati o chiamati più volte ad alta voce dalla madre, dalla sorella, dalla moglie nell'ora dei pasti? E quante volte, essendo necessaria la vostra presenza in casa, avete costretto i familiari a mettersi sulle vostre tracce?

Tutto ciò deve essere assolutamente evitato da chi ha il culto per la tecnica, da chi si affida per ogni cosa all'automatismo, da chi ama circondarsi di tutti i conforti che la tecnica di oggi può offrire. Un collegamento tra il laboratorio e i propri cari, dunque, si impone. E che cosa ci può essere di meglio, di meno economico, di più facile installazione di un interfono. Non è una trovata originale quella che proponiamo.

L'interfono, oggi, può essere considerato un elettrodomestico tanto utile in ogni casa quanto lo è la radio, il televisore ed il frigorifero.

E la sua utilità è tanto più sentita quanto più grande è la casa in cui si vive e, specialmente, quando i locali abitati sono sistemati in piani diversi.

Con l'interfono è possibile chiamare od avvertire un familiare in qualsiasi momento, celermente, su qualche motivo o necessità urgenti.

Il capo-famiglia, dal suo studio, può dare un ordine o chiedere qualche cosa; la mamma può far sentire la propria voce richiamando l'atten-

zione dei bimbi che giocano nel giardino; la domestica può avvertire tutti i componenti la famiglia all'ora della colazione o del pranzo.

Ma gli impieghi che si possono fare con l'interfono sono molti e il lettore saprà certamente apprezzare questo apparato e, dopo averlo costruito, utilizzarlo nel modo più adatto.

Rapidità nelle comunicazioni

Dopo quanto è stato detto, qualcuno potrà obiettare che un semplice impianto telefonico può risolvere ugualmente il problema delle comunicazioni interne nella casa.

Ma tale obiezione è giustificata se nella casa esiste già un impianto telefonico interno. Tuttavia anche il telefono ha i suoi svantaggi; esso non rappresenta il mezzo più rapido e sbrigativo per dire soltanto poche parole ad un membro della famiglia o ad un amico. Il telefono può essere occupato proprio nel momento in cui c'è urgente bisogno di comunicare.

Per fare uso del telefono si perde sempre un po' di tempo: occorre attendere il segnale di via libera, bisogna comporre il numero e, quel che è peggio, è necessario aspettare che all'altro capo del filo chi sente squillare il campanello vada a sollevare il cornetto telefonico.

Con l'interfono tutte queste operazioni sono evitate. Basta infatti agire sull'interruttore di accensione dell'apparato e parlare: la voce giungerà immediatamente là dove è posto l'altoparlante di ascolto e sarà udita anche se colui con il quale si vuol comunicare si trova in quel momento ad una certa distanza oppure occupato in faccende che non si possono assolutamente abbandonare.

Quattro transistori

Lo schema dell'interfono, qui presentato, prevede l'impiego di quattro transistori: un transistor d'entrata speciale (TR1) a grande guadagno e debole rumore di fondo, tipo OC 603; un transistor preamplificatore OC 71 e uno stadio di uscita push-pull a « simmetria complementare » con i transistori OG 72 (TR3) e OC 139 (TR4). Il transistor TR4 è di tipo npn, contrariamente al transistor TR3 che è di tipo pnp. Uno di questi due transistori amplifica i segnali positivi mentre l'altro amplifica i segnali negativi. Lo stadio finale, del tipo a « simmetria complementare », semplifica il montaggio dell'amplificatore evitando l'uso di un invertitore di fase.

Schema di principio

L'interfono si compone di due « posti »; un posto principale comprende l'amplificatore, il commutatore parlo-ascolto e l'altoparlante.

Il posto secondario comprende il solo altoparlante. Si tratta dunque del progetto di un interfono di tipo semplicissimo.

Il commutatore parlo-ascolto (S2-S3-S4-S5) è di tipo a rotazione. Lo schema corrispondente alle commutazioni è riportato sulla base dello schema elettrico dell'amplificatore, formando così uno schema completo di tutto l'interfono (fig. 1).

Ruotando il commutatore multiplo si effettuano simultaneamente quattro commutazioni, che permettono ai due altoparlanti (AP1-AP2) di fungere ora da microfoni ora da altoparlanti. L'impedenza degli altoparlanti è di 15 ohm; entrambe queste impedenze, quando si agisce sul commutatore multiplo, vengono collegate, tramite il condensatore elettrolitico C2, da 5 mF, all'emittore del transistor d'entrata TR1. Il montaggio di questo transistor è a « base comune », allo scopo di realizzare nel miglior modo possibile l'adattamento delle impedenze.

Dunque, supponendo che l'altoparlante AP1 appartenga al posto principale, e supponendo che il commutatore multiplo sia ruotato nella posizione X, la bobina mobile dell'altoparlante AP1 risulta collegata da una parte al condensatore elettrolitico C2 e dall'altra alla massa dell'amplificatore.

Il segnale da amplificare, pertanto, risulta applicato all'emittore del transistor TR1. Il segnale amplificato viene prelevato dal collettore di TR1 ed applicato, tramite il condensatore elettrolitico C3, alla base (b) del transistor TR2. Tale base è polarizzata per mezzo di un ponte di resistenze (R5-R6) del valore di 82.000 e 10.000 ohm.

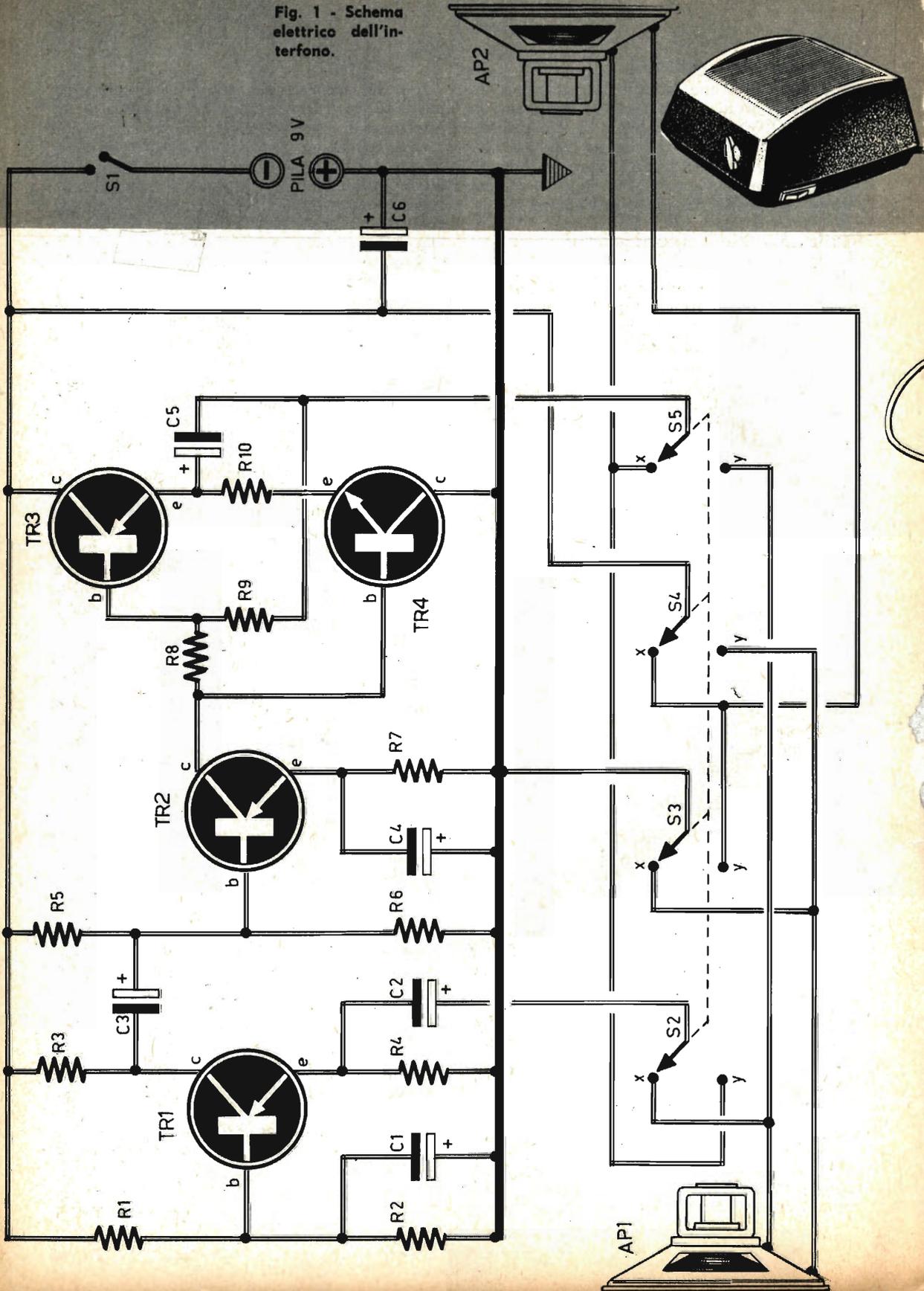
La resistenza di stabilizzazione dell'emittore (R7) del valore di 500 ohm, è disaccoppiata per mezzo di un condensatore elettrolitico (C4) del valore di 50 mF.

Il collegamento fra il collettore di TR2 e la base del transistor TR4, di tipo npn, è diretto. Il collettore di questo transistor è direttamente collegato alla massa dell'amplificatore e il suo emittore è collegato all'emittore di TR3 tramite una resistenza di stabilizzazione da 10 ohm (R10).

Montaggio e cablaggio

La realizzazione pratica dell'interfono viene fatta in un unico cofanetto contenente pure l'altoparlante: tale complesso costituisce il posto principale parlo-ascolto. Il posto secondario parlo-ascolto è rappresentato dal solo altoparlante AP2, che verrà richiuso in un cofanetto onde proteggerlo dalla polvere e conferirgli un aspetto elegante. Ovviamente, nel posto secondario non vi è alcun comando; esso dipende

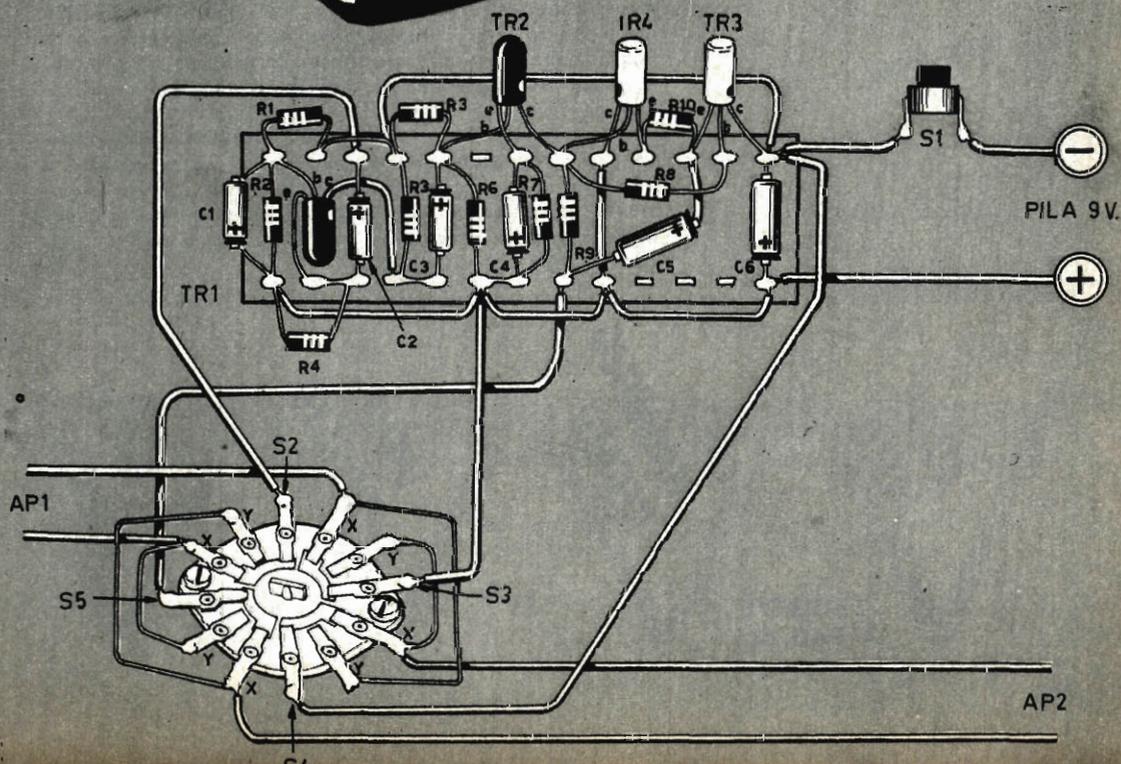
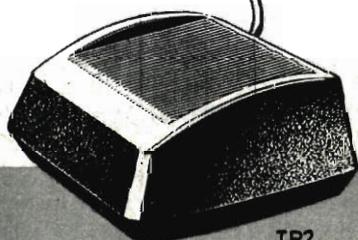
Fig. 1 - Schema elettrico dell'interfono.



COMPONENTI

- C1 = 25 mF (elettrolitico)
- C2 = 5 mF (elettrolitico)
- C3 = 5 mF (elettrolitico)
- C4 = 50 mF (elettrolitico)
- C5 = 50 mF (elettrolitico)
- C6 = 100 mF (elettrolitico)
- R1 = 15.000 ohm
- R2 = 1.000 ohm
- R3 = 6.800 ohm
- R4 = 820 ohm
- R5 = 82.000 ohm
- R6 = 10.000 ohm
- R7 = 500 ohm
- R8 = 420 ohm
- R9 = 2.200 ohm
- R10 = 10 ohm
- TR1 = OC 603 (transistore pnp)
- TR2 = OC 71 (transistore pnp)
- TR3 = OC 72 (transistore pnp)
- TR4 = OC 139 (transistore npn)
- S1 = interruttore a pulsante.
- Pila = 9 volt.
- S2-S3-S4-S5 = commutatore multiplo 2 posizioni - 4 vie.

Fig. 2 - Schema pratico dell'interfono.



completamente dal posto principale. Il montaggio dei componenti l'amplificatore vero e proprio va fatto sopra una piastrina di bachelite delle dimensioni di 9 x 15 cm. circa. La pila da 9 volt, necessaria per l'alimentazione del circuito, verrà sistemata internamente al cofanetto che rappresenta il posto principale.

Sulla faccia anteriore del cofanetto verranno applicati il commutatore multiplo 2 posizioni - 4 vie e l'interruttore a pulsante S1.

L'interruttore a pulsante S1 va preferito a qualsiasi altro tipo di interruttore, perchè con esso non si corre mai il rischio di lasciar acceso l'interfono quando non lo si usa e quindi non v'è l'inconveniente di far scaricare inutilmente la pila.

In figura 2 è rappresentato il montaggio pratico dell'amplificatore.

Come si è detto, esso va effettuato su un'unica basetta di bachelite o cartone bachelizzato; il lettore potrà seguire l'ordine di disposizione dei componenti da noi rappresentato in figura 2.

Non vi sono particolari critici degni di nota nella realizzazione dell'amplificatore. Raccomandiamo soltanto di effettuare le saldature dei transistori secondo quanto prescritto dalla

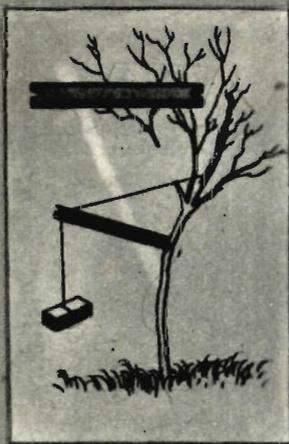
tecnica in questo caso: conservazione dei terminali lunghi e saldature rapide. Si raccomanda ancora, nel connettere i condensatori elettrolitici e la pila, di fare attenzione alle polarità di questi elementi i cui terminali non possono essere scambiati tra di loro.

Installazione

L'installazione del complesso interfono verrà fatta da ciascuno nel modo più adatto, relativamente alle necessità di impiego. Naturalmente gli altoparlanti non devono essere fissati nelle posizioni più alte degli ambienti perchè, dovendo funzionare anche da microfoni, dovranno sempre trovarsi all'altezza della bocca degli interlocutori.

Ciò che si rende opportuno è di rinchiudere gli altoparlanti in cassetine-custodia allo scopo di isolarli dalla polvere o, per lo meno, avvolgerli con tessuto di nailon o di cotone.

In questo caso l'amplificatore vero e proprio rimarrà separato dall'altoparlante nel posto principale. L'altoparlante secondario AP2 viene collegato al complesso mediante un conduttore a due fili.



PER RADDRIZZARE IL FUSTO

Una sbarra di ferro, recante due tacche alle estremità, una funicella d'acciaio ed un mattone, sono gli elementi necessari e sufficienti per raddrizzare un alberello dal fusto ricurvo. L'impianto va fatto, come indicato in figura, dalla parte opposta in cui l'albero risulta piegato, in modo da creare una trazione meccanica lenta ma costante.

Questo sistema sostituisce quello tradizionale di piantare, accanto all'albero, un palo rigido legato ad esso e presenta il vantaggio di lasciar libero il terreno circostante, permettendo la falciatura dell'erba fino ai piedi della pianta. Il contropeso, molto spesso, raddrizza l'albero in una sola stagione.

**AVETE
VISTO**

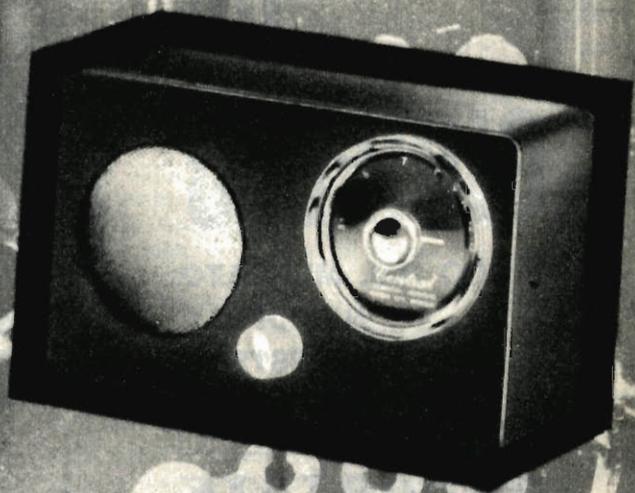
**LEGGETE
A PAG.884**

**CHE
MAGNIFICO
REGALO**

**VIENE
INVIATO**

**LEGGETE
A PAG.884**

**AI NUOVI
ABBONATI?**



albares

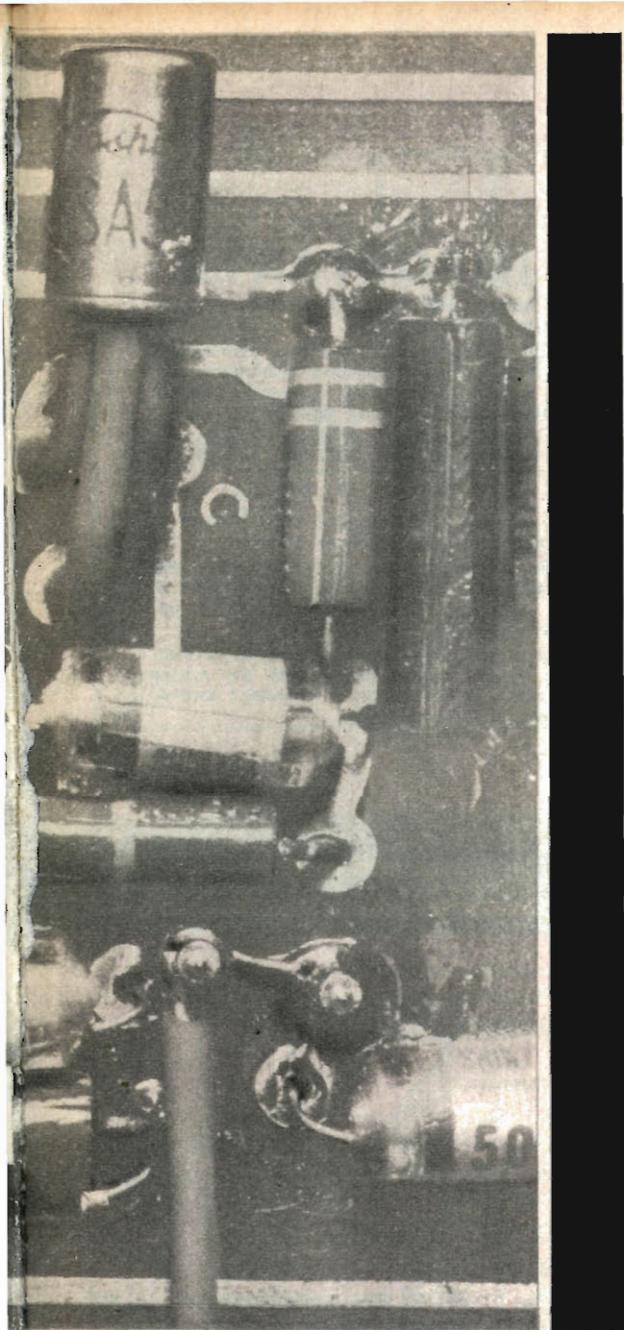
RICEVITORE IN ALTOPARLANTE

Il ricevitore con l'ascolto in altoparlante è sempre il preferito da coloro che hanno l'hobby della radiotecnica. Se un tale ricevitore, poi, utilizza i transistori in sostituzione delle valvole ed è dotato di un circuito semplice ed economico, allora l'argomento diventa davvero interessante per tutti.

Il ricevitore «Albares» assomma tutte queste qualità: è dotato di due transistori, viene a costare molto poco e permette un ottimo ascolto delle emittenti locali in altoparlante; se dotato di una buona antenna, specialmente la sera, permette l'ascolto di emittenti estere.

L'alimentazione è a pila e ciò permette di realizzare il complesso in un mobiletto di piccole dimensioni, leggero e trasportabile dovunque, senza essere vincolati alla schiavitù della presa-luce. La pila da 9 volt, necessaria per il funzionamento del ricevitore Albares, libera chiunque dal pericolo delle scosse elettriche ed elimina completamente l'eventualità di creare un cortocircuito in casa, lasciando l'intera famiglia al buio.

Tutto ciò vuol significare un altro importante concetto, quello per cui tutti i lettori, anche coloro che sono alle prime armi con la



dar mano al proprio borsellino e recarsi dal più vicino rivenditore di materiali radioelettrici, possibilmente con la rivista *Tecnica Pratica* aperta in queste pagine e far acquisto di tutto ciò che è necessario seguendo l'elenco dei componenti.

Un po' di teoria

Ben sappiamo come i nostri lettori, amanti del sapere e abituati a « mettere il naso » a fondo in ogni cosa, non si accontentano di eseguire delle semplici operazioni manuali, che si riducono al solo impiego del saldatoio, delle pinze e del cacciavite; i nostri lettori vogliono imparare, vogliono comprendere l'essenza intima del funzionamento del ricevitore radio, vogliono « vedere », in altre parole, il viaggio che i segnali radio compiono dall'ingresso del ricevitore (antenna), attraverso tutto il circuito, fino all'uscita, cioè fino all'altoparlante.

Un po' di teoria, dunque, è necessaria; ma essa è talmente semplice ed immediata che, a seguirla, diviene un divertimento.

Cominciamo dall'antenna. I segnali radio captati dall'antenna entrano nel circuito di sintonia. Tale circuito, che è quello che seleziona i segnali, cioè apre la porta di ingresso del ricevitore al solo segnale che si desidera ricevere, è costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. I segnali radio entrano in tale circuito attraverso il compensatore C1, che serve a stabilire un perfetto accordo tra le caratteristiche tecniche dell'antenna e quelle del circuito di sintonia.

La posizione delle lamine mobili, del condensatore variabile C2, rispetto a quelle fisse, determina la frequenza di risonanza del circuito di sintonia. In altre parole, a seconda della posizione in cui vien fatto ruotare il perno del condensatore variabile C2, nel circuito di sintonia è presente un preciso segnale radio, quello la cui frequenza si identifica con la frequenza di accordo del circuito di sintonia.

Il segnale sintonizzato prende la via del diodo al germanio DG1 ed arriva alla base (b) del primo transistor TR1.

Nell'attraversare il diodo al germanio DG1, i segnali radio di alta frequenza vengono rivelati, cioè vengono privati delle semionde negative. Nel transistor TR1 i segnali radio rivelati subiscono una prima amplificazione; essi vengono prelevati dall'emittore (e) ed applicati alla base (b) del secondo transistor TR2.

Osservando lo schema elettrico di figura 1, si nota che, tra l'emittore (e) del primo transistor TR1 e la base (b) del secondo transi-

radiotecnica, possono cimentarsi in questa costruzione senza alcuna paura per la incolumità propria e per quella degli altri, senza il timore di provocare danni ai pochi componenti acquistati e senza la preoccupazione di buttar via del danaro per nulla. Tale, infatti, è la semplicità di questo ricevitore, che, se costruito seguendo attentamente i nostri schemi, dovrà funzionare subito e bene.

Un solo componente il lettore dovrà costruire con le proprie mani: la bobina di sintonia. Tutti gli altri componenti si trovano bell'e pronti in commercio per cui non resta che

store TR2, risultano inserite la bobina L2 e la resistenza variabile R1. Vediamo ora il compito di questi due importanti elementi.

La bobina L2 viene chiamata: «bobina di reazione»; la resistenza variabile R1 prende il nome di: «potenziometro di volume».

I segnali rivelati e amplificati dal transistore TR1 contengono una parte dell'alta frequenza, quella compresa nelle semionde positive del segnale. Il transistore TR1, dunque, amplifica oltre che il segnale di bassa frequenza anche una parte di quello ad alta frequenza. Questa parte di segnale, quando raggiunge l'avvolgimento L2, si trasferisce, per induzione, nella bobina L1, rinforzando in tal modo il primo processo di amplificazione. Tale ciclo (ritorno dell'alta frequenza nella bobina L1) si ripete, almeno teoricamente, un'infinità di volte. E il risultato è quello di ottenere una maggiore amplificazione dei segnali radio e di conferire al ricevitore un'ottimo grado di sensibilità. Il ciclo delle successive amplificazioni dell'alta frequenza viene limitato dalla posizione, lungo il nucleo ferroxcube, della bobina L2 rispetto alla bobina L1. La posizione idonea della bobina L2, rispetto alla bobina L1, è quella che precede di poco la posizione che determina il caratteristico «innesco» della reazione.

Per fare in modo che al secondo transistore (TR2) arrivi soltanto il segnale di bassa frequenza, si è collegato un terminale (quello di uscita) della bobina di reazione L2 con un condensatore di fuga (C3), collegato a sua volta a massa. A tale condensatore è affidato il compito di scaricare a massa la parte ad alta frequenza dei segnali radio che, altrimenti, raggiungerebbero lo stadio di amplificazione finale, con il risultato di determinare un pessimo ascolto.

La resistenza variabile R1 (potenziometro di volume) permette di dosare, nella misura voluta, il segnale amplificato di bassa frequenza, prima che esso venga sottoposto al processo di amplificazione finale.

In altre parole, agendo sul perno del potenziometro R1, si regola il volume sonoro dell'altoparlante.

A differenza di quanto avveniva nel primo transistore (TR1), nel quale il segnale amplificato veniva prelevato dall'emittore (e), nel secondo transistore (TR2) il segnale amplificato di bassa frequenza viene prelevato dal collettore (c) e direttamente applicato all'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, il cui compito, come è noto, è quello di adattare l'impedenza d'uscita del transistore TR2 all'impedenza d'entrata dell'altoparlante.

IMPORTANTE

Il nostro SERVIZIO FORNITURE ha riaperto i battenti!

Tutti i lettori che vogliono risparmiare tempo e danaro possono richiedere parte o tutto il materiale necessario per la costruzione di questo ricevitore a:

TECNICA PRATICA - SERVIZIO FORNITURE

Via Gluck, 59 - Milano

La scatola di montaggio, viene fornita al prezzo di L. 6.000 franco di porto.

Per ordinazioni di una sola parte del materiale l'importo va aumentato di L. 300 per spese di spedizione e imballaggio.

Gli ordini vanno effettuati soltanto a mezzo vaglia, oppure servendosi del nostro c.c.p. n. 3/49018 (non si accettano ordinazioni in contrassegno).

COMPONENTI

- C1 = 30 pF (compensatore) - L. 120
- C2 = 500 pF (condensatore variabile) - L. 790
- C3 = 10.000 pF - L. 70
- C4 = 2.200 pF - L. 40
- R1 = 10.000 ohm (potenziometro) - L. 400
- RT1 = AF 116 - transistore pnp - L. 900
- TR2 = TF 65 - transistore pnp - L. 950
- J1 = impedenza AF - Geloso n. 557 - L. 250
- T1 = 3.000 ohm - 1 watt - trasformatore di uscita - L. 800
- Pila = 9 volt - L. 150
- DG1 = diodo al germanio - L. 200
- L1 = vedi testo
- L2 = vedi testo
- NUCLEO FERROXCUBE = cilindrico 8 x 140 mm. - L. 250
- ALTOPARLANTE MAGNETICO - L. 1.000

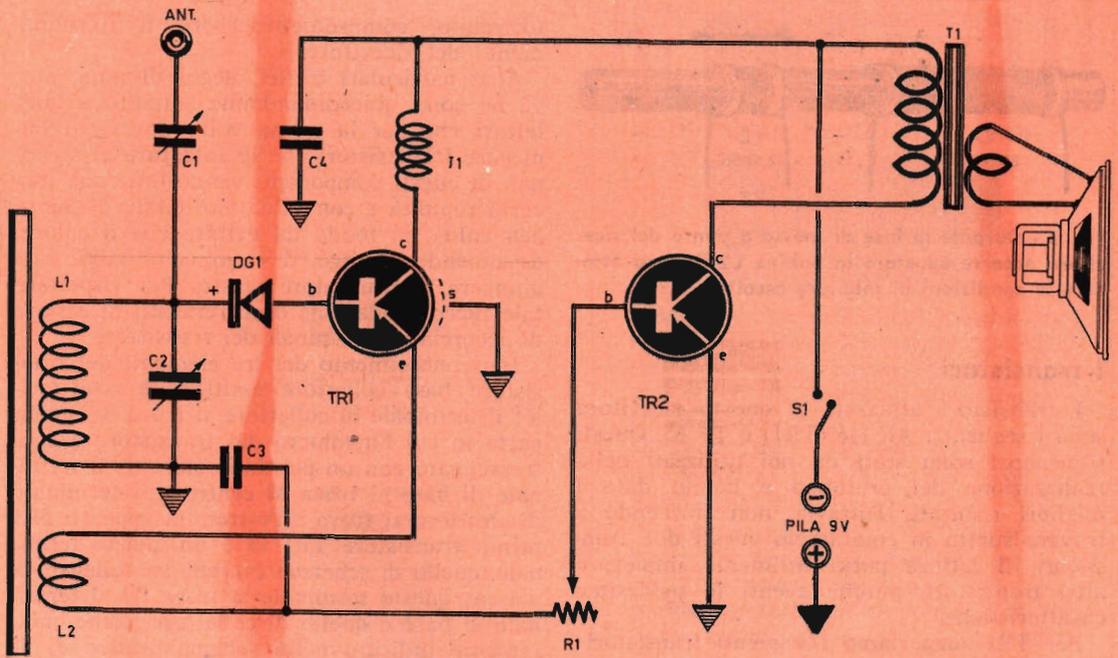
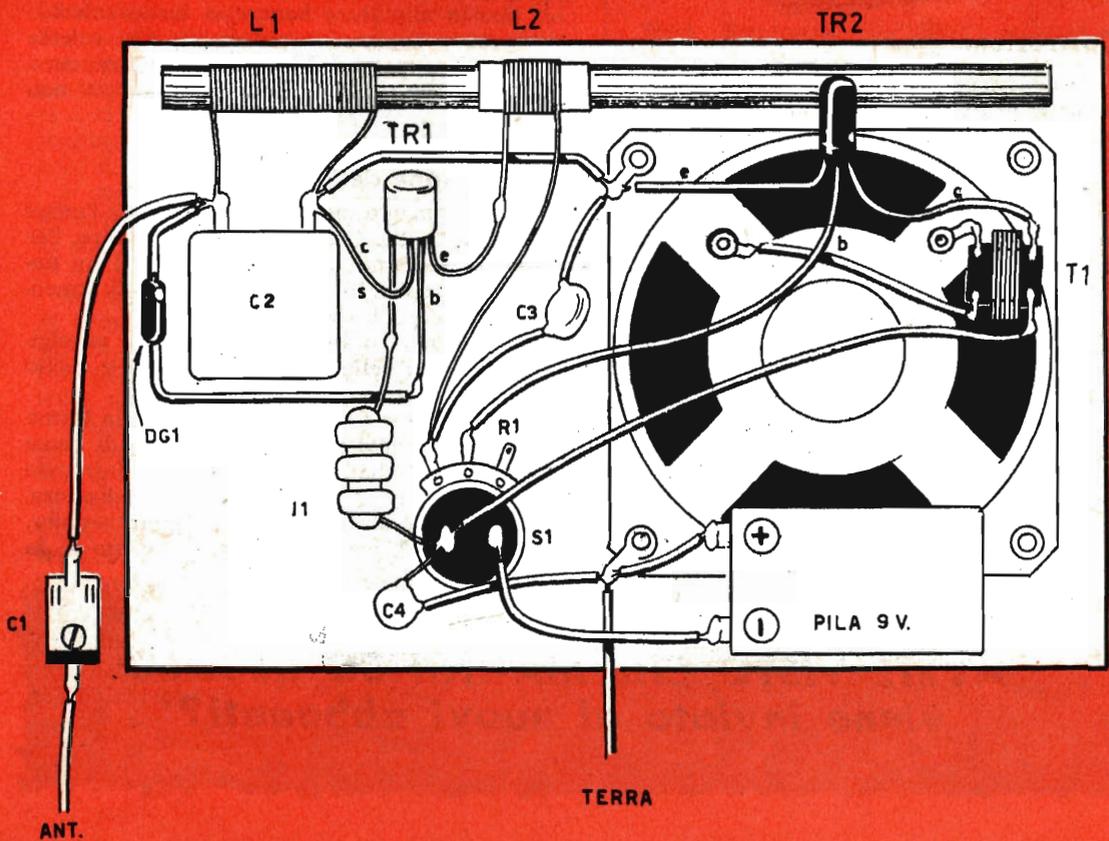


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

Fig. 2 - Schema pratico.



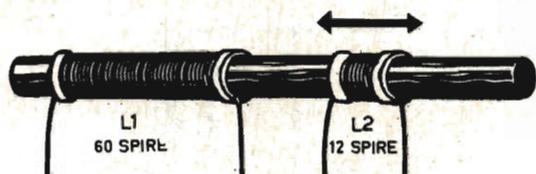


Fig. 3 - Durante la fase di messa a punto del ricevitore occorre spostare la bobina L2 fino ad ottenere le condizioni di migliore ascolto.

I transistori

I transistori utilizzati in questo ricevitore sono i seguenti: AF 116 (TR1) e TF 65. Questi transistori sono stati da noi utilizzati nella realizzazione del prototipo e hanno dato i migliori risultati. Tuttavia, non riuscendo a trovare subito in commercio questi due transistori, il lettore potrà utilmente impiegare altri transistori, purchè aventi le medesime caratteristiche.

Per TR1 suggeriamo i seguenti transistori: OC 170 e OC 171; per TR2 consigliamo i seguenti transistori: 2G 109, OC 71 e OC 72.

Anche utilizzando questi ultimi transistori, il ricevitore darà buoni risultati; tuttavia, lo ripetiamo, i migliori risultati si otterranno impiegando i due transistori AF 116 e TF 65.

Costruzione

Il montaggio del ricevitore va fatto completamente in un mobiletto o in una scatoletta di materiale isolante: cartone, bachelite, legno ecc. Utilizzando un telaio metallico si comprometterebbe il funzionamento del ricevitore, perchè la sua sensibilità si ridurrebbe di molto, anche dotando il ricevitore di una buona antenna.

Il mobiletto metallico fungerebbe da schermo elettromagnetico ed impedirebbe all'antenna ferrocube di svolgere la sua azione preminente di elemento captatore dei segnali radio.

Il montaggio del ricevitore va fatto secondo lo schema pratico riportato nel disegno di figura 2.

Il nucleo ferrocube va fissato mediante due fascettine di nastro adesivo isolante. Bisogna evitare assolutamente l'impiego di fascette metalliche che, rappresentando delle spire in cor-

tocircuito, comprometterebbero il funzionamento del ricevitore.

Altri particolari critici, degni di nota, non ve ne sono. Raccomandiamo soltanto a quei lettori che per la prima volta dovessero impiegare i transistori che le saldature ai terminali di questi componenti vanno fatte con una certa rapidità e con saldatoio dotato di punta ben calda, in modo da evitare che il calore, espandendosi lungo il terminale, possa raggiungere il transistor stesso. Per rispettare tale raccomandazione occorrerà altresì evitare di accorciare i terminali dei transistori.

Il riconoscimento dei tre elementi del transistor, base-collettore-emittore, è assai facile: il terminale di collettore si trova da quella parte in cui l'involucro del transistor è contrassegnato con un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro e il terminale di emittore si trova all'estremità opposta. Nel primo transistor TR1 vi è un quarto terminale, quello di schermo (s), che va collegato a massa; questo terminale si trova fra il terminale di base e quello di collettore, come chiaramente indicato nello schema pratico di figura 2.

Ricordiamo che i componenti raffigurati nello schema pratico di figura 2 sono del tipo in miniatura. Con l'impiego di tali componenti è possibile realizzare il complesso in una scatola di piccole dimensioni. Ma i componenti di tipo in miniatura hanno un inconveniente: vengono a costare un po' di più. Chi volesse risparmiare potrà utilmente impiegare componenti di tipo normale, e il risultato non cambierà.

Costruzione della bobina

Come abbiamo già detto, la bobina è l'unico componente che il lettore dovrà costruire. Per tale realizzazione occorrerà procurarsi un nucleo ferrocube, di forma cilindrica, di dimensioni standard 8×140 mm.

Su tale nucleo si effettueranno due avvolgimenti, quello della bobina di sintonia e quello della bobina di reazione L2.

Per la bobina L1 occorre avvolgere, in forma stretta e compatta, 60 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm., iniziando l'avvolgimento ad un centimetro di distanza, circa, da un'estremità del nucleo ferrocube. La bobina L2, contrariamente a quanto si fa

**AVETE VISTO CHE MAGNIFICO REGALO
viene inviato ai nuovi abbonati?**

per la bobina L1, non viene avvolta direttamente sul nucleo, bensì su un cilindretto di carta robusta o di cartoncino. Con questo sistema la bobina L2, in un primo tempo, rimane svincolata dal nucleo stesso e la si fissa definitivamente soltanto dopo le operazioni di messa a punto del ricevitore.

La messa a punto della bobina L2 consiste nel trovare la sua esatta posizione, lungo il nucleo ferrocube, relativamente alla posizione della bobina L1.

La bobina L2 consta di dodici spire di filo di rame smaltato, di sezione 0,2 mm., avvolte in forma compatta.

I terminali delle bobine possono essere fissati con un po' di cera o con nastro adesivo.

Messa a punto

La messa a punto di questo ricevitore si riduce a poche operazioni. Ultimato il montaggio e controllato che tutto è stato fatto con la massima precisione, si provvederà ad accendere il ricevitore, agendo sull'interruttore S1 incorporato nel potenziometro R1. Quindi, dopo aver collegata l'antenna, si agirà sul perno del condensatore variabile C2 nell'intento di captare una emittente. Ottenuto questo risultato, si avvicina la bobina L2 alla bobina L1, fino a sentire il caratteristico fischio della reazione. Il potenziometro di volume R1 va regolato nella posizione di massimo. La bobina L2 va quindi leggermente allontanata da L1 fino alla sparizione totale dell'innesco della reazione e va definitivamente fissata in questa posizione. Se il ricevitore dovesse « gracchiare », si provvederà ad allontanare ancora un pochino la bobina L2 dalla bobina L1 e la voce diverrà subito limpida.

Il compensatore C1 va regolato soltanto dopo aver terminato le operazioni di taratura; in pratica esso va ruotato in quella posizione in cui l'ascolto risulta più chiaro.

Avvertiamo i lettori che nel ruotare la vite di comando del compensatore C1 non si avvertirà una sensibile variazione sonora nell'altoparlante; la variazione è minima e, alle volte, non si nota neppure.

Qualora il volume sonoro del ricevitore fosse ritenuto insufficiente, oppure la reazione non dovesse innescare, consigliamo di provare ad invertire i collegamenti delle bobine L1 ed L2 e così pure quelli del diodo al germanio DG1. Ad ogni modo si tenga ben presente che il massimo risultato si ottiene soltanto facendo uso di una buona antenna esterna e di una buona presa di terra. La presa di terra, che nel ricevitore va connessa con il suo circuito di massa, potrà essere collegata al tubo dell'acqua, del gas o del termosifone.

TELENOVAR

NUOVISSIMA PRODUZIONE 1964



Mod. Thompson/S Amplificatore stereo ad HIFI risposta lineare 20-20.000 Hz, 5 valvole, potenza d'uscita 9 w (4,5 + 4,5 w). Uscita ad alta impedenza (800 Ω).

Completo con custodia

cm. 40x20x20 in legno teck **L. 30.000**

Senza custodia

L. 25.000

Scatola montaggio

L. 21.000

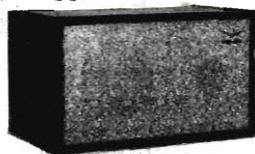
Mod. Thompson/M Amplificatore come il precedente ma in versione mono aurale, completo di custodia **L. 20.000**

Senza custodia

L. 16.000

Scat. montaggio

L. 15.000



Mod. Boxson/A Radiatore acustico HIFI con due altoparlanti ad alta impedenza a doppio cono (∅ 215 extended range) adatti per i mod. Thompson. Imbottitura interna in lana di vetro. Mis. 50 x 30 x 30. In teak completo di cavo **L. 18.500**

Mod. Boxson/B Come il precedente ma con altoparlanti a bassa impedenza (∅ 20 e ∅ 90 con filtro) **L. 18.500**

Mod. Jhonson/s Amplificatore stereo di grande potenza ad HIFI, risposta da 20 a 20.000 Hz lineare. Uscita a bassa impedenza 7 Ω. Potenza 25 w (12,5 + 12,5 w) 10 valvole. Distorsione inf. 0,5% a 10 w. Comp. di custodia **L. 58.000**

Mod. Jhonson/M Amplificatore come il precedente ma in versione mono aurale. Completo di custodia **L. 40.000**

FABBRICAZIONE PROPRIA
VENDITA DIRETTA AL PRIVATO

Per acquisti e per richieste gratuite del nostro listino illustrativo indirizzate a:

Telenovar - Via Casoretto, 45 - MILANO



1°

Le idee fondamentali
che debbono guidare
il fotografo per il
raggiungimento del bello
nella fotografia di paesaggio

L'ARTE DI FOTOGRAFARE

Perchè una fotografia è più bella di un'altra? Quali requisiti deve avere una fotografia artistica? Quali sono le regole e le tecniche che permettono di guidare l'occhio del dilettante nell'esecuzione di una bella foto? A tali interrogativi risponderemo con questa serie di articoli scritti da un notissimo esperto di fotografia, il dottor G. R. Namias.

Davanti a un'opera d'arte, di qualsiasi natura essa sia, la nostra anima subisce un'impressione gradevole, procurataci simultaneamente dai sensi, dalla ragione e dall'intelligenza. Tale sensazione viene comunemente indicata col nome di *bello*.

Si afferma che l'arte sia fatta solo di fantasia. In parte è vero. Ma se esaminiamo le più grandi opere di tutti i secoli, non possiamo non ammettere che queste sono accomunate da alcune regole e da certe leggi.

Benchè tali leggi non siano immutabili e rigidamente matematiche (altrimenti urterebbero contro la personalità dell'artista che per natura è istintivo e libero) tuttavia è indispensabile conoscerle, non solo per poter raggiungere l'arte, ma anche per rendersi conto della originalità che si può avere, violando tali leggi.

Infatti sono veramente originali solo quegli artisti che creano « qualcosa » di diverso, ma sapendo ciò che hanno fatto i loro predecessori, e perchè l'hanno fatto.

Comporre un'opera d'arte vuol dire, in parole povere, ordinare. Significa mettere in

ordine le forme di espressione di cui si dispone e cioè, nel caso della fotografia, le linee ed i valori, in modo che questi elementi espressivi, traducano con chiarezza il pensiero dell'artista e lo sappiano comunicare agli osservatori in tutta la sua efficacia.

Nella composizione fotografica è necessario conciliare fra loro due cose: la *bellezza ottica* che si ottiene principalmente dall'ordinamento delle linee e delle forme; la *bellezza poetica*, che tocca il sentimento e che è data dalla giusta distribuzione delle luci e delle ombre. Entrambe queste due leggi di bellezza devono essere sottomesse ad una sola ed unica legge, che costituisce il vero segreto della composizione: la *legge dell'unità*.

Naturalmente poichè l'arte rappresenta la vita e le condizioni di vita sono movimento, la varietà, l'equilibrio ed il contrasto, anche questi concetti devono essere considerati nella creazione artistica. Nei capitoli che seguono diremo come si realizzano tutte queste idee.

Ma ora veniamo al lato pratico. Consideriamo ad esempio un paesaggio. Ovunque vol-

tiamo lo sguardo sono decine e decine le possibilità di fotografare che ci si presentano. Dove puntare l'obiettivo?

Ricordiamo: il primo compito del fotografo è quello di *ordinare*, dare cioè ordine ai mezzi di espressione a sua disposizione.

Obietterà però qualcuno che l'espressione la si trova facilmente nei tratti di un viso, o nei gesti di una figura umana. In un paesag-

gio, statico e freddo, come è possibile scovare elementi espressivi?

Ebbene, rispondiamo noi, la natura si esprime anch'essa a mezzo delle linee e delle forme: certamente le inclinazioni dolci delle colline generano in noi dei pensieri dolci, le direzioni ascendenti dei tronchi e dei rami svegliano in noi l'idea della potenza vegetativa; una quercia ci fa pensare alla forza;



un pioppo alla sveltezza; un ruscello alla carezza; la vasta estensione del mare all'infinito e così via.

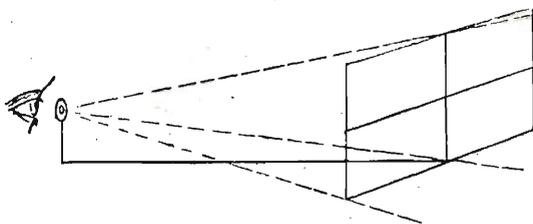
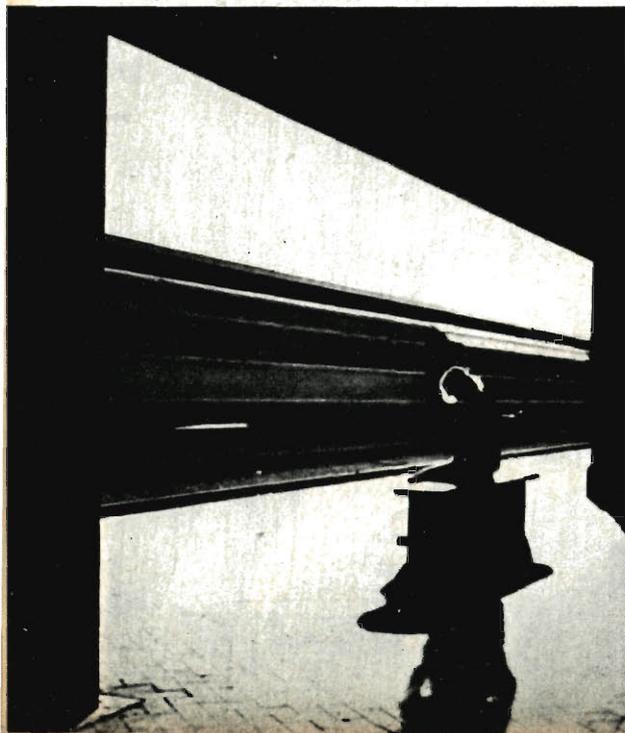
Stabilito che la natura si esprime, nè più nè meno, come un volto, l'abilità, il talento artistico, consistono nel saper isolare col pensiero, simultaneamente dall'ambiente circostante quella posizione che vogliamo riprodurre e nel giudicare se essa offra delle linee delle forme ed una illuminazione sufficienti che rispondono ad un quadro completo, ossia ad una bella composizione.

Benchè in apparenza questo atto vi possa sembrare semplice, pure, vi accorgete subito che a meno di essere abituato a cose di arte, a meno di possedere un senso estetico superiormente coltivato ed ammirabilmente educato, resta sempre nel nostro giudizio un qualche cosa di inquieto, di indeciso, un certo dubbio.

Un metodo semplice per acquistare l'atto di simultaneità è l'uso del *quadro iconometrico*.

Costruite con del filo di ferro un quadro nella proporzione del vostro negativo fotografico, nel mezzo della base e perpendicolarmente a questa, aggiungete un altro filo di ferro diritto, lungo quanto la diagonale del quadro. Alla sua estremità libera aggiungete un altro filo perpendicolare terminante con un disco di metallo che ha un forellino nel mezzo, che vi formi da mira e tale che que-

Il primo passo per ottenere una buona fotografia consiste nella scelta dell'inquadratura. Qui vediamo un esempio in cui la massa d'ombra crea spontaneamente una buona impostazione del quadro (foto M. De Biasi).



Il quadro iconometrico che consigliamo di costruire nel corso dell'articolo.

sto forellino si trovi esattamente di fronte alla intersezione dei due fili di seta tesi sul quadro e costituenti le mediane.

Per chi voglia far ricorso ad un sistema più semplice e tuttavia assai pratico, dirò che basta un semplice pezzo di cartone nel quale sia praticata una finestra per l'osservazione del soggetto.

La grandezza della finestra e la distanza dell'occhio dell'osservatore da essa saranno tali che la porzione di natura inquadrata sia all'incirca quella che può entrare nella fotografia.

Con questo cartone o con l'accessorio dianzi descritto si potrà estrarre una parte del quadro dal gran tutto della natura e valutarne l'effetto prima di fotografare.

La libertà

In fotografia, fino a certi limiti, noi possiamo la libertà di poter comporre o scegliere.

Nel ritratto, possiamo disporre i personaggi e le cose come meglio ci piace, siamo padroni degli accessori, dei fondi, che scegliamo e disponiamo a volontà; manovrando diaframmi e schermi appropriati per dar risalto ed espressione a questa od a quella parte della composizione.

Nel paesaggio la libertà è più limitata; tuttavia possediamo la completa libertà di ben situarci, di passeggiare avanti ed indietro a quel pezzo di natura che abbiamo prescelto e di cercare a nostro talento il punto più adatto all'apparecchio.

Questa libertà di cui godiamo nella scelta del luogo costituisce l'invenzione.

Con l'aiuto della sensibilità, noi possiamo trovare un posto qualunque, un punto speciale del suolo, che ci permetterà di *inventare il nostro quadro*, in altri termini, di vederlo sotto il suo migliore assieme.

Abbiamo ancora il procedimento della sottrazione e quello dell'addizione.

Ci sarà possibile di aggiustare, entro certi li-

miti, una parte del nostro quadro e del suo primo piano, spezzando un ramo, piegando un arbusto.

A queste idee fondamentali, che debbono guidarci per il raggiungimento del bello, vanno aggiunte ora delle nozioni di natura strettamente tecnico-fotografica. Non dimentichiamo infatti che l'apparecchio da presa è pur sempre un mezzo meccanico dotato di un obiettivo legato indissolubilmente alle leggi ottiche. Ne consegue che per diventare un buon fotografo non si possono non conoscere le regole della prospettiva, in modo da ottenere la perfetta illusione ottica che dà la soddisfazione dei sensi.

Ho sentito cento volte esclamare: « Peccato che l'obiettivo falsi la prospettiva ». A questa sentenza dovrei rispondere: « Peccato che l'obiettivo dia la prospettiva esatta ». Poiché esso la dà matematicamente esatta, solamente, che, questa prospettiva matematicamente esatta è esteticamente falsa.

Da che proviene questa differenza?

L'impressione che l'occhio riceve dalla natura arriva alla nostra conoscenza attraverso un sistema di trasmissioni complesso, che la corregge, la trasforma. Se guardiamo la fuga di un colonnato, le immagini delle colonne espresse sulla nostra retina hanno dimensioni decrescenti, ma l'educazione della nostra vista ci dice che tutte quelle colonne sono uguali in grandezza. Quindi nel momento in cui fissiamo il colonnato, si produce un conflitto tra la sensazione provata e la ragione, conflitto tutto a vantaggio della ragione. E' a motivo dell'educazione, che gli esseri e gli oggetti ci appaiono nelle loro dimensioni reali, qualunque sia la distanza a cui si trovano.

L'obiettivo fotografico, se adoperato con criterio, dà meccanicamente al quadro che si vuol rappresentare, ed in modo ammirabile, l'*illusione ottica*, rappresentando gli oggetti posti in piani differenti, con le loro *grandezze apparenti* e le *gradazioni dei loro valori reali*.

Gli obiettivi di corto fuoco danno delle deformazioni prospettiche se avvicinati troppo al soggetto. Se si tratta di un paesaggio, si otterranno i lontani che si sprofondano fino a scomparire, le pietre della strada, che disputano alle Alpi il record delle altezze e così via.

I disegni pubblicati a pag. 922 rappresentano la prospettiva di uno stesso androne, ripresi con due obiettivi di distanza focale molto diversa, e sono di per sè più eloquenti di cento ragionamenti.

Ecco brevemente alcune regole pratiche sull'uso dell'obiettivo, per ciò che riguarda il lato estetico, ed i criteri che debbono guidare l'artista nella scelta del punto di vista e

dei vari elementi prospettici atti a raggiungere il più possibile l'*espressione*, quel secondo attributo necessario per ottenere la qualità di bellezza ed a cui abbiamo accennato.

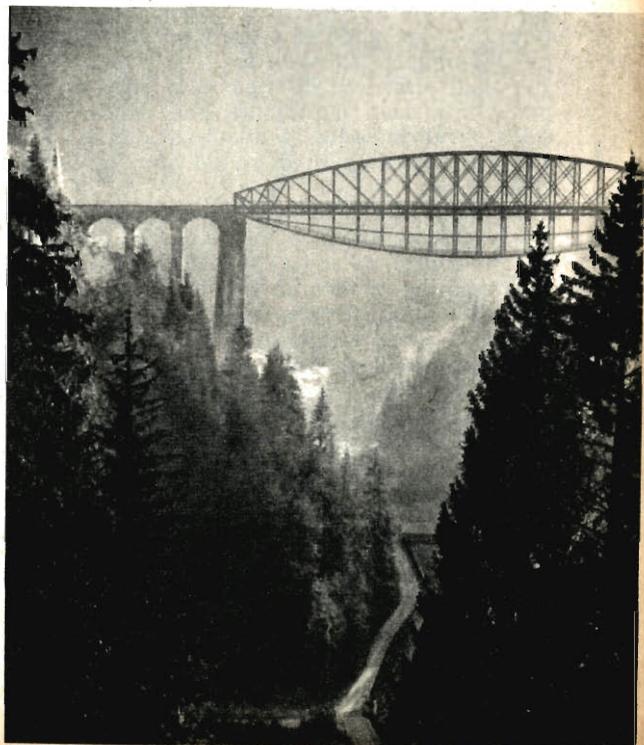
Allorchè si voglia conservare alle linee verticali la loro verticalità occorre osservare l'*appiombato perfetto dell'apparecchio*. La pellicola deve essere perfettamente verticale e l'asse ottico dell'obiettivo orizzontale. Molti fotografi, e la maggior parte dei dilettanti, non tengono conto di questa condizione e da qui, quel fenomeno notato molto di frequente, di fotografie distorte e deformate. L'autore di quelle fotografie, se gli fate notare il difetto, vi risponderà quasi sempre che l'errore è causato dall'obiettivo. Non credete: la colpa è sempre dell'operatore, che non ha tenuto l'apparecchio ben verticale.

Passiamo ora alla linea d'orizzonte.

La linea d'orizzonte è l'intersezione del piano orizzontale, che passa per l'asse dell'obiettivo, col quadro. La posizione della linea d'orizzonte sul quadro, tra la terra e il cielo, dipende dall'altezza al disopra del suolo, dell'occhio dello spettatore; a seconda che questi è seduto od elevato su di un rialzo qualunque, l'orizzonte sarà più vicino alla terra od al cielo.

Di regola, l'apparecchio deve essere tenuto all'altezza dell'occhio per modo che l'asse ot-

Nella ripresa di paesaggi è necessario considerare anche la presenza del pulviscolo atmosferico, a causa del quale gli oggetti lontani si sbiadiscono man mano.





un quarto dell'altezza del quadro, sempre partendo dal basso.

Per i soggetti animati il gusto ci dice che l'altezza dell'orizzonte del quadro dipende dal soggetto scelto e dal numero delle figure da mettere in scena.

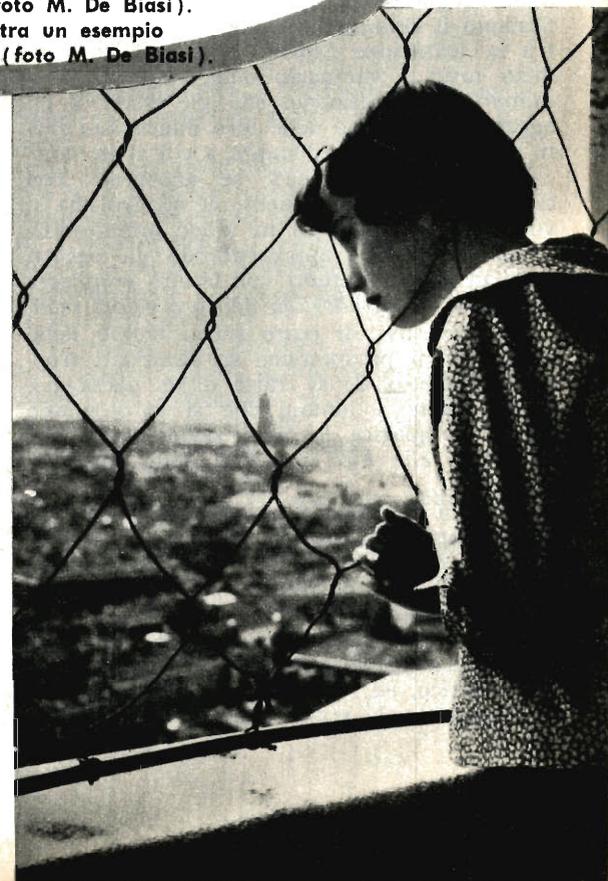
Se si deve rappresentare una festa pubblica, è naturale che occorre elevare la linea d'orizzonte per fare vedere il più gran numero di persone possibile. Quando si rappresenta un salone nel quale sono presenti diverse persone le une sedute, le altre in piedi, si porrà l'orizzonte all'altezza delle persone in piedi, perchè l'osservatore provi l'impressione di essere in piedi vicino alle persone rappresentate dal quadro. Se il soggetto contiene solo due o tre persone sedute, sarà bene situare l'orizzonte all'altezza dei loro occhi. Dopo qualche istante di attenzione l'osservatore proverà l'impressione di essere lui stesso seduto a lato delle persone sedute dinanzi a lui e di prendere parte alla conversazione. Ma se una di esse sembra alzare un poco la testa, come se guardasse una persona in piedi, è necessario porre l'orizzonte all'altezza di una persona in piedi.

Evitate di eseguire sempre le foto sotto lo stesso angolo, cioè all'altezza del soggetto. Qui sopra è un esempio di punto di vista situato in basso (foto M. De Biasi). Nella foto a destra un esempio di prospettiva aerea (foto M. De Biasi).

tico dell'obiettivo non sia molto lontano in altezza da quello dell'asse visuale dell'operatore. Così operando, si otterranno dei soggetti più rispondenti alla verità.

A quale altezza si deve porre la linea d'orizzonte? La linea d'orizzonte può essere spostata parallelamente al quadro e quindi ravvicinata alla linea di terra od alla linea del cielo.

In tale scelta è sempre il sentimento ed il temperamento di chi opera che devono guidare. Nel paesaggio se posta in alto, comunicherà ai terreni del quadro un sentimento di salita; posto in basso, un sentimento di estensione. Poichè è sempre questo ultimo sentimento che deve dominare nel paesaggio, i grandi maestri l'hanno sempre tenuta quasi costantemente al disotto della mediana e perfino le hanno assegnato due posizioni fisse, riconoscendo che questi due posti corrispondono nella più gran parte dei casi al massimo d'ampiezza delle linee prospettiche: *per il paesaggio classico ad un terzo dell'altezza del quadro partendo dalla base, per le marine ad*



Il punto di vista

Con questa espressione s'intende il punto nel quale si trova l'occhio dell'osservatore; s'intende anche il punto dove viene a trovarsi l'obiettivo dell'apparecchio.

Il punto di vista si trova sempre sulla linea dell'orizzonte: ma su qual punto della linea bisogna piazzarlo? Nel mezzo del quadro? Più verso destra o verso sinistra? Qui l'artista deve ascoltare la voce del sentimento.

I grandi maestri dell'arte hanno messo il punto di vista sia al centro del quadro nell'incrocio delle diagonali, sia ad eguale distanza dai bordi laterali del quadro. Ne risulta una simmetria, che ha qualche cosa di grave, di calmo, di maestoso, che conviene specialmente ai soggetti religiosi ed ai fatti imponenti. L'equilibrio ottico procura allo spirito una specie di ponderazione morale.

Le scene tranquille e dolci della vita dei chiostri, scene di austerità melanconica, guadagnano molto se si respinge il punto di vista ai bordi del quadro, perfino sullo stesso bordo, quasi come per esprimere l'allontanamento dello sguardo dei profani.

Nelle scene più movimentate, Raffaello ha conservato al punto di vista la posizione centrale ed oppone la calma dell'architettura ponderata all'agitazione delle figure.

La prospettiva, di cui ho parlato, formata di tracce, è detta *prospettiva lineare*, in opposizione alla *prospettiva aerea*, che tratta delle gradazioni di visibilità dei piani ed alla *prospettiva dei colori*, che si applica alla gradazione delle tinte.

Se l'atmosfera fosse assolutamente pura, noi vedremmo gli oggetti lontani abbastanza nitidi, per quanto lo permetterebbe il potere d'accomodamento dell'occhio, ma in essa si trova in sospensione una grande quantità di *pulviscolo* molto fine e sottile, molto trasparente, che ha una densità ed un potere rifrangente diversi di quelli dell'aria, che devia i raggi luminosi per riflessione e per rifrazione, producendone una forte diffusione.

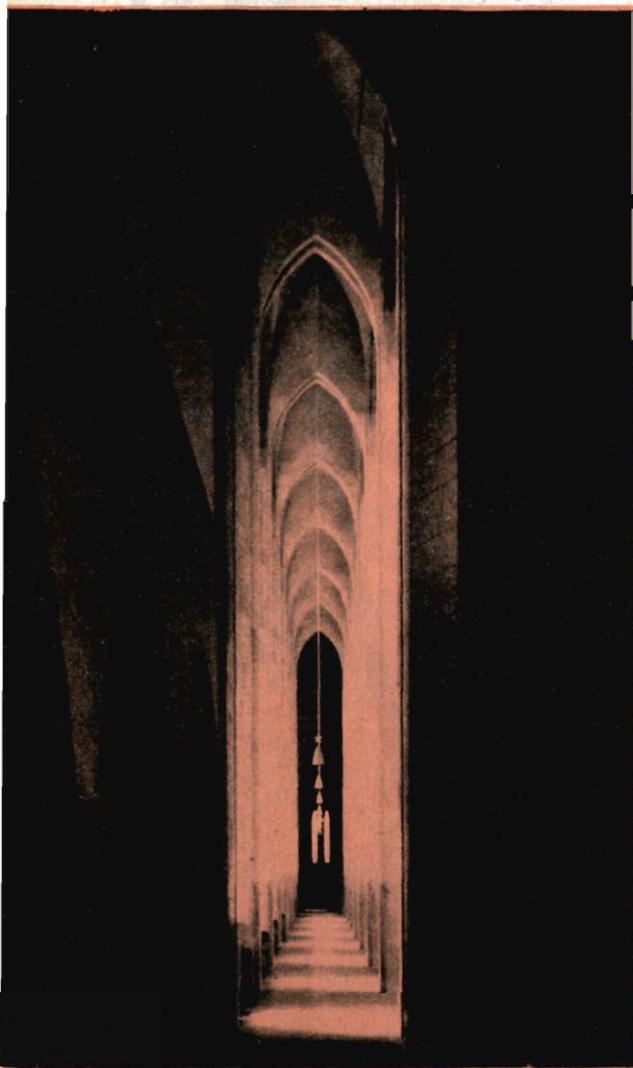
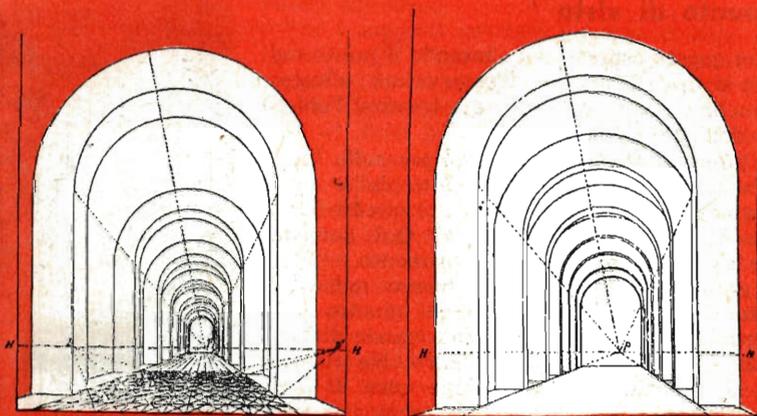
Per la presenza del pulviscolo nell'atmosfera, gli oggetti lontani perdono della loro *visibilità* e si sbiadiscono man mano che si allontanano e la natura intiera, invece di essere uniformemente illuminata, ci appare come veduta attraverso una successione di veli di garza.

Ora per raggiungere il più possibile l'illusione ottica, alla quale ci siamo già avvicinati con la prospettiva lineare, che ci dà di già lo spostamento dei piani ed il rilievo delle cose, dobbiamo ancora considerare questa alterazione dell'atmosfera, che si traduce nella visibilità più o meno netta dei dettagli.



La natura si esprime anch'essa, come un volto umano, a mezzo delle linee e delle forme, ad esempio una quercia ci fa pensare alla forza, un pioppo alla sveltezza, ecc.

I disegni qui a lato rappresentano la prospettiva di uno stesso androne ripreso con due obiettivi di distanza focale molto diversa, e sono di per se più eloquenti di cento ragionamenti; a sinistra, ripresa con « corto fuoco », a destra con « lungo fuoco ».



Chi nella fotografia cerca il documento puro e semplice cercherà dei dettagli minuziosi ovunque, pretenderà la massima nitidezza dal primo all'ultimo piano, senza preoccuparsi dell'effetto ottico, dell'armonia, della esattezza degli effetti. Ma chi vuol fare dell'arte, chi desidera ritrarre in un paesaggio una scena che soddisfi i sensi, la ragione, l'intelligenza, un'immagine che risvegli in noi le stesse sensazioni della natura, per conservare la prospettiva aerea, che dà l'illusione dei sensi, deve ripudiare le idee di nitidezza richieste dalla fotografia documentaria.

Nel lavoro artistico è assolutamente inammissibile che l'immagine presenti la nitidezza al decimo di millimetro fino all'infinito. Ciò significa, che non si deve mai lasciare l'apparecchio sull'infinito, ma mettere a fuoco sulla scala graduata della messa a fuoco in un punto qualunque, delimitando i piani, per i quali si ottiene una buona prospettiva aerea. Se per ottenere una determinata profondità di fuoco si presentano due diverse soluzioni, non si deve esitare: fra i due, la scelta deve immediatamente cadere su quello che offre il più grande diaframma, prima, perchè il tempo di posa sarà ridotto e specialmente perchè il rilievo dell'immagine sarà aumentato.

I diaframmi hanno per scopo di eliminare i raggi marginali troppo obliqui. Ora sono appunto i raggi obliqui che concorrono, quasi esclusivamente, al rilievo dell'immagine: gli obiettivi di buona fabbricazione, che sono corretti dalle aberrazioni, non hanno bisogno del diaframma per ottenere le immagini nitide su tutta la superficie del negativo. Basta eseguire una prova col maggior diaframma ed una seconda, dello stesso soggetto, col diaframma più piccolo, per convincersi della differenza. La seconda sarà piatta per i troppi dettagli nei piani successivi, per assenza, quindi, di prospettiva aerea.

(continua al prossimo numero)

VOLTMETRO ELETTRONICO PRECISO ECONOMICO



fa
te
ve
lo

Il voltmetro elettronico è uno strumento utilissimo per la riparazione e il collaudo di complessi elettronici, in generale, e di apparecchi radio in particolare; esso permette di effettuare misure accurate di tensione anche nei casi in cui le piccole tensioni in gioco o l'elevato valore resistivo del circuito non permettono l'uso dei voltmetri normali, che presentano sempre una resistenza interna non molto elevata.

Ma il voltmetro elettronico è un apparecchio che, ancor oggi, risulta assai costoso e viene acquistato soltanto dai tecnici professionisti.

Per un semplice appassionato di radio, cioè per chi ha l'hobby della radiotecnica, una tale spesa risulta troppo elevata e il possesso di questo strumento rimane soltanto un sogno. Un sogno che Tecnica Pratica fa divenire realtà con il progetto presentato in queste pagine e che, con poca spesa, permetterà a chiunque di realizzare un voltmetro elettronico, in grado di rilevare misure di tensioni continue fino a 1.000 volt.

Materiale necessario

Il materiale necessario per la realizzazione del nostro voltmetro elettronico è costituito da alcune resistenze, due potenziometri, un condensatore, una pila, un transistor e un galvanometro. Fatta eccezione per il galvanometro, la rimanente parte di materiale viene a costare relativamente poco. Ma con un po' di buona volontà, visitando i rivenditori di materiali usati o di residuati bellici, si può riuscire ad acquistare il galvanometro ad un prezzo di occasione ed in tal caso l'intero apparecchio potrà costare qualche migliaio di lire appena.

Si può dire che il galvanometro costituisce

DATI TECNICI

MISURE: tensioni continue da 0 a 1.000 volt.

PORTATE DEL VOLTMETRO: 1-10-100-250-500-1.000 volt.

SENSIBILITA': 100.000 ohm/volt sulla portata di 1 volt.

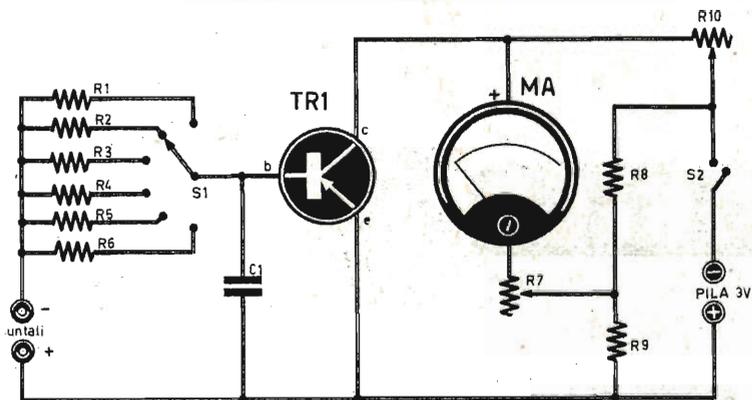


Fig. 1 - Schema elettrico completo del voltmetro elettronico.

Fig. 2 - Su questo schema, che riproduce la seconda parte del voltmetro elettronico, disegnata in modo diverso, il lettore potrà comprendere meglio il funzionamento dell'apparato.

il « cuore » del voltmetro elettronico, mentre tutti gli altri elementi, compreso il transistor, servono a comporre il circuito ed hanno, quindi, un valore di secondaria importanza.

Galvanometro

Il galvanometro costituisce lo strumento vero e proprio indicatore, inserito nel circuito del voltmetro elettronico.

In pratica il galvanometro è conosciuto dai più sotto il nome di milliampèrometro e così viene chiamato comunemente anche se la dizione non è esatta da un punto di vista strettamente tecnico. Ad ogni modo noi continueremo a chiamarlo galvanometro. Il galvanometro è essenzialmente uno strumento caratterizzato da elevatissima sensibilità, capace di rivelare correnti o differenze di potenziale estremamente esigue. Impiegato in opportuni circuiti, esso diviene ampèrometro, voltmetro, ohmmetro. Ma la caratteristica fondamentale di un galvanometro è la sua sensibilità.

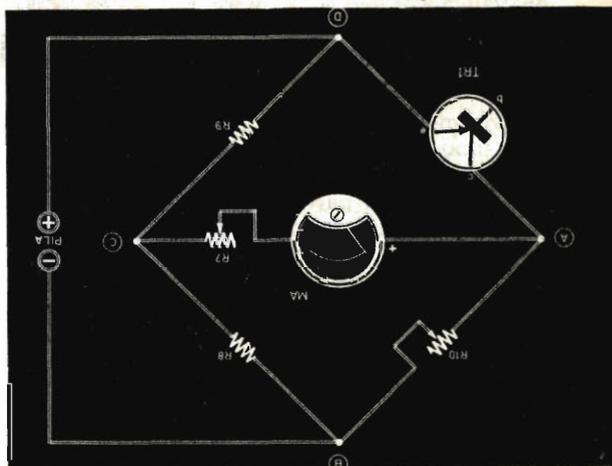
Sensibilità e portata

Per sensibilità di un galvanometro, e il concetto si estende a tutti gli strumenti di misura, si intende il valore della corrente che, attraversando lo strumento, fa deviare il suo indice a fondo-scala.

Così, per esempio, se diciamo che un galvanometro ha una sensibilità di 50 microampère, ciò significa che quando attraversa quel galvanometro passa una corrente di 50 microampère, allora il suo indice si sposta sino a fondo-scala.

Nel nostro caso il galvanometro dovrà avere una sensibilità di 0,1 mA; ciò significa che, quando attraverso il galvanometro passa una corrente di 0,1 mA, l'indice dello strumento si sposta sino a fondo-scala.

Dal concetto di sensibilità scaturisce immediato un secondo concetto fondamentale per gli strumenti di misura: quello della portata.



COMPONENTI

- C1 = 2.000 pF
- R1 = 100 megaohm
- R2 = 50 megaohm
- R3 = 25 megaohm
- R4 = 10 megaohm
- R5 = 1 megaohm
- R6 = 0,1 megaohm
- R7 = 1.000 ohm (potenziometro a filo)
- R8 = 1.500 ohm (potenziometro a filo)
- R9 = 1.500 ohm (potenziometro a filo)
- R10 = 10.000 ohm (potenziometro a filo)
- TR1 = OC 71 (transistore pnp)
- S1 = commutatore multiplo 6 posizioni - 1 via
- S2 = Interruttore a leva
- Pila = 3 volt
- Milliampèrometro = 0,1 mA fondo-scala

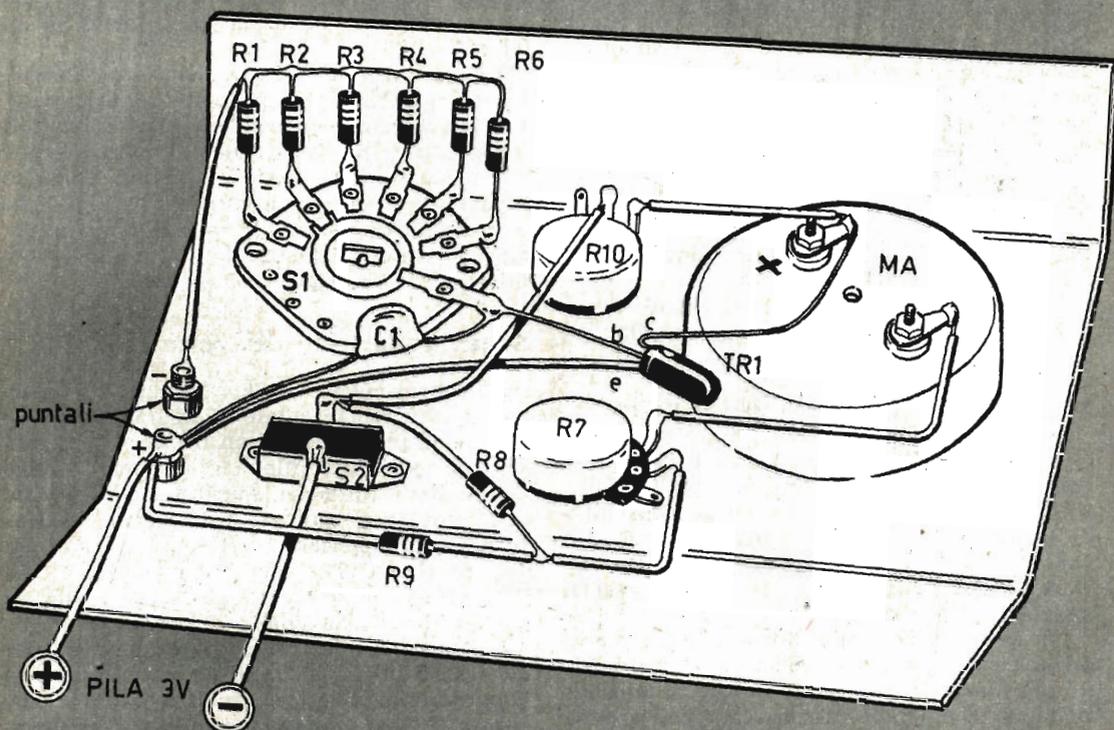


Fig. 3 - Schema pratico del voltmetro elettronico.

Si è detto che per il nostro galvanometro occorrono 0,1 mA di corrente per far spostare il suo indice a fondo-scala; ma si sarebbe anche potuto dire che la portata del galvanometro è di 0,1 mA e che cioè con il nostro galvanometro si possono misurare correnti comprese tra 0 e 0,1 mA e non superiori a questo valore.

Tuttavia con il medesimo galvanometro, inserendolo in un particolare circuito resistivo, è possibile ottenere uno strumento di misura (voltmetro, ampèrometro, ohmmetro) a diverse portate e ciò è appunto quanto avviene normalmente negli strumenti di misura e particolarmente nel voltmetro elettronico più avanti descritto.

Abbiamo parlato genericamente della sensibilità del galvanometro. Parlando del voltmetro elettronico diremo che essa è l'attitudine a rilevare piccole misure. Anche in questo caso però vale lo stesso concetto: la sensibilità del voltmetro elettronico si identifica con la corrente necessaria a far deviare l'indice dello strumento a fondo-scala.

Particolare molto importante; nel nostro

voltmetro elettronico la sensibilità è maggiore di quella del galvanometro in esso utilizzato. Tutto ciò potrebbe sembrare un controsenso, eppure le cose stanno proprio così.

La sensibilità del galvanometro è di 0,1 mA, mentre la sensibilità del voltmetro elettronico è di 0,01 mA. E ciò si spiega facilmente perché il nostro voltmetro elettronico può essere considerato come il risultato di due circuiti elettrici: il primo di questi due circuiti è quello in cui si immettono le tensioni che si vogliono misurare e che provocano una debolissima corrente in questa prima parte del circuito. Questa debolissima corrente, che fluisce fra base ed emittore del transistor, mette in funzione il secondo circuito, quello del galvanometro, in cui è la pila che provvede a fare deviare l'indice del galvanometro. Ma ciò risulterà più chiaro in sede di descrizione del circuito elettrico. Intanto vogliamo aggiungere ancora un altro concetto generale relativo alla sensibilità di un voltmetro.

Il lettore avrà sentito parlare certamente di sensibilità di un voltmetro espressa in ohm/

volt. Avrà sentito, più volte, dire: « quel voltmetro è a 20.000 ohm/volt » oppure « quell'altro è a 10.000 ohm/volt ». Che cosa vuole significare una tale espressione? Semplicissimo. Essa vuole esprimere il valore in ohm della resistenza che è necessario porre in serie allo strumento affinché l'indice a fondo-scala corrisponda alla tensione di 1 volt.

Conoscendo, quindi, questo rapporto, si conosce anche la sensibilità dello strumento, quella che prima abbiamo definito come la corrente necessaria a far spostare l'indice dello strumento a fondo-scala.

Facciamo un esempio. Consideriamo un tester a 2.000 ohm/volt. Dalla legge di Ohm si sa che

$$I = \frac{V}{R} \text{ per cui } 1:2.000 = 0,0005 = 0,5 \text{ mA.}$$

(I = intensità di corrente; V = tensione; R = resistenza).

Quello strumento pertanto ha una sensibilità di 0,5 mA fondo-scala. Viceversa, conoscendo il valore della corrente necessaria per far deviare l'indice di uno strumento a fondo-scala, si deduce subito il rapporto ohm/volt.

Conservando l'esempio fatto precedentemente, supponiamo di voler, con uno strumento da 0,5 mA fondo-scala, eseguire misure di tensione in modo che l'indice fondo-scala corrisponda alla tensione di 1 volt. Allora, dalla legge di Ohm si ha:

$$R = \frac{V}{I} \text{ per cui } 1:0,0005 = 2.000 \text{ ohm e cioè } 2.000 \text{ ohm/volt.}$$

Avremo così anche:

0,05 mA	20.000 ohm/volt
0,1 »	10.000 » »
0,5 »	2.000 » »
1 »	1.000 » »
10 »	100 » »

In radiotecnica è necessario impiegare strumenti di sensibilità non inferiore a 1.000 ohm/volt.

Il voltmetro elettronico, che ora insegneremo a costruire, ha una sensibilità di 0,01 mA.

Questa sensibilità è diversa da quella del galvanometro che, come abbiamo detto, è di 0,1 mA.

La sensibilità di 0,01 mA del voltmetro elettronico può essere considerata senz'altro elevatissima. Essa corrisponde a 100.000 ohm/volt sulla portata di 1 volt (il nostro voltmetro prevede 6 portate); questa sensibilità aumenta progressivamente per le altre portate così che il nostro strumento nulla ha da invidiare, per ciò che concerne la sensibilità, ai molti voltmetri a valvola oggi in commercio.

Schema elettrico del voltmetro

Lo schema elettrico del voltmetro elettronico è quello rappresentato in figura 1. Come si vede, esso fa impiego di un transistor. Le misure di tensione continua si effettuano, come nei normali voltmetri, mediante due puntali. Il commutatore multiplo (6 posizioni - 1 via) permette di applicare fra la base e l'emittore del transistor TR1 una debole tensione, tramite una delle sei resistenze relative alle sei portate dello strumento.

La tensione negativa è applicata sulla base del transistor; a seconda del suo valore varia la corrente di collettore. In altre parole il transistor TR1 si comporta come una resistenza variabile.

Osservando lo schema di figura 2, il principio di funzionamento del nostro voltmetro elettronico risulta assai chiaro. Lo schema è quello di un ponte di resistenze. Quando la base (b) del transistor TR1 non è polarizzata, cioè quando all'ingresso del voltmetro elettronico (puntali) non è applicata alcuna tensione, allora il transistor si comporta come una resistenza fissa nel ramo A-D.

Per effettuare l'azzeramento dello strumento basta agire sul potenziometro a filo R10. Mediante questo potenziometro si riesce a far variare la corrente (erogata dalla pila) e quindi la tensione nel ramo A-B.

La caduta di tensione in questo ramo deve es-



**offerta
eccezionale**



MADE IN JAPAN

SCEPTRE TR 2 + 3

PER LA PRIMA VOLTA IN ITALIA! Monta 2 + 3 transistori in circuito supereterodina. Dimensioni: 23 x 65 x 100 mm. Antenna interna in ferrocube ed antenna esterna sfilabile in acciaio cromato. Alimentazione con comuni batterie da 9 V., autonomia di 500 ore. Ascolto in altoparlante ed auricolare con commutazione automatica. Viene fornito completo di borsa con cinturino, auricolare anatomico, batterie, antenna esterna sfilabile. **SCORTE LIMITATE!**



**LIRE
6.500**

Approfittate di questa grande occasione! Fate richiesta dell'apparecchio preferito mediante cartolina postale, **SENZA INVIARE DENARO:** pagherete al postino all'arrivo del pacco. Lo riceverete entro tre giorni.

**GARANZIA
DI 1 ANNO**

HOMEY mod. HR-408 A

L'AVANGUARDIA FRA I REGISTRATORI PORTATILI! Il primo registratore portatile venduto ad un prezzo di altissima concorrenza in Europa. L'HOMÉY HR-408A è un gioiello della moderna industria giapponese. Dimensioni: 19 x 15 x 6,5 cm. Peso: Kg. 1,300. Amplificatore a 4 + 3 transistori su circuito stampato. Incisione su doppia pista magnetica. Durata di registrazione: minuti 30 + 30. Batterie: 2 pezzi da 1,5 V.; 1 pezzo da 9 V. Potenza d'uscita: 180 mV. Frequenza di risposta: 500-4000 c/s. Chassis in materiale antiurto in magnifiche tinte. Accessori: microfono al cristallo «High Impedence», auricolare anatomico per controllo di registrazione, n. 1 nastro magnetico, n. 2 bobine, n. 3 batterie, cinturino da passeggio. Completo di istruzioni per l'uso e di schema elettrico del circuito.



**LIRE
24.500**

I.C.E.C. ELECTRONICS FURNISHINGS - LATINA - Cas. Post. 49

sere tale che tra i punti A e C non vi sia alcuna differenza di potenziale. Solo in tal caso l'indice dello strumento rimane a zero.

La taratura dello strumento a fondo-scala si ottiene agendo sul potenziometro a filo R7. Tale operazione si esegue applicando all'ingresso dello strumento una tensione nota, per esempio quella di 1 volt, che richiede l'inserimento della resistenza R6. Questa tensione polarizza la base del transistor TR1 facendo aumentare la corrente di collettore e creando quindi una diversa caduta di tensione nel ramo A-D e, quel che più importa, creando una differenza di potenziale nel ramo A-C; questa differenza di potenziale provoca un passaggio di corrente attraverso il galvanometro, che deve produrre la deviazione dell'indice a fondo-scala (1 volt).

Se l'indice dello strumento, con l'applicazione della tensione campione di 1 volt all'ingresso dello strumento, non dovesse deviare e fermarsi a fondo-scala, allora si interviene sul potenziometro R7, regolandolo in modo da ottenere questa condizione. La taratura a fondo-scala dello strumento va fatta per una sola portata; lo strumento rimane tarato automaticamente per tutte le altre portate.

Costruzione del voltmetro

La costruzione del voltmetro va fatta mediante l'impiego di una custodia di materiale isolante.

La realizzazione pratica è quella indicata nel disegno di figura 3.

La figura di testa mostra il pannello anteriore dello strumento.

Le resistenze applicate all'ingresso dello strumento hanno valori elevati; in particolare la resistenza R6 ha il valore di 100 megaohm; sarà difficile, se non proprio impossibile, reperire in commercio una resistenza di valore così elevato, ma il lettore potrà superare facilmente l'ostacolo collegando in serie tra di loro cinque resistenze da 20 megaohm; anche per le resistenze R5 ed R4 si ricorrerà al collegamento in serie di più resistenze il cui valore complessivo sia quello di 50 e 25 megaohm rispettivamente.

Raccomandiamo al lettore di non commettere errori in fase di cablaggio e, in particolare, di non sbagliare i collegamenti sui morsetti del galvanometro. Anche la pila dovrà essere inserita nel circuito rispettando le sue polarità. I terminali del transistor non devono essere accorciati, per non danneggiare il transistor con il calore emanato dal saldatore quando si effettuano i collegamenti dei terminali.

Il riconoscimento dei terminali del transistor è semplice: il terminale di collettore è quello che si trova dalla parte in cui l'involucro del transistor reca un puntino colorato; il terminale di base è quello centrale; il terminale di emittore si trova dalla parte opposta.

ISOLATE LE SALDATURE

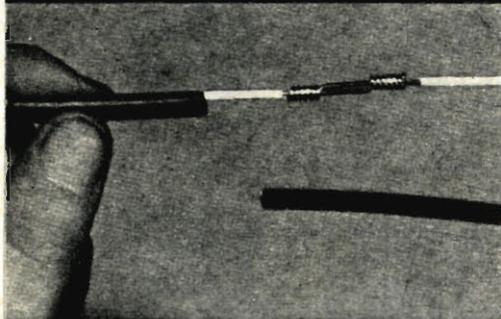


Fig. 1 - L'isolamento della saldatura si effettua in due tempi. Prima si introduce nel conduttore un tubetto di gomma e poi si effettua la saldatura. In un secondo tempo si ricopre la saldatura col tubetto e mediante un fiammifero si provoca la fusione delle sue estremità.



E' un vero peccato ricoprire una saldatura fatta a regola d'arte con il volgareissimo nastro isolante. L'esperienza dimostra che il nastro isolante, quando si secca, si toglie con difficoltà dalla saldatura, la sporca tutta, lasciando su di essa un deposito che richiede tempo e pazienza per essere completamente eliminato. Se l'unione dei terminali di due conduttori viene fatta alla buona, rapidamente, allora il nastro isolante può andar bene allo scopo: oggi il tempo è prezioso più che mai e l'operaio elettricista non può indugiare a lungo nel raggiungere la perfezione tecnica delle saldature dei fili. Ma per chi fa da sè, cioè per l'hobbysta, le cose cambiano. Chi si intende di elettricità o, meglio ancora, di elettronica e fa tutto da sè, non esegue certamente le saldature in maniera affrettata e se il risultato non è proprio quello rappresentato in figura, certamente la giunzione dei conduttori è molto migliore di quella fatta da un operaio elettricista frettoloso.

Ma una saldatura ben fatta richiede anche un preciso e corretto isolamento. Il processo illustrato in figura è, forse, quanto di meglio si possa fare. Prima di effettuare la giunzione dei conduttori occorre introdurre in uno di essi un tubetto di gomma; eseguita la giunzione dei terminali si fa scorrere il tubetto fin sopra la saldatura, in modo da ricoprirlo completamente. In un secondo tempo si avvicina la fiamma di un fiammifero alle due estremità del tubetto di gomma in modo da provocare una parziale fusione della gomma e da formare un tutt'uno con l'isolante dei conduttori. Quando si vorrà riportare alla luce una giunzione così isolata, essa apparirà anche dopo molto tempo perfettamente pulita ed esente da ossidazione.

ORGANIZZAZIONE F.A.R.E.F. MILANO - VIA VOLTA 9 - TEL. 666 056 UN GRANDE MAGAZZINO AL SERVIZIO DEL PUBBLICO

Valvole, resistenze, condensatori, trasformatori, tutto per radio T.V.
Elettrodomestici: alcuni prezzi!!!

Radio transistors con borsa e auricolare _____	7.500
Fonovaligia amplificata _____	9.000
Televisori 23" con 2° canale _____	80.000
Aspirapolvere Mignon con accessori _____	4.900

FORTI SCONTI AI LETTORI DI TECNICA PRATICA

CITANDO QUESTA RIVISTA INVIEREMO LISTINI ILLUSTRATI GRATIS



IMPARERETE SENZA
FATICA UNA NUOVA,
RICHIESTISSIMA SPE-
CIALIZZAZIONE

**VOLETE MONTA-
RE CON LE VO-
STRE MANI QUE-
STI UTILISSIMI
E MODERNI ELET-
TRODOMESTICI**



SORPRENDERETE E
FARETE FELICI LE VO-
STRE DONNE

**RICHIEDETE LE
SCATOLE DI
MONTAGGIO A
TECNICA PRATI-
CA - VIA GLUK 59
MILANO**



E' la prima volta al
mondo che su una ri-
vista vengono descritti
i procedimenti di
montaggio dei più mo-
derni ed utili elettro-
domestici.



Il prezzo della scatola
di montaggio del ma-
cinacaffè è di L. 3000.



Il prezzo della scatola
di montaggio del-
l'asciugacapelli è di
L. 3000.



Il prezzo della scatola
di montaggio di que-
sta lucidatrice, la cui
descrizione è apparsa
nel fascicolo di novem-
bre di Tecnica Pratica,

è di **L. 23.000**

comprese spese
di spedizione
e imballo

Ecco la lucida-
trice montata.
Per riuscire a
montarla perfet-
tamente basterà
seguire con at-
tenzione il testo
e le numerose
illustrazioni pub-
blicate nel nu-
mero scorso del-
la nostra rivista.



COMUNICATO

DEL SERVIZIO FORNITURE DI TECNICA PRATICA

CONTRASSEGNO

1

Come preannunciato, dopo la sospensione estiva, fin dal numero scorso TECNICA PRATICA ha ripreso il suo SERVIZIO FORNITURE. Tale servizio, che tanto successo ha riscosso durante i mesi in cui è stato effettuato, ha per scopo principale di mettere tutti indistintamente i lettori della rivista, in grado di montare gli apparati radioelettrici descritti nelle pagine della rivista stessa. Anche chi vive in piccoli centri potrà entrare in possesso rapidamente ed economicamente del materiale desiderato.

SPEDIZIONI

2

E' IMPORTANTISSIMO però ricordare quanto segue. Il SERVIZIO FORNITURE non fornisce il materiale per tutti indistintamente gli apparati descritti sulla rivista, ma **solo per quelli nel cui elenco dei componenti è indicato a lato il relativo prezzo**. Così, ad esempio, per il fascicolo che avete tra le mani è possibile richiedere il materiale solo del « Ricevitore in altoparlante "Albares" » pubblicato a pag. 910.

NON SI EFFETTUANO

3

Tutti i lettori che desiderano accingersi alla costruzione del « Ricevitore Albares » possono richiedere sia una parte dei componenti, come tutti i componenti insieme, facendone richiesta mezzo vaglia, o mediante versamento sul nostro C.C.P. n. 3/49018 intestato a: EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano. L'elenco dei componenti desiderati **va scritto in stampatello** sul retro del modulo di versamento, nell'apposito spazio per le note. **EVITATE DI INVIARE LETTERE ACCOMPAGNATORIE** che, complicando il lavoro di spoglio, producono solo il risultato di ritardare l'invio del materiale richiesto.

**LETTERE DI ACCOMPAGNAMENTO
NON SCRIVETE**

**GRAZIE AL SERVIZIO FORNITURE, ANCHE
I PAESI DIVENTANO CITTÀ - SI RISPARMIA,
SI È SERVITI SUBITO, BENE E NON
SI CORRE IL RISCHIO DI FAR
ACQUISTI SBAGLIATI!**

SART-1

PICCOLO RICEVITORE AD UNA VALVOLA

Per coloro che sono alle prime armi con la radiotecnica ed amano montare, smontare e sperimentare, con il duplice scopo di divertirsi e di imparare, abbiamo progettato questo originale ricevitore ad una valvola, di tipo miniatura, adatto per la ricezione delle onde medie. Si tratta di un ricevitore che, se dotato di una buona antenna, permette l'ascolto delle principali emittenti del circuito nazionale e, alla sera, di talune emittenti estere.

Tutti i componenti utilizzati sono di tipo assai comune, economici e reperibilissimi in commercio. Coloro che hanno già sperimentato altri ricevitori troveranno il modo di aprontarsi progettisti, perchè i valori delle resistenze e dei condensatori che compongono il circuito sono stati scelti con una certa tolleranza e quindi ogni lettore potrà benissimo sostituire i valori da noi indicati con altri, nell'intento di raggiungere il miglior risultato voluto. E a tal proposito diciamo fin d'ora che i valori delle resistenze potranno essere variati entro il limite, in più o in meno, di 5.000 ohm; i condensatori potranno essere sostituiti con altri, di diverso valore, purchè non si oltrepassi la variante del 20 %.

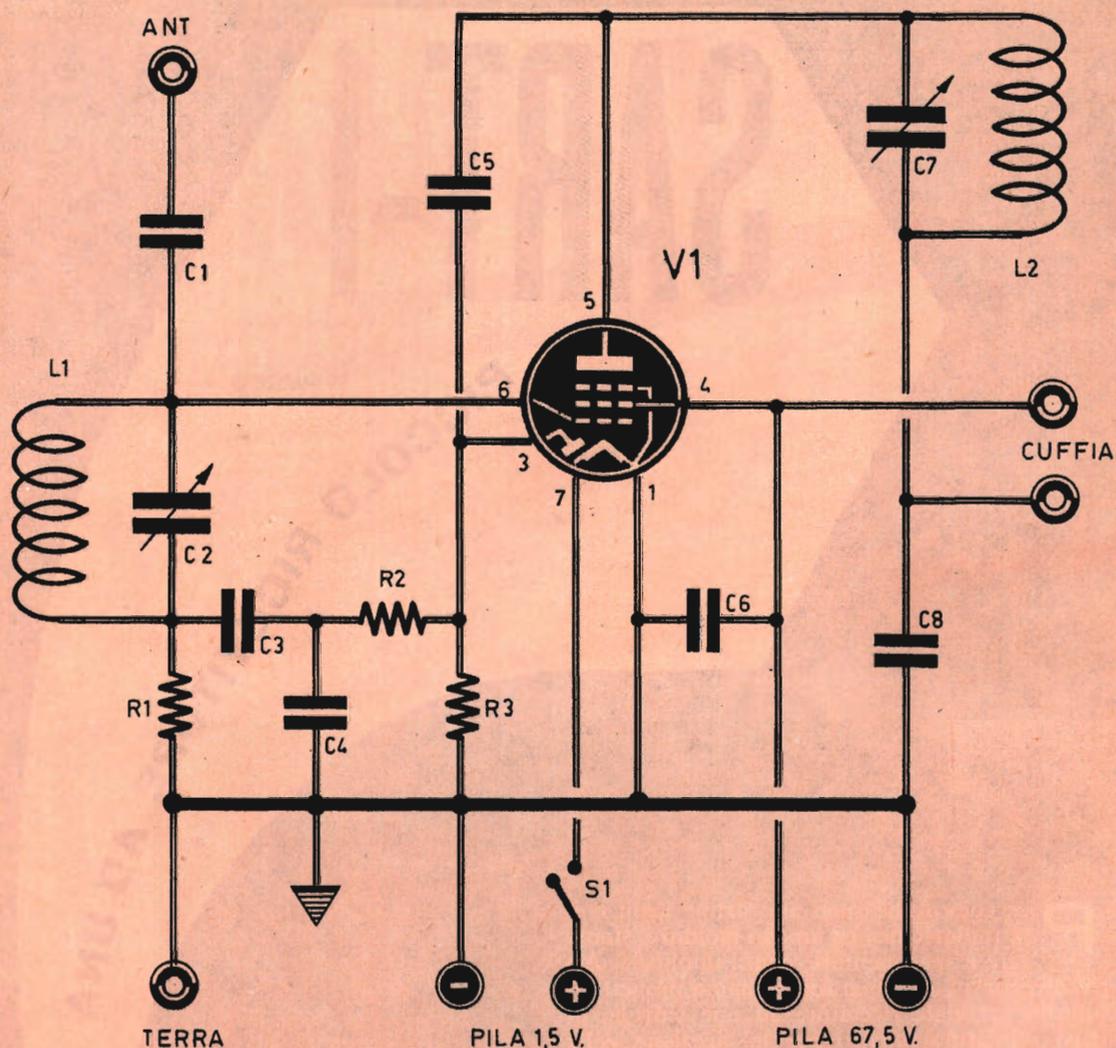
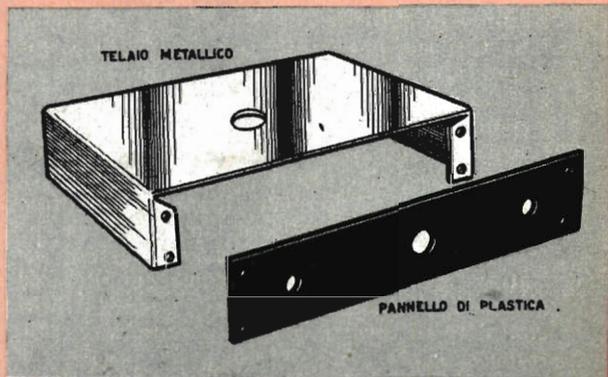


Fig. 1 - Schema elettrico del ricevitore.

Fig. 2 - Questo è il telaio che il lettore dovrà costruire per il montaggio del ricevitore qui presentato.



Per la verità è la prima volta che su *Tecnica Pratica* viene presentato un progetto di radiorecettore ispirato a tali principi. Ma il nostro scopo non è tanto quello di fornire al lettore un ricevitore economico adatto per l'ascolto in cuffia, quanto l'altro, ben più importante, di insegnare, sia pure in forma indiretta, gli elementi basilari della radiotecnica.

Mettere il lettore nelle condizioni di sostituire i componenti a suo piacimento è quanto di meglio si possa fare in radiotecnica per chiarire taluni concetti e per fare in modo che il lettore si convinca personalmente e in maniera diretta di taluni fenomeni.

Di questo ricevitore, come è nostra abitudine, interpreteremo lo schema elettrico e insegneremo la costruzione pratica, con i pochi richiami alle semplici operazioni di messa a punto e di impiego.

COMPONENTI

C1 =	1.000 pF
C2 =	500 pF (variabile a mica o ad aria)
C3 =	5.000 pF
C4 =	200 pF
C5 =	70 pF
C6 =	10.000 pF
C7 =	500 pF (variabile a mica o ad aria)
C8 =	1.000 pF
R1 =	0,5 megaohm
R2 =	0,1 megaohm
R3 =	0,5 megaohm
V1 =	1S5
L1 =	prima bobina di sintonia
L2 =	seconda bobina di sintonia
Cuffia =	2.000 ohm
S1 =	interruttore a leva
Pila anodica =	67,5 volt
Pila a filamento =	1,5 volt

Trattandosi di un ricevitore alimentato a pile, non vi è neppure il pericolo di prendere scosse e ciò invoglierà maggiormente anche i meno esperti a mettersi subito all'opera.

Cominciamo, dunque, con la descrizione dello schema elettrico, cioè con la presentazione della teoria che sta alla base del funzionamento del ricevitore.

Circuito teorico

Il circuito teorico, quello fatto tutto di simboli e di sigle, su cui ora faremo una precisa descrizione, è rappresentato in figura 1.

I segnali radio captati dall'antenna vengono applicati, tramite il condensatore C1, al circuito di sintonia del ricevitore, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. Nel circuito di sintonia è presente, almeno teoricamente, il segnale di una sola emittente: il tipo di segnale presente, la cui frequenza ha un preciso valore, dipende dalla posizione

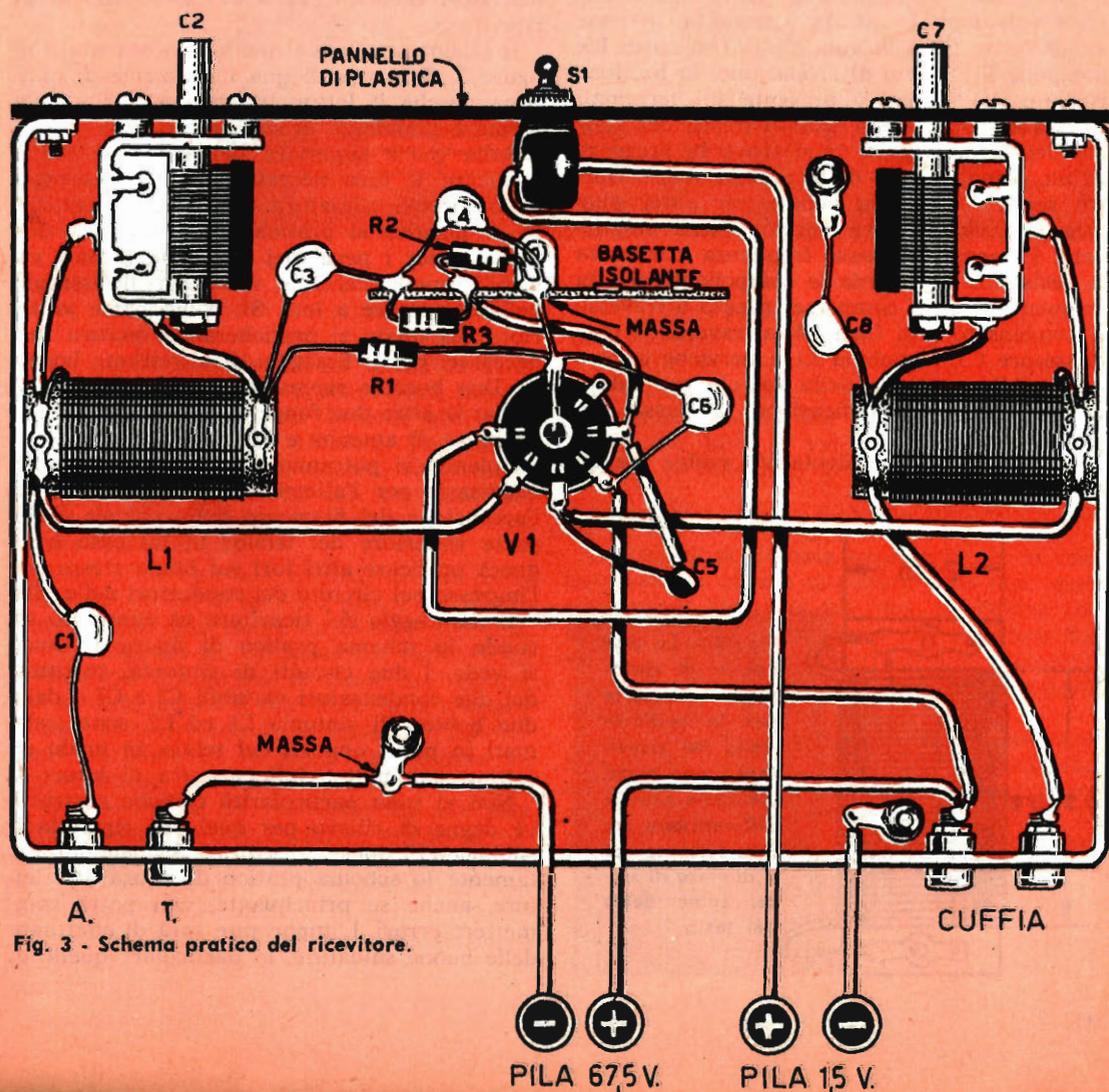


Fig. 3 - Schema pratico del ricevitore.

del gruppo di lamine mobili del condensatore variabile C2.

Ruotando il perno di tale condensatore, si possono ricevere, una alla volta, diverse emittenti.

Il segnale radio sintonizzato viene introdotto nella griglia controllo (piedino 6) della valvola di tipo miniatura 1S5 (V1). Il segnale di alta frequenza subisce, quindi, un primo processo di amplificazione ed il segnale amplificato è presente sulla placca (piedino 5) di V1. All'uscita della valvola è presente un secondo circuito di sintonia, costituito dalla bobina L2 e dal condensatore variabile C7; la presenza di questo secondo circuito accordato permette di aumentare le capacità selettive del ricevitore.

Ma all'uscita della valvola V1 è presente pure un condensatore di piccola capacità (C5). Attraverso questo condensatore passano i segnali di alta frequenza amplificati dalla valvola per essere applicati alla placchetta rivelatrice (piedino 3); questa placchetta, assieme al filamento della valvola e alla resistenza R3, compone il circuito di rivelazione: la tensione rivelata dei segnali è presente sui terminali della resistenza R3. A questo punto del viaggio dei segnali radio, ci si trova in presenza di un segnale radio di bassa frequenza. Questo segnale è ancora debole per poter pilotare la cuffia e deve perciò essere amplificato. Il segnale di bassa frequenza attraversa la resistenza R2, perde le componenti di alta frequenza ancora comprese in esso attraverso il condensatore di fuga C4, attraversa il condensatore C3, la bobina L1 e perviene ancora alla griglia controllo della valvola per subire il processo di amplificazione di bassa frequenza.

Ricapitolando, la valvola V1 svolge tre di-

verse funzioni: amplifica il segnale di alta frequenza, rivela e amplifica il segnale di bassa frequenza.

Ora sulla placca della valvola V1 è presente il segnale radio di bassa frequenza sufficientemente amplificato per essere in grado di far funzionare la cuffia.

La cuffia, come si sa, è l'apparato trasduttore che trasforma la corrente elettrica a bassa frequenza in voci e suoni.

L'alimentazione di questo ricevitore è ottenuta mediante due pile; per l'accensione del filamento della valvola occorre una pila da 1,5 volt, per la tensione anodica è necessaria una pila da 67,5 volt.

Realizzazione pratica

Il montaggio di questo ricevitore va effettuato su telaio metallico munito, anteriormente, di un pannello di plastica, in modo che si possa facilmente isolare la massa dei due condensatori variabili (C2 e C7) dalla massa del ricevitore.

Il telaio metallico è quello rappresentato in figura 2. Si tratta di una indicazione di massima perchè il lettore potrà costruirlo nella forma e grandezza di suo piacimento.

Sulla parte superiore del telaio si dovrà praticare il foro necessario per il fissaggio dello zoccolo miniatura. Sul pannello anteriore di plastica si praticeranno tre fori: due servono per i perni dei due condensatori variabili, quello centrale serve per il fissaggio dell'interruttore a leva S1. Nella parte posteriore del telaio si praticeranno quattro fori necessari per il fissaggio di altrettante boccole. Due boccole rappresenteranno la presa di cuffia; le altre due fungeranno rispettivamente da presa di antenna e di terra.

Volendo si potranno sistemare le due pile, necessarie per l'alimentazione anodica e per l'accensione del filamento della valvola, nella parte superiore del telaio; in tal caso bisognerà praticare altri fori sul telaio stesso per l'ingresso nel circuito dei conduttori delle pile.

Il montaggio del ricevitore va effettuato secondo lo schema pratico di figura 3. Come si vede, i due circuiti di sintonia, costituiti dai due condensatori variabili C2 e C7 e dalle due bobine di sintonia L1 ed L2, sono sistemati in punti opposti del telaio, in modo da evitare una mutua influenza tra di loro.

Non vi sono particolarità critiche costruttive degne di rilievo per quel che riguarda il cablaggio di questo ricevitore. Seguendo attentamente lo schema pratico di figura 3 il lettore, anche se principiante, non potrà commettere errori. L'importante sarà di effettuare delle buone saldature, in particolare quelle di

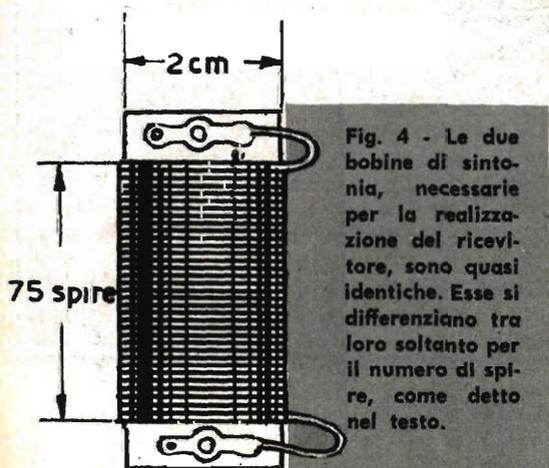
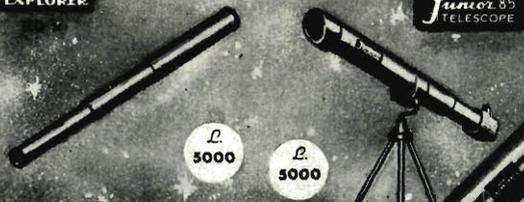


Fig. 4 - Le due bobine di sintonia, necessarie per la realizzazione del ricevitore, sono quasi identiche. Esse si differenziano tra loro soltanto per il numero di spire, come detto nel testo.

Nuovi POTENTISSIMI TELESCOPI ACROMATICI

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

EXPLORER



£
5000

£
5000

Neptun 800 X

ULTRALUMINOSO
DIRECT-REFLEX

£
58.000

risultato di nuovi progetti
e sistemi di costruzione.

Jupiter 400 x

ULTRALUMINOSO
DIRECT-REFLEX

£
40.000



PATENT

Satelliter

DIRECT-REFLEX

Mod. "STANDARD"

£
8000

50x 75x 150x 250x
EXTRA

massa, i cui terminali dovranno essere ben stretti ed in intimo contatto con il telaio.

Effettuando le saldature sui terminali dello zoccolo raccomandiamo di usare poco stagno, onde evitare la caduta di qualche goccia di stagno fra un terminale e l'altro. Trattandosi di accensione a 1,5 volt, qualora la tensione anodica venisse a contatto con il circuito del filamento, si verificherebbe un'immediata bruciatura della valvola.

Questo ricevitore non richiede alcuna particolare operazione di messa a punto; terminato il montaggio, esso dovrà funzionare immediatamente. Agendo sul condensatore variabile C2 si effettuerà una prima selezione del segnale, cioè si sintonizzerà il ricevitore sulla stazione voluta; successivamente si agirà sul condensatore variabile C7 in modo da ottenere un miglioramento nella riproduzione. Ovviamente, trattandosi di un ricevitore ad una sola valvola e cioè di amplificazione modesta, occorrerà servirsi, per aumentare la potenza di ricezione e il numero delle emittenti, di una buona antenna esterna.

Occorrerà ancora collegare al ricevitore una buona presa di terra.

Per ultimo ricordiamo ancora che con questo ricevitore si è voluto dare ai lettori la possibilità di mettere in pratica la propria intelligenza, l'intuito è la versatilità della radiotecnica, sostituendo condensatori e resistenze con altri di valore compreso entro i termini di tolleranza prima fissati.

Costruzione delle bobine

Le bobine di sintonia necessarie per la realizzazione di questo ricevitore sono due: esse sono quasi identiche fra loro. La bobina costituisce l'unico componente che il lettore dovrà costruire, giacchè tutti gli altri elementi, come è stato detto, sono reperibilissimi in commercio.

Per realizzare le bobine di sintonia occorre servirsi di supporti in cartone bachelizzato del diametro di 2 cm. Il filo necessario per gli avvolgimenti è identico per entrambe le bobine: filo di rame smaltato di diametro 0,2 mm.

In entrambe le bobine le spire vanno avvolte una accanto all'altra in maniera compatta. Per la bobina L1 occorreranno 75 spire, per la bobina L2 sono necessarie 72 spire.



Siamo in dicembre, amici lettori, e tra poco sarà Natale. Tutti noi, alla vigilia di una così grande festa, abbiamo il dovere di unirci alla famiglia e di partecipare delle gioie intime che sono proprie di questi giorni. Lasciamo dunque da una parte, almeno per un giorno, il nostro hobby preferito e con esso riponiamo le pinze, il cacciavite, il saldatoio, la lima e tutti gli altri ferri che confortano la nostra passione.

Ma non potendo stare con « le mani in mano » dedichiamoci pure a far felici i nostri cari e, specialmente, i più piccini costruendo una casettina tutta fatta di dolciumi.

La sequenza di illustrazioni riportate in queste pagine è di per sé fin troppo eloquente e guida certa per la riuscita della costruzione.

La realizzazione dello scheletro della casa va fatta principalmente con cartone e nastro adesivo. Il basamento è costituito da un pezzo di legno compensato, irregolarmente tagliato lungo i contorni. Il cartone da preferire è quello di tipo ondulato (la parte ondulata del cartone rimane rivolta all'interno).

Costruzione

La costruzione va iniziata riportando a grandezza naturale i nostri disegni su un foglio di cartone. Le linee tratteggiate vanno piegate con l'aiuto di una riga. Gli angoli vanno riuniti mediante nastro adesivo di carta. Le fine-

stre vanno costruite con pezzetti di celluloidi sui quali si sarà prima disegnata la grata.

Cinque prodotti di pasticceria sono necessari per ottenere la... dolce architettura di questa casetta: zollette di zucchero, biscotti, cioccolata, confetti e zucchero filato.

Le pareti esterne della casetta sono ricoperte con zollette di zucchero; le tegole sono costituite da tanti biscotti; gli spigoli sono... addolciti con bastoncini di zucchero filato multicolore; i biscotti che ornano la parte superiore della facciata principale della casetta sono rigati con cioccolata. I confetti, che devono significare le pietre, vengono incollati, perimetralmente, attorno alle finestre e lungo il perimetro di base della casetta. Anche attorno al camino vengono incollati dei confetti di forma quadrata o rettangolare.

La casetta appoggia su un pezzo di legno compensato, irregolarmente ritagliato lungo il contorno, e sul quale si incolla una certa quantità di cotone idrofilo, a significare la caduta di neve.

Lasciamo alla fantasia del lettore la possibilità di sbizzarrirsi nel completare la costruzione con altri dolci e con qualche pupazetto vivacemente colorato.

La colla, necessaria per il fissaggio dei dolciumi, si prepara sciogliendo una certa quantità di zucchero nell'acqua in modo da ottenere una pasta vischiosa e attaccaticcia.

DOLCE CASA DI NATALE

Fig. 1 - Vista in esplosio dello scheletro della casetta. La sola base è di legno, le altre parti sono tutte di cartone piegato e fissato con nastro adesivo. La costruzione va iniziata riportando a grandezza naturale i disegni riportati sotto di cui diamo i riferimenti: A - Piano inferiore. B - Fascia di cartone per ottenere il camino. C - Base del tetto (ne occorrono due). D - Tetto (ne occorrono due). E - Piano superiore. Tutte le parti vanno ripiegate lungo le linee tratteggiate.

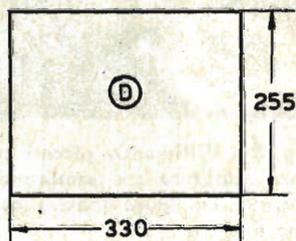
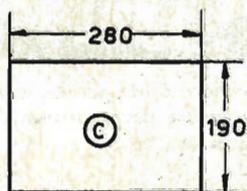
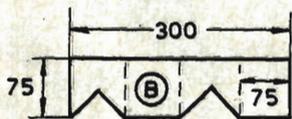
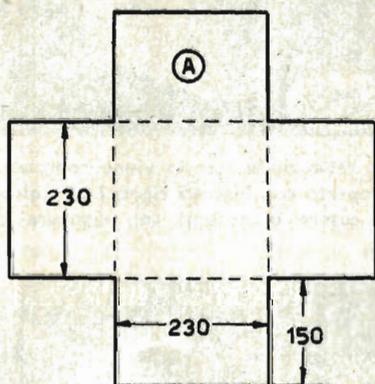
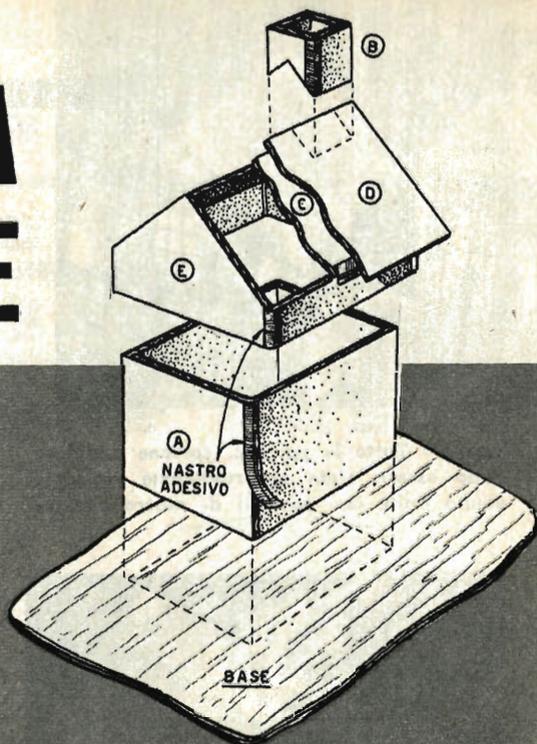
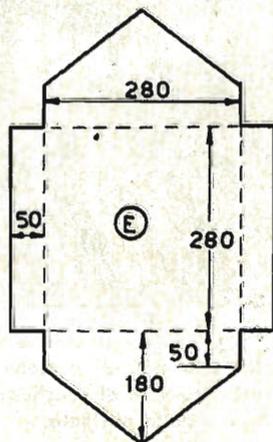


Fig. 2 - Tutti questi disegni vanno riportati a grandezza naturale su cartone ondulato e ripiegati lungo le linee tratteggiate. Le misure riportate si intendono espresse in millimetri.



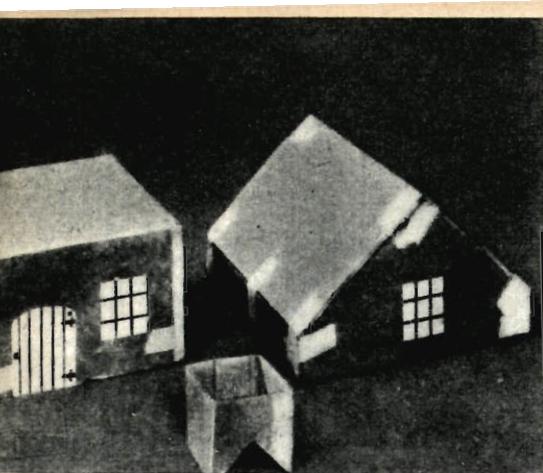


Fig. 3 - Tutte le parti di cartone ondulato, dopo essere state accuratamente ripiegate, vanno unite con pezzetti di nastro adesivo.



Fig. 4 - La colla necessaria per il fissaggio dei dolciumi si ottiene sciogliendo lo zucchero in polvere nell'acqua, in modo da ottenere una pasta fluida e attaccaticcia.



Fig. 5 - Utilizzando piccoli confetti si ottengono rifiniture che sembrano di pietra e di marmo. La figura mostra come si contorna una finestra.

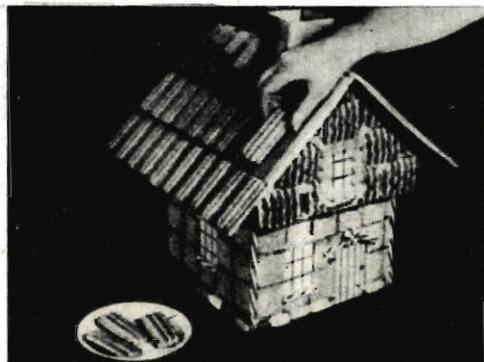


Fig. 6 - Il tetto della casetta viene completamente ricoperto con biscotti rigati i cui solchi potranno essere accentuati con rigature di cioccolato.

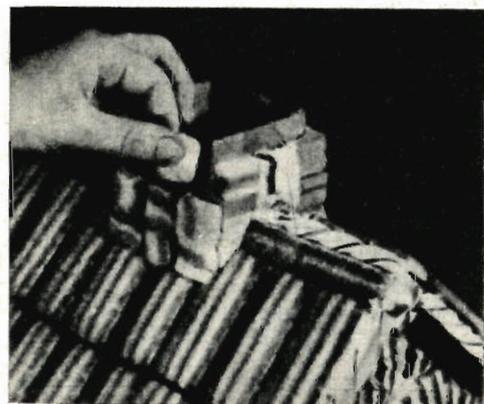


Fig. 7 - Il camino si ottiene incollando attorno allo scheletro di cartone alcuni confetti colorati o zollette di zucchero che daranno la sensazione della nevicata.

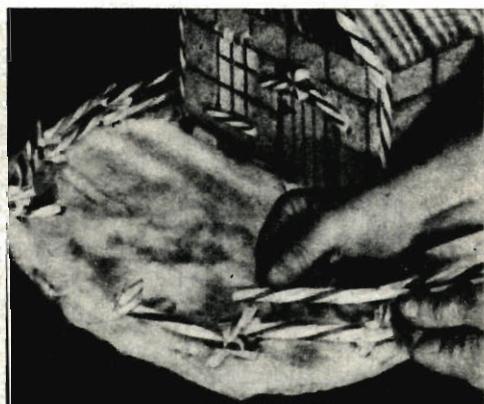


Fig. 8 - Lo zucchero filato serve per costruire la palizzata esterna e per guarnire gli spigoli esterni della casetta.

Ecco un giochetto divertente ed istruttivo, basato su precisi principi fisici, che si fa in cinque minuti senza spendere nemmeno una lira. Il giochetto consiste nel provocare una fontana zampillante da una bottiglia riempita d'acqua facendo « morire » la fiamma di una candela: quando la fiamma si spegne la sorgente nasce.

Per realizzare questo giochetto, che è una vera e propria esperienza di fisica, sono necessari: un vaso di vetro, una candela, una bottiglia, un tappo di sughero, una cannuccia di plastica e un foglio di carta assorbente; tutta roba che si trova facilmente e immancabilmente in ogni casa. Se non si riuscisse a trovare la cannuccia di plastica, si potrà utilizzare la custodia di una comune penna a sfera (e questa sì che si trova certamente in casa!).

L'esperimento va fatto così: si prenda una bottiglia con il collo largo e la si riempia d'acqua fino a 3/4; la bottiglia va, quindi, tappata con un sughero forato al centro in modo da infilarvi la cannuccia di plastica, che deve arrivare fino al fondo. Un po' di cera va messa sopra il tappo, lungo l'orlo dell'imboccatura della bottiglia e attorno alla cannuccia al centro del tappo, in modo da stabilire una chiusura ermeticamente sigillata.

Giunti a questo punto, si metta la bottiglia sopra un foglio di carta assorbente bagnata.

Ora occorre procurarsi un vasetto di vetro, a forma di campana, di quelli che le massaie usano per la conservazione dei sottoaceti, delle marmellate, delle conserve, ecc. Il vaso va posto sopra la bottiglia e premuto sulla carta assorbente in modo da aderire perfettamente ad essa. Prima di fissare il vaso di vetro alla carta assorbente occorre accendere una candela e porla in vicinanza della bottiglia.

Dopo qualche minuto, quando la candela si sarà spenta, si vedrà zampillare l'acqua dalla cannuccia in forma di minutissime goccioline.

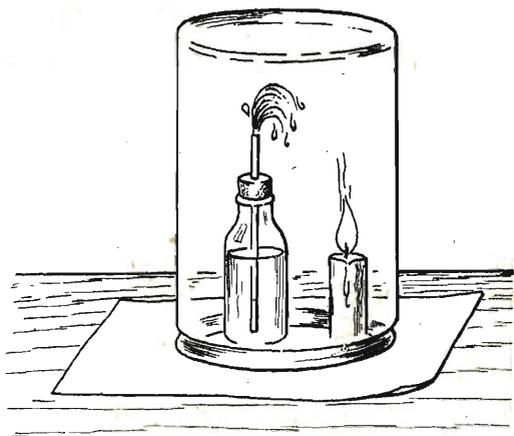
La spiegazione di tale fenomeno è semplice. La fiamma della candela brucia l'ossigeno con-

F I A M M A

che muore

S O R G E N T E

che nasce



tenuto nel vaso di vetro provocando una diminuzione della pressione. Ma la pressione contenuta internamente alla bottiglia rimane sempre la stessa, cioè quella normale (pressione atmosferica), che, quando la candela si spegne, risulta superiore alla pressione esistente dentro il vaso di vetro. Il valore superiore della pressione esistente nella bottiglia spinge l'acqua attraverso la cannuccia, facendola zampillare.

**AVETE
VISTO**

**CHE
MAGNIFICO
REGALO**

**VIENE
INVIATO**

**AI NUOVI
ABBONATI?**

**LEGGETE
A PAG. 884**

**LEGGETE
A PAG. 884**



IL MOTORE

In ogni tipo di aeromodello, il motore è quel dispositivo atto a trasformare una forma di energia, che può essere meccanica, termica, elettrica, in energia meccanica in grado di imprimere all'elica un movimento di rotazione; a sua volta, l'elica esercita la sua capacità di tradizione sul modello.

Fin dalla sua nascita, l'aeromodellismo si è orientato sul motore a matassa elastica, sfruttando l'energia meccanica assorbita da una matassa di fili di gomma, in grado di restituire con notevole rendimento tutta la potenza assorbita durante la fase di carica. Solo più tardi nell'aeromodellismo giunsero gli altri tipi di motori oggi conosciuti, da quello ad aria compressa, al motore a scoppio di tipo classico, fino al motore a reazione.

Il motore a matassa elastica è sempre stato quello che non ha mai deluso l'aeromodellista, ed ancor oggi esso è largamente impiegato, sia per la sua semplicità come per la sua economia.

Cominceremo quindi col presentare e descrivere questo importante tipo di motore, in tutte le sue particolarità.

La matassa elastica

Come si è detto, la matassa elastica ha rappresentato e rappresenta ancor oggi la fonte di energia più comune e più semplice dell'aeromodellismo. E si può dire che il moderno modello a propulsione elastica sia il più adatto a raggiungere la maggiore autonomia di volo. Ovviamente, il massimo sfruttamento e il maggior rendimento della matassa elastica si sono ottenuti dopo anni di prove, di studi e di continui perfezionamenti. I buoni risultati oggi ottenuti con l'impiego della matassa elastica dipendono dal suo preciso proporzionamento, dalla sua confezione e da tutte le operazioni che hanno a che fare con la lubrificazione, con lo sneramento e con la carica.

Normalmente la matassa è composta da fettuccia elastica di sezione rettangolare, di

millimetri 1x3 oppure 1x6, che l'esperienza ci segnala come le dimensioni più convenienti e redditizie.

Un altro fattore da tenere in massimo conto consiste nel fatto che la potenza restituita da una matassa elastica avvolta è inversamente proporzionale alla sua elasticità e ciò significa, in altre parole, che una matassa molto elastica può sopportare un maggior numero di giri ma li rende con minor potenza, mentre una matassa meno elastica assorbe un minor numero di giri ma li rende con potenza maggiore. Il problema, dunque, sta nel raggiungere il miglior compromesso tra elasticità e potenza. La gomma rossa, che è scarsamente elastica, deve essere scartata; anche la gomma gialla, trasparente, composta di sola para, fornisce scarsissima potenza, pur sopportando molti giri. Senza dubbio la migliore qualità di gomma è data dalla fettuccia marrone che, vista in controluce, appare leggermente gialla: si tratta di un tipo di gomma esclusivamente prodotta per modelli volanti nei maggiori paesi del mondo.

Quando si costruisce un nuovo modello, è sempre bene far impiego di una matassa nuova, perchè quelle vecchie, anche se in buono stato e senza strappi, sono già sfruttate ed incapaci a rendere una buona potenza. Quando si va ad acquistare l'elastico, è sempre bene accertarsi che esso sia di ottima qualità e di recente fabbricazione, perchè, in difetto, anche se non è stato mai sfruttato, non può offrire lo stesso rendimento dell'elastico nuovo. Col passare del tempo, i fenomeni naturali alterano le caratteristiche proprie della gomma. Ricordiamo che, ad esempio, l'azione dei raggi ultravioletti contenuti nella luce solare e soprattutto l'elevata temperatura, alterano lo zolfo di vulcanizzazione racchiuso nella gomma, provocandone un indurimento generale (la gomma di recente fabbricazione risulta morbida al tatto) che si manifesta anche con striature e screpolature particolari alla sua superficie. E' ovvio che un tale tipo

di gomma, sottoposto alla carica, sviluppa un maggior attrito e si rompe più facilmente. Per aumentare di molto la durata di una matassa elastica, occorre procedere ad alcune operazioni preliminari prima della sua confezione. Quando si acquista la gomma, essa è carica di talco (usato per la preparazione) o di polvere accumulatasi durante il tempo della esposizione agli agenti atmosferici.

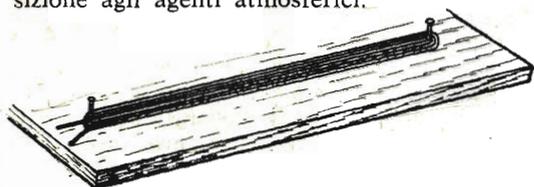


Fig. 1 - Per confezionare la matassa semplice si piantano due chiodini sul piano di montaggio; attorno ad essi si avvolge la fettuccia elastica in modo da formare una matassa vera e propria di anelli tutti uguali.

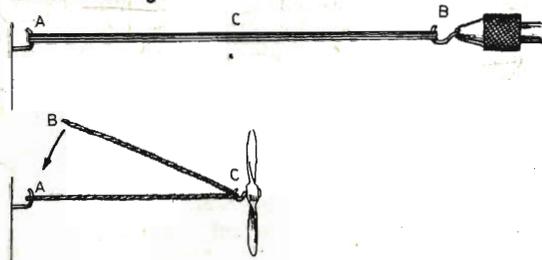


Fig. 2 - Il procedimento per allestire la matassa a treccia è press'a poco analogo a quello della matassa semplice. Si prepara una matassa semplice e se ne fissa un capo ad un gancio; mediante un trapano le si imprime un centinaio di giri; si aggancia l'elica a metà della matassa e si piega in due; quando i capi sono uniti si lascia svolgere la matassa.



Fig. 3 - Il disegno illustra alcuni tipi di ganci comunemente usati dagli aeromodellisti. Generalmente il gancio si realizza con acciaio armonico della sezione di 1,5 mm.

E' conveniente perciò risciacquare la gomma in acqua pura ed asciugarla poi accuratamente con panni puliti, esponendola il meno possibile alla azione della luce solare ed al calore.

A questo punto la gomma è pronta per la lubrificazione, che ne facilita lo snervamento e soprattutto diminuisce l'attrito di scor-

rimento dei fili durante la scarica, con una miglior resa della potenza assorbita.

Il lubrificante più comune è rappresentato dalla glicerina mescolata con sapone neutro (ottimo il sapone da barba); questo miscuglio si rende necessario allo scopo di rendere più densa la glicerina, in modo che durante la scarica della matassa non schizzi contro la copertura della fusoliera. Un altro tipo di lubrificante, molto usato in aeromodellismo, è l'olio di ricino, che presenta tuttavia l'inconveniente di gonfiare la gomma, sia pure leggermente, rendendola così scivolosa da impedire la confezione di semplici nodi in caso di rottura di qualche filo. Un altro inconveniente dell'olio di ricino è costituito dalla difficoltà di rimuoverlo dalle superfici quando esso è spruzzato. Malgrado ciò, l'olio di ricino rimane sempre il lubrificante più usato su tutti i modelli da gara, perché solo esso permette di imprimere un elevato numero di giri alle matasse.

Ed ecco una ricetta di lubrificante molto comune e ancor oggi ritenuta la migliore. Il lettore, relativamente alle prove pratiche, e forte di una esperienza in materia, potrà e saprà variarne le dosi a suo piacimento:

SOSTANZE	GRAMMI
Glicerina	25
Sapone neutro	60
Acqua distillata	15
Acido salicilico	0,5

L'acqua distillata elencata nella ricetta è sempre da preferirsi alle comuni acque potabili, le quali contengono in misura più o meno grande percentuali di sali minerali. L'acido salicilico ha il compito di impedire la formazione delle muffe sulla matassa quando questa viene lasciata inattiva per lungo tempo.

L'uso del lubrificante è semplice: dopo aver lavato la gomma, si unge ogni filo in maniera uniforme e si lascia scolare il liquido superfluo.

Matassa semplice

Per confezionare la gomma a matassa semplice si piantano due chiodini sul piano di montaggio ad una distanza inferiore del 10% da quella che intercorre tra i due ganci della fusoliera, perché in tale misura si allunga la matassa al termine dello snervamento.

Attorno ai due chiodini si svolge la fettuccia elastica formando una matassa vera e propria di anelli tutti uguali, fino al congiungimento dei capi estremi (fig. 1).

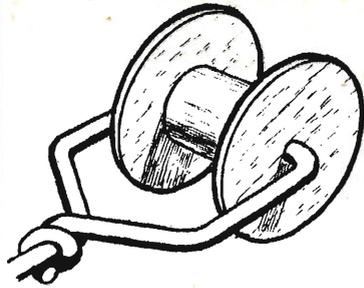
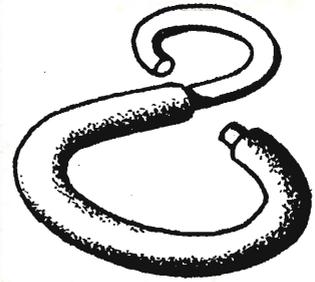


Fig. 4 - Un tipo molto comune di gancio è costituito da un rocchetto di legno duro, direttamente inserito nell'asse dell'elica.
Fig. 5 - Tutti i ganci di acciaio armonico devono essere rivestiti con un tubetto di gomma o di materia sintetica.



Matassa a treccia

Per allestire la matassa a treccia, si prepara una matassa semplice di metà sezione e lunghezza doppia, seguendo le stesse norme già accennate. Si fissa un capo della matassa ad un gancio o ad un appiglio qualsiasi e col trapano le si imprime un centinaio di giri, tendendola leggermente durante la carica: quindi, puntando il trapano o il gancio dell'elica a metà della matassa, si uniscono gli estremi mantenendo sempre la matassa in tensione. Quando i due capi sono uniti, si diminuisce gradualmente la tensione e si lascia svolgere la matassa che, girando liberamente, si dispone secondo una treccia (fig. 2). Graduando opportunamente la lunghezza iniziale della matassa ed il numero di giri, si ottiene una treccia la quale, montata in fusoliera, deve esercitare una leggera tensione tra i ganci.

La treccia viene detta « diritta » se la carica iniziale è impartita nel senso opposto a quello del caricamento; viene chiamata « rovescia » se si dà la carica nello stesso senso, in modo che durante il caricamento i due cordoni prima si svolgono e poi si avvolgono in senso opposto. La treccia diritta viene usata quando la lunghezza dell'elastico è di poco superiore alla distanza tra i due ganci della fusoliera, mentre è più conveniente usare la treccia rovescia quando la lunghezza

della matassa è di molto maggiore, perché al termine della scarica i due cordoni che si sono svolti annodati separatamente restano tesi tra i supporti, qualunque sia la loro distanza.

Snervamento

Anche la matassa elastica, come avviene per tutti i motori, deve essere sottoposta ad un processo di rodaggio, deve cioè essere « snervata » per poter sopportare la massima carica.

Lo snervamento consiste in un processo di carica e di stiramento progressivi, iniziato con pochi giri e con poco allungamento per giungere gradualmente fino al massimo di entrambi.

Sarebbe consigliabile arrestare lo snervamento un po' prima di giungere al suo completamento, perché proprio a tale estremo la matassa dà il miglior rendimento in potenza e tempo di scarica.

Ricordiamo che la matassa, una volta pronta per l'uso, abbisogna di una adeguata conservazione che la preservi da ogni alterazione. I principali nemici per una matassa elastica sono la luce e la temperatura, dai quali può essere facilmente difesa riponendola in un barattolo metallico non trasparente, in luogo fresco.

Ganci di fissaggio

Per quanto riguarda la sistemazione della matassa elastica nella fusoliera, essa viene fissata anteriormente al gancio dell'elica e posteriormente ad uno spinotto in legno o in metallo leggero.

Il gancio dell'elica può avere le forme più disparate, come è visibile in figura 3. Esso, in genere, viene realizzato con acciaio armonico della sezione di 1,5 millimetri. Per i piccoli modelli il gancio ha una sezione minore.

Esso deve sempre essere rivestito con un tubetto di gomma o di materia sintetica, per evitare che l'acciaio tagli la matassa durante la carica.

Con lo stesso compito si suole pure usare un rocchetto (bobina) di legno duro o di alluminio, inserito direttamente nell'asse del-

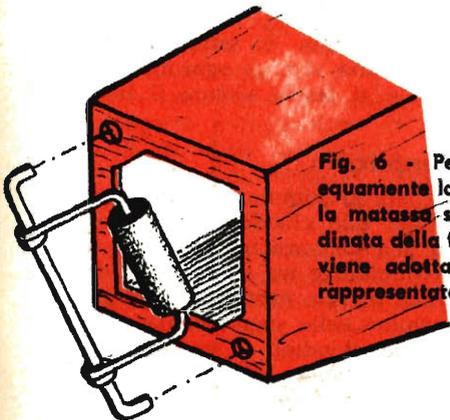


Fig. 6 - Per distribuire equamente la tensione della matassa sull'ultima ordinata della fusoliera, conviene adottare il sistema rappresentato in figura.

l'elica (fig. 4). La funzione della bobina è principalmente quella di evitare che durante la carica l'elastico possa attorcigliarsi sul gancio dell'elica, causando vibrazioni e facendo strofinare la matassa contro i correntini della fusoliera. La maggior parte delle rotture infatti si verifica proprio in prossimità del gancio ed è dovuta, oltre che allo strofinio già accennato, anche alla mancanza di lubrificante in seguito alle manipolazioni precedenti il montaggio in fusoliera.

Il gancio di coda può essere un semplice spinotto di legno duro o un tubetto di duraluminio; su di esso poggia direttamente la matassa oppure può essere inserito nella solita bobina o in un gancio d'acciaio del tipo di quelli già adoperati nell'elica (figura 5). Invece di ricorrere ai due pannelli laterali in cui viene immerso lo spinotto, ci si può servire del sistema illustrato in figura 6, in cui si vede come la tensione della matassa venga distribuita sull'ultima ordinata della fusoliera, sempre che questa presenti in coda una sufficiente apertura di controllo o che il gruppo degli impennaggi sia sfilabile.

Anche per i ganci di coda valgono le stesse norme di realizzazione e di protezione già dette per i ganci anteriori.

Sistemata la matassa sui supporti, se si tratta del tipo semplice occorre legarla con elastico subito dietro il gancio, per impedire che le oscillazioni prodotte dalla scarica provochino la fuoriuscita di qualche filo (fig. 7).

Allo stesso effetto si può giungere anche inserendo un tubetto di gomma di buona sezione, che abbracci il capo della matassa impedendogli qualsiasi ondeggiamento (fig. 8).

La gomma, così imbrigliata, rimane più centrata rispetto all'asse dell'elica, a tutto vantaggio della stabilità di salita e di planata.

Caricamento

Prima di essere caricata, la matassa elastica deve essere leggermente unta con lo speciale lubrificante che, oltre a permettere un maggior caricamento, influisce per un regolare scaricamento dei fili evitando che, per la grande torsione raggiunta, i fili stessi possano unirsi tra di loro. Si usa generalmente glicerina pura.

Questa operazione preliminare va eseguita con cura, facendo attenzione che ogni singolo filo sia bagnato leggermente ed uniformemente.

L'operazione di caricamento è molto delicata e richiede grande attenzione anche se intuitivamente è sufficiente imprimere all'elica un movimento rotatorio per accumulare energia nella matassa.

Il caricamento deve avvenire osservando le seguenti norme:

1) - il modello va trattenuto in modo che la matassa possa essere estratta dalla fusoliera per una lunghezza pari almeno due volte quella della matassa in riposo; l'estrazione avviene generalmente lasciando la matassa fissa al gancio posteriore ed estraendo l'elica con relativi asse e supporto, in modo che la matassa stessa sia libera di ruotare e non urti nella struttura.

E' però intuitivo che, a seconda della meccanica che caratterizza il modello, possa essere più comodo estrarre la matassa dalla coda della fusoliera;

2) - l'elica va trattenuta per mezzo del gancio caricatore (fig. 9) applicato al trapano a mano, in modo da accelerare l'operazione di caricamento e renderla più regolare;

3) - la carica va iniziata con velocità non troppo elevata ma costante;

4) - a mano a mano che si procede con la carica ci si avvicinerà un poco per volta al modello, in modo che, a caricamento ultimato, l'elica venga a trovarsi ancora nella sua sede.

Col procedimento ora descritto si può ottenere un caricamento pari a più del doppio di uno effettuato senza estrazione della matassa dalla fusoliera.

E' indispensabile sincerarsi che durante la carica la matassa in tensione si trovi sempre sull'asse della fusoliera, in modo da evitare lo sfregamento sulla prima ordinata.

L'elastico va tenuto con cura; dopo la prova del modello, la matassa tolta dalla fusoliera, lavata con acqua e sapone e, una volta asciutta, nuovamente riposta in polvere di talco.



Fig. 7 - Per impedire la fuoriuscita di qualche filo, occorre legare la matassa immediatamente dietro il gancio.

Fig. 8 - Per impedire la fuoriuscita di fili si può applicare all'estremità della matassa un tubetto di gomma.

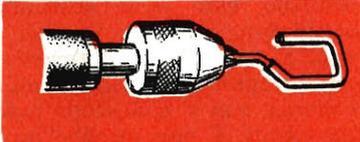
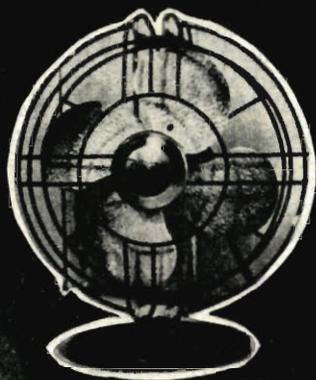


Fig. 9 - L'elica va trattenuta per mezzo del gancio caricatore applicato al trapano, in modo da accelerare il caricamento.

IL VENTILATORE CHE RISCALDA



Il ventilatore è un po' come il mare, la montagna e la campagna. Appena cessa l'estate lo si dimentica completamente; la massaia lo ripone con cura fra gli oggetti inservibili perchè il prossimo anno sia ancor pronto a rendere i suoi servigi. Ma se il ventilatore viene chiuso in un cassettone o in un armadio, esso viene sostituito da un altro elettrodomestico che in quel cassettone o in quell'armadio stava dormendo già da un anno: la stufetta elettrica. Ventilatore e stufetta elettrica non si conoscono perchè mai si sono incontrati. E non sarebbe invece più comodo riunire questi due utilissimi apparecchi in un unico complesso? E' proprio quello che vogliamo insegnarvi a fare.

Intendiamoci bene, però; non con tutti i

ventilatori è possibile ottenere la trasformazione ora accennata. Occorre un trasformatore dotato di pale metalliche e fatto press'a poco come quello illustrato.

Le tre resistenze elettriche (R1, R3, R2) sono sistemate su sei supporti di materiale refrattario al calore. La disposizione delle resistenze è tale da disegnare tutta una serie di esagoni concentrici. Con tale metodo la stufetta elettrica vera e propria rimane distribuita in un unico piano parallelo al piano di rotazione delle pale del ventilatore.

E quando il ventilatore è in moto tutto il calore sviluppato dal flusso di corrente elettrica attraverso le resistenze viene spinto in un'unica colonna di aria calda che, assai rapidamente, si distribuisce nell'ambiente.

Le resistenze sono del tipo « a spirale » e si possono facilmente acquistare presso qualunque negozio di rivendita di materiali elettrici, specificando la tensione elettrica (volt) e la potenza desiderata (watt). Il lettore che vuole realizzare questa stufetta elettrica deve affrontare due diversi problemi: quello meccanico e quello elettrico.

Circuito elettrico

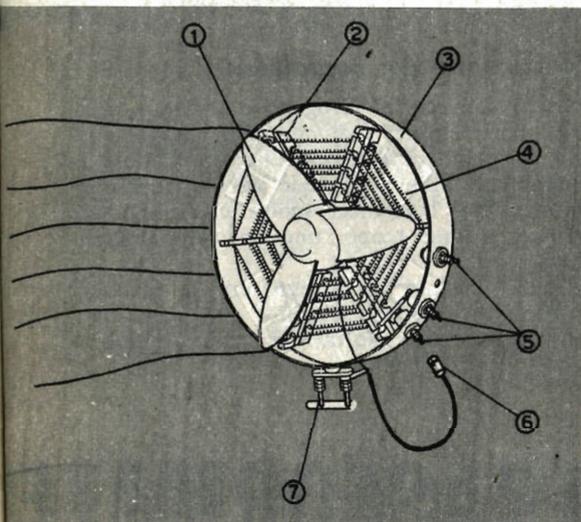
Sul lavoro meccanico abbiamo già detto, resta da aggiungere qualche parola sul circuito elettrico.

Lo schemino, qui riportato, rappresenta appunto l'intero circuito elettrico. Vi è un'unica spina che immette corrente sia nel motorino del ventilatore come nelle resistenze.

Un ulteriore spinotto permette l'inserimento di una, di due, o di tutte e tre le resistenze, in modo da ottenere la giusta quantità di calore necessaria al riscaldamento di un locale.

Particolare importante: i terminali delle resistenze R1, R2 ed R3 devono essere uniti tra di loro direttamente sugli appositi spinotti (particolare 5 di figura). L'unione dei conduttori senza l'ausilio di uno spinotto equipaggiato con rondella e dado è destinata a bruciarsi. Il fissaggio dei terminali va fatto avvolgendo un tratto di filo di resistenza attorno allo spinotto e stringendo poi fortemente mediante rondella e dado.

Consigliamo di acquistare tre resistenze elettriche, avvolte a spirulina, il cui wattaggio totale non superi il valore di 1000 watt, cioè di 1 chilowatt.



Novità! "LITOGRAPH K 31"

DEUTSCHE-PATENT

Il modernissimo ristampatore tedesco, importato per la prima volta in Italia, Vi permetterà in pochi minuti e con la massima facilità di ristampare in bianco-nero ed a colori su carta, legno, stoffa, intonaco, maiolica, vetro, qualsiasi fotografia, schema o disegno comparso su giornali o riviste. Indispensabile per uffici, appassionati di radiotecnica, collezionisti, disegnatori, ecc. Adatto per collezionare in albums circuiti elettrici comparsi su riviste, stampare fotografie e paesaggi su maioliche ad uso quadretto, ristampare per gli scambi francobolli e banconote da collezione, riportare su stoffa di canina o di cravatta le foto degli artisti preferiti, ecc. Esercitatevi nell'hobby più diffuso in America. Il LITOGRAPH K 31 è adatto per molteplici ed interessanti usi.

**Prezzo di propaganda
ancora per poco tempo**

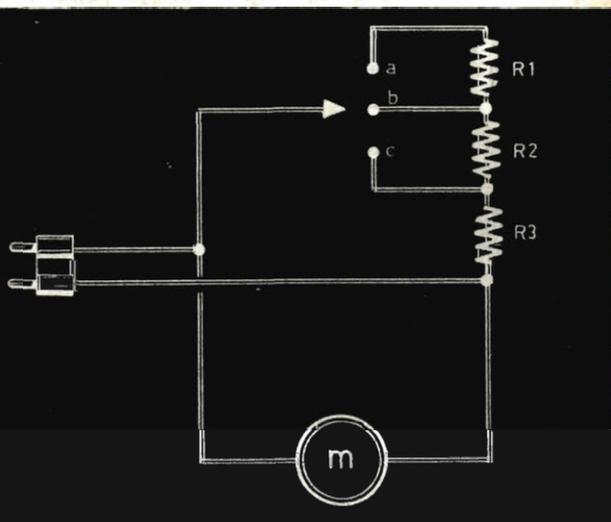
Fate richiesta del Ristampatore LITOGRAPH K 31 con libretto istruzioni, inviando vaglia postale di L. 1500 (spese postali comprese) alla

**EINFHUR DRUCK
GESSELLSCHAFT**

Cas. Post. N. 19 LATINA

Riceverete il pacco con il ristampatore entro 3 giorni.

In basso a sinistra è visibile la trasformazione del ventilatore in calorifero. 1 - Pale del ventilatore. 2 - Supporti di materiale refrattario al calore. 3 - Anello metallico entro il quale è montato tutto l'apparato. 4 - Resistenza elettrica. 5 - Spinotti collegati ai terminali delle resistenze. 6 - Presa volante che permette di graduare la quantità di calore. 7 - Spinotti da inserire sulla presa di rete. Qui sotto è rappresentato lo schema elettrico del sistema di resistenze. Le lettere a-b-c si riferiscono ai tre spinotti applicati sull'anello metallico esterno del ventilatore.



L'elettrolisi è il fenomeno della scomposizione, operata dalla corrente elettrica, di corpi composti, allo stato di fusione o di soluzione. Una delle applicazioni più semplici dell'elettrolisi si ha nella scissione dell'acqua nei suoi componenti: *idrogeno* e *ossigeno*, cioè nell'idrolisi.

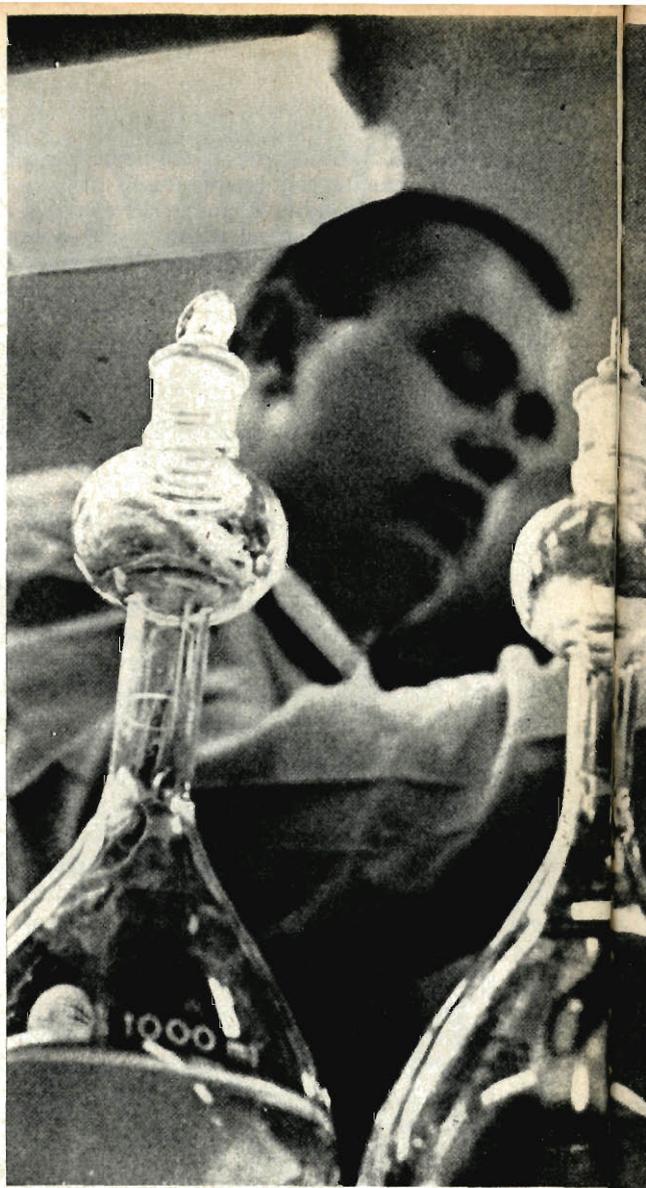
I processi elettrolitici furono attuati in seguito alla scoperta della pila di Volta (1794), cioè dopo aver avuta la possibilità di disporre di correnti continue. Si notò che la corrente elettrica, passando attraverso certe sostanze in soluzione (o anche attraverso certe sostanze allo stato fuso), era capace di decomporle. Si fece l'esperienza sull'acqua e si poté constatare che il fenomeno dava come risultato la produzione di idrogeno e di ossigeno, cioè dei componenti dell'acqua. Dalla fase sperimentale di laboratorio si passò poi alle applicazioni industriali del fenomeno e l'elettrolisi ebbe importantissime applicazioni. Si poterono ricavare metalli, allo stato purissimo, dai loro minerali fusi; si poterono raffinare i metalli dalle loro soluzioni e si ottennero moltissime altre sostanze, sia allo stato puro che in composti.

Principio dell'elettrolisi

Il principio dell'elettrolisi consiste in ciò: quando si sottopone una soluzione acquosa di acidi, di basi o di sali ad una differenza di potenziale elettrico, si stabilisce in essa una corrente elettrica con trasporto di materia. I veicoli di queste cariche non sono le molecole intere né del solvente né della sostanza disciolta, bensì parti di queste ultime. Gli acidi, le basi ed i sali hanno perciò, in soluzioni di determinati solventi, le loro molecole scisse in due parti, delle quali, allo stabilirsi della corrente elettrica, una migra e si deposita sul polo positivo e l'altra sul polo negativo. Questi veicoli furono chiamati col nome di « ioni » (dal greco « ion », che significa « colui che cammina »); e precisamente *catione* quello che migra verso il polo negativo (catodo) ed ivi si raccoglie, ed *anione*, quello che migra e si raccoglie al polo positivo (anodo).

Queste parti della molecola possono essere o atomi o gruppi di atomi. In qualche caso i singoli componenti si svolgono allo stato gassoso, come nel processo che ora insegneremo ad eseguire, oppure sono metalli capaci di depositarsi sugli elettrodi (per esempio ferro, rame).

In certi casi gli atomi o gruppi di atomi, che resterebbero liberi agli elettrodi, non sono capaci di resistere allo stato libero nelle condizioni dell'esperienza e danno origine a reazioni secondarie o con gli elettrodi o con il liquido.

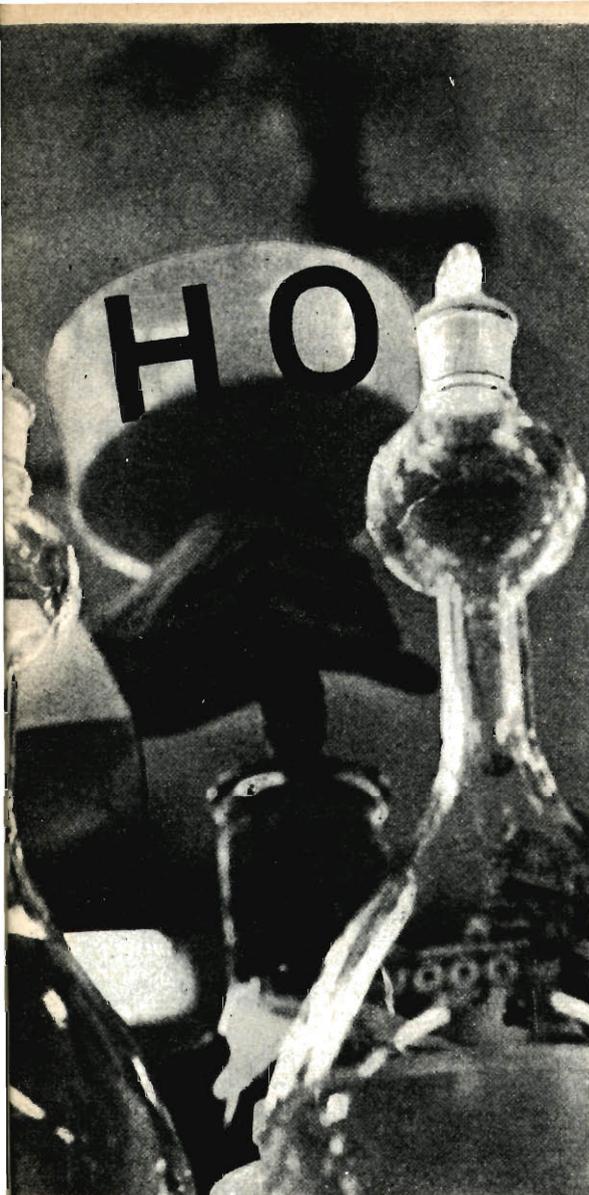


Costruzione del complesso

La produzione di idrogeno e ossigeno, a titolo sperimentale o di curiosità, rappresenta uno dei primi esperimenti che l'insegnante fa vedere agli allievi all'inizio di ogni corso di chimica. Nei laboratori scolastici l'insegnante utilizza, a tale scopo, uno speciale apparecchio.

Quello che noi ora insegneremo a costruire è un po' diverso, più semplice e meno costoso, ma dà gli stessi risultati: la scissione dell'ac-

TRASFORMATE L



qua nei suoi due componenti idrogeno e ossigeno.

Per effettuare questa esperienza occorre procurarsi una batteria d'auto, cioè una sorgente di corrente continua. Anche le pile a grande capacità possono essere utilizzate per tale scopo.

E' necessario procurarsi una bacinella di vetro, due tubi di vetro, due palloncini di gomma, di quelli che si vendono per far giocare i bambini, e poche altre cosette.

La figura 1 mostra il complesso necessario

per condurre l'esperienza chimica. Nella bacinella di vetro è contenuta dell'acqua acidula; più precisamente, occorre versare nell'acqua dell'acido solforico.

Due tubicini di vetro « pescano » nella bacinella e sono fissati sulle pareti opposte mediante due fettucce di nastro adesivo.

Internamente al tubicino scorre un conduttore di metallo inossidabile, il quale viene collegato ad un morsetto della pila o dell'accumulatore. Alle due estremità esterne dei tubicini di vetro sono applicati i due palloncini (sgonfi). Unendo i conduttori ai morsetti del generatore si ottiene la immediata produzione di idrogeno e di ossigeno. Col passare del tempo, a mano a mano che la corrente fluisce attraverso la soluzione, la produzione dei due gas, idrogeno e ossigeno, aumenta sempre più, facendo gonfiare i due palloncini.

Preparazione dell'elettrodo

Il termine elettrodo, per la precisione, andrebbe attribuito al conduttore metallico immerso nella soluzione, ma noi, tanto per intenderci meglio, con la parola elettrodo vogliamo comprendere l'intero complesso rappresentato in figura 2.

Per la costruzione di questo elemento (in pratica se ne dovranno costruire due uguali), occorrerà procurare un palloncino di gomma e un tubetto di vetro. Sul tubetto di vetro va praticato un foro, attraverso il quale viene fatto passare il filo conduttore che va a costituire l'elettrodo vero e proprio. Il foro attraverso il quale si è fatto passare il filo conduttore va protetto con un po' di cera, in modo da evitare la fuoriuscita del gas.

Può darsi che il lettore incontri qualche difficoltà, sia nel procurare il tubicino di vetro come nell'operazione di foratura di esso.

Il nostro consiglio è quello di recuperare una vecchia provetta di vetro e di romperne il fondo, in modo da ottenere facilmente il tubetto necessario. Per quanto riguarda la foratura, trattandosi di un'operazione delicata, ci rimettiamo all'abilità dei più esperti. Per coloro che non sono bene attrezzati consigliamo di evitare la foratura del tubetto e di applicare un raccordo di plastica, o di gomma, fra il tubetto di vetro e il palloncino di gomma. La foratura della plastica o della gomma, e l'inserimento del conduttore metallico, sono operazioni assai facili per tutti. Anche in questo caso, però, occorrerà porre un po' di cera sul punto di ingresso del conduttore, in modo da scongiurare l'eventualità di una fuga gassosa.

Il palloncino di gomma va stretto all'imboccatura del tubo di vetro mediante una accurata legatura con spago.

L'ACQUA IN GAS

Fig. 1 - Questo è l'apparecchio con cui si può produrre idrogeno e ossigeno. Gli elementi fondamentali sono: A - conduttore elettrico rivestito con sostanza isolante; B - saldatura; C - cera per la chiusura del foro; D - fascetta di nastro adesivo; E - conduttore elettrico da collegarsi al morsetto positivo del generatore di corrente.

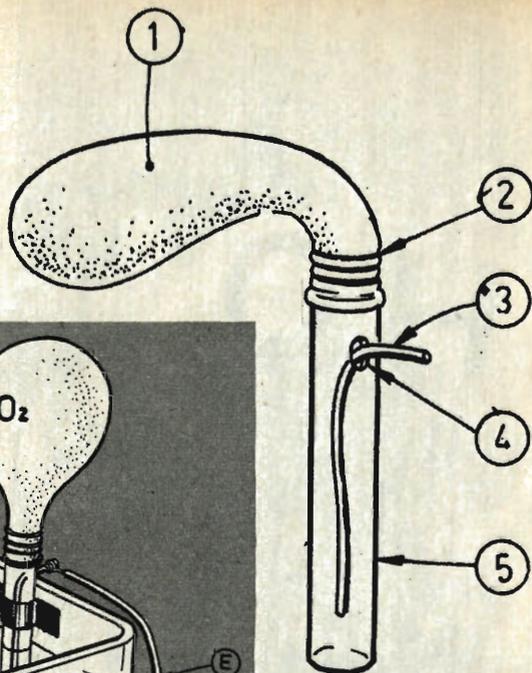
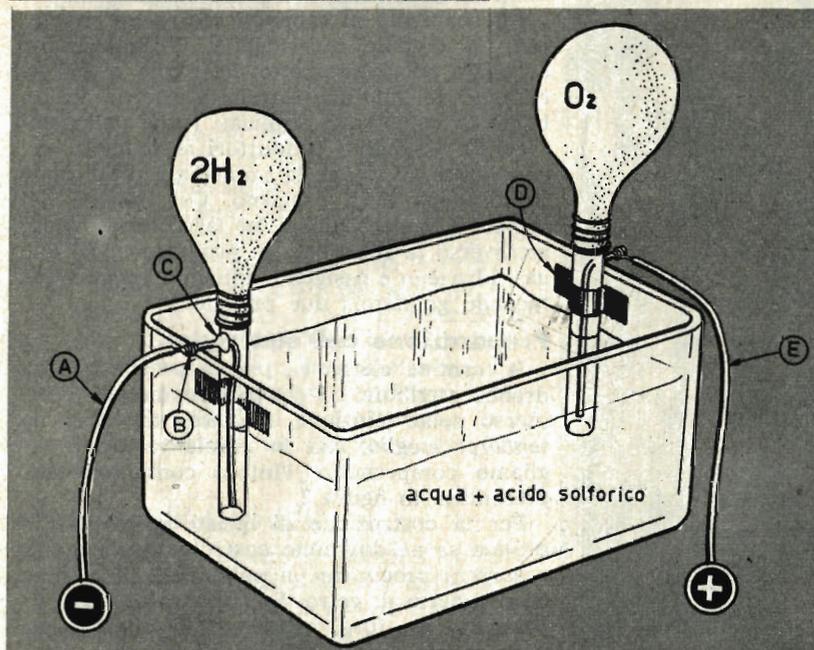


Fig. 2 - L'elettrodo è così composto: 1 - palloncino di gomma; 2 - legatura a spago; 3 - conduttore elettrico; 4 - foro per il passaggio del conduttore; 5 - tubo di gomma.

Comburente e combustibile

Sembra un gioco di parole, eppure è così: l'ossigeno non è combustibile ma è comburente, l'idrogeno è combustibile ma non è comburente. Cosa significa tutto ciò? Per comprenderlo basta soffermarsi un momento sul significato delle due parole.

Beh! Lasciamo da parte l'interpretazione del fenomeno della combustione, che tutti, più o meno, conoscono e veniamo, invece, al significato di « comburente ».

Chiamasi comburente la sostanza che riempie l'ambiente nel quale avviene la combustione e che generalmente cede l'ossigeno necessario per la combustione stessa. In alcuni casi fra due medesime sostanze può avvenire l'inversione dell'ufficio di comburente in quello combustibile e viceversa. Per esempio: normalmente il gas illuminante funge da combustibile e l'aria da comburente. Un'esperienza di laboratorio prova come in ambiente di gas illuminante l'aria brucia altrettanto facilmente con fiamma, assumendo in tal caso il ruolo di combustibile.

Combustibile è detto il corpo che può combinarsi con l'ossigeno con svolgimento di calore e che a tale scopo viene usato nella pratica. Sono combustibili, ad esempio, il carbone, la legna, il petrolio, il gas metano, ecc.

Tutto quanto è stato fin qui affermato può essere ampiamente sperimentato con l'apparecchio che abbiamo insegnato a costruire.

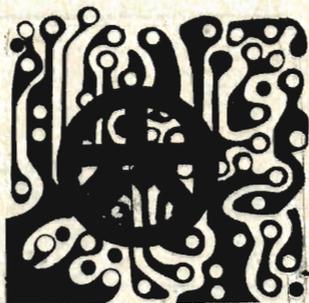
A tale scopo occorrerà evitare l'applicazione dei due palloncini di gomma ai due tubetti, in modo che i due gas, ossigeno ed idrogeno, possano liberarsi gradatamente in piccole quantità per volta.

Basterà ora accendere un fiammifero e porlo prima sopra uno dei due tubetti e poi sopra l'altro. La fiamma del fiammifero si ravviverà quando si trova sull'imboccatura del tubetto che produce ossigeno, quello collegato al morsetto positivo del generatore di corrente.

La fiamma, invece, si spegne quando si porta il fiammifero sull'imboccatura del tubetto nel quale è presente il gas idrogeno, quello collegato al morsetto negativo del generatore di corrente.

CONSULENZA **tecnica**

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « **Tecnica Pratica** », sezione Consulenza Tecnica, Via Zuretti, 64 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 200 (anche in francobolli), per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di un comune radiorecettore inviare L. 400.



Possiedo delle diapositive che per l'eccessivo calore si sono rovinate, essendo le stesse diventate ondulate. Esiste un rimedio?

DELFO TEDESCHI
Roma

Purtroppo non conosciamo un rimedio efficace che possa ovviare a questo inconveniente. Si può tentare di lasciare per un certo tempo le diapositive in luogo umido, ma comunque sappia in partenza che i risultati saranno senz'altro scarsi.

Ho seguito con interesse le lezioni del vostro corso per radioamatori, poichè è appunto mia intenzione prepararmi entro breve periodo di tempo per l'esame relativo.

Esaminando alcuni schemi di trasmettitori, anche vostri, ho notato che gli stadi modulatori, sono in genere calcolati in modo da avere una gamma di riproduzione limitata, almeno questo è il mio parere. Noto ad esempio che i condensatori di accoppiamento tra i vari stadi, hanno valore molto basso, mentre io avrei messo capacità maggiori, per permettere una maggior gamma passante. E' giusto il mio ragionamento?

NINO TRABUCCHI
Catania

Effettivamente chi progetta un trasmettitore per scopi dilettantistici, tiene conto che la gamma bassa frequenza utile, è molto limitata, trattandosi di trasmettere solo il parlato. Prevedere quindi una maggior banda passante di frequenze foniche sarebbe del tutto superfluo. Non solo, ma deve tener presente che nelle « Norme Tecniche » che corredano la Legge sull'attività dei radioamatori, è detto chiaramente che la massima frequenza di modulazione consentita è di 3500 cicli al secondo.

Mi è stato proposto l'acquisto di un ricevitore SCR 284, da un mio conoscente, il quale

mi ha detto che si tratta di un buon apparecchio per iniziare l'attività di radioamatore. Io però non lo conosco e tra l'altro essendo ai primi passi non ho la necessaria competenza per dare un giudizio. Penso comunque che i vostri tecnici potranno illuminarmi senz'altro a questo proposito.

FELISIO BANFI
Milano

L'apparato SCR 284, non è un ricevitore, ma un ricetrasmittitore in dotazione alle forze alleate nell'ultima guerra. Con tutta sincerità, si tratta di un complesso che può offrire poche soddisfazioni, dal momento che la gamma ricoperta va da 3800 a 5800 Kc/s e quindi esso non serve per nessuna gamma dilettantistica poichè riesce solo a sfiorare la sola gamma degli 80 metri, salvo che non si tratti di un complesso modificato.

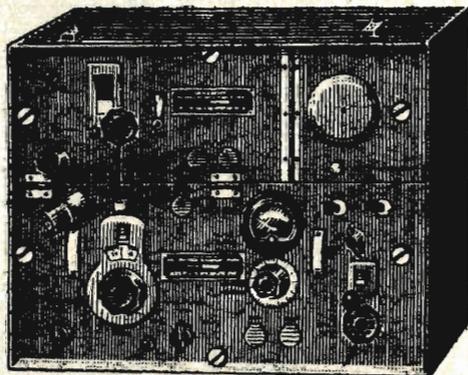
Le valvole impiegate sono le seguenti:

Trasmittitore 5 valvole (2 del tipo 307 A e tre del tipo 3Q5).

Ricevitore 7 valvole (tre del tipo 1N5, una 1A7, una 1A5 e due 3Q5).

La potenza del trasmettitore è di 17 watt e l'alimentazione, nei complessi originali, avviene mediante accumulatore a 6 o 12 volt.

Riepilogando sconsigliamo l'acquisto di un tale complesso.



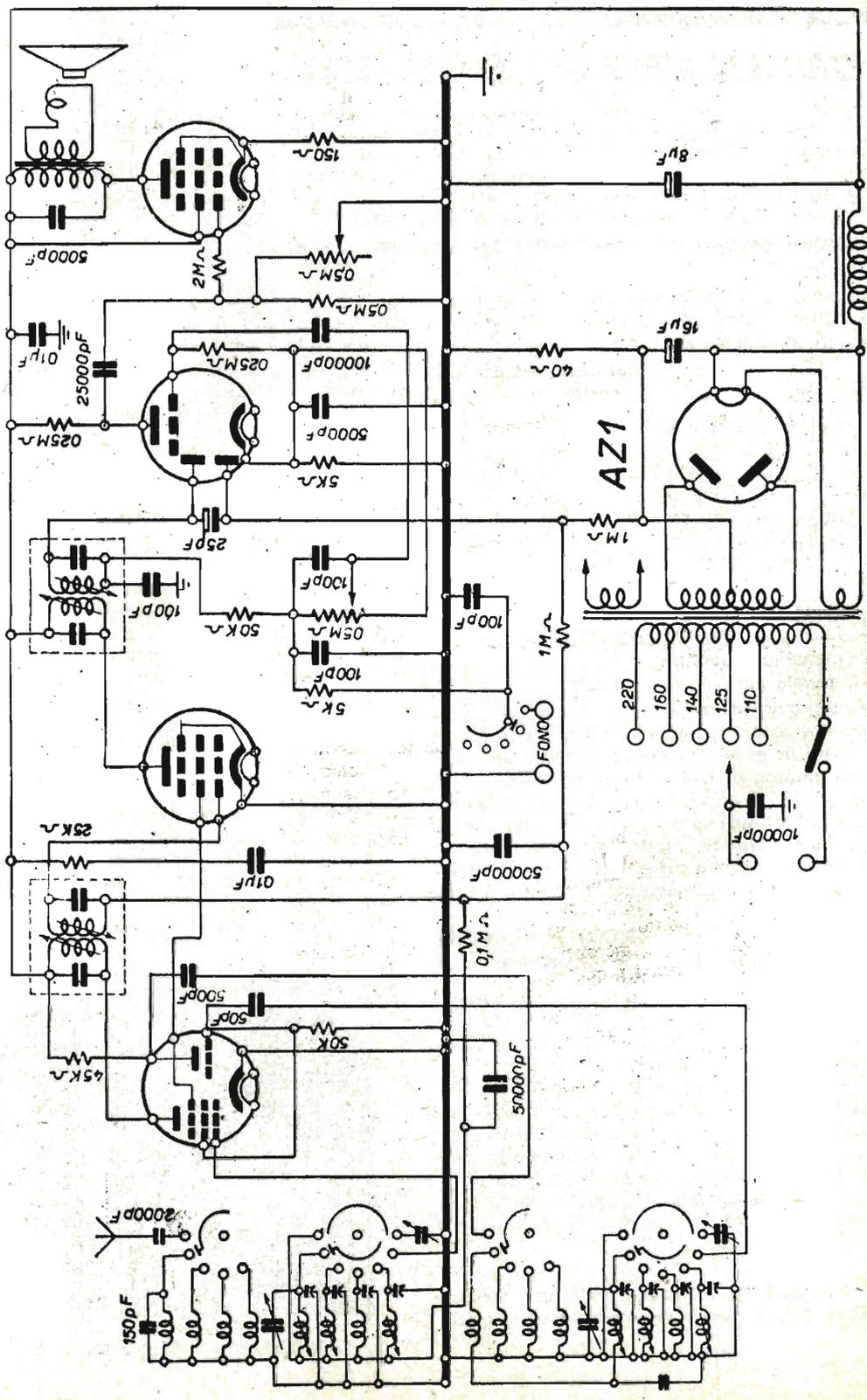
EL3

EBC3

EF9

ECH4

AZ1



Possiedo un vecchio ricevitore marca **ORA** mod. L 15 del quale mi occorre lo schema. Nonostante abbia svolto ricerche, non mi è riuscito di mettermi in contatto con la ditta costruttrice. Potete pubblicarlo?

BRUNO VECCHI
Firenze

Eccola accontentata. Lo schema è riportato qui a fianco.

Ho costruito un amplificatore a cinque valvole con push-pull finale, ricavato da una pubblicazione di una decina di anni fa e lamento un non forte ronzio, ma pur sempre dannoso per la riproduzione. Per la verità non ho buona competenza e mi riesce impossibile stabilire a cosa esso sia dovuto. Potete aiutarmi?

FERRUCCIO DIRANI
Pistola

Veramente gli elementi che lei ci ha dato, non sono certamente sufficienti per poter stabilire a cosa sia dovuto il ronzio prodotto dal suo amplificatore. Infatti le cause che danno luogo a ronzio, sono molte e solo con una azione sistematica lo si può eliminare. Una prima localizzazione, seppur sommaria, la si può ottenere agendo sul potenziometro del volume. Se il ronzio varia di intensità, la causa risiede tra l'entrata dell'amplificatore e il potenziometro citato. Se invece l'intensità del ronzio rimane costante, la causa è da ricercarsi negli stadi che seguono il potenziometro del volume.

Le cause principali, quelle che in definitiva noi riteniamo più probabili, sono le seguenti:

1) Il collegamento che dall'entrata del microfono o del pick-up va alla griglia della prima valvola non è schermato. Schermati debbono pure risultare i collegamenti che vanno ai potenziometri del volume e del tono. Sia ben chiaro che le calze metalliche dei cavetti schermati che si impiegano, debbono essere collegate a massa.

2) Tutti i ritorni di massa di un medesimo stadio, debbono possibilmente far capo allo stesso punto del telaio.

3) La prima valvola del circuito non è schermata o è difettosa.

4) Tutte le prese di massa debbono essere perfette e cioè debbono risultare in ottimo contatto con il telaio.

5) Mancanza di disaccoppiamento AT tra i vari stadi, o disaccoppiamento insufficiente.

6) Filtraggio AT insufficiente dovuto a un condensatore elettrolitico in via di esaurimento o anche capacità di filtraggio insufficiente.

7) Un capo dell'avvolgimento che alimenta le valvole, non è collegato a massa. Meglio però impiegare un trasformatore con secondario BT con presa al centro, da collegare appunto al telaio.

Sono una giovanissima ragazza appassionata di radiotecnica e cominciai ad interessarmene alcuni mesi fa quando occasionalmente ebbi la fortuna di vedere un numero di **Tecnica Pratica**. Da allora ho costruito un ricevitore a cristallo, poi un ricevitore a due transistori, un oscillografo a due valvole e un amplificatore per giradischi.

Ora sarebbe mia intenzione costruire un ricevitore per la gamma del 20 metri, che utilizzi un paio di valvole, per l'ascolto dei radioamatori.

GRAZIA L.
Roma

Ci fa piacere sapere che tra i nostri lettori ci sono anche delle appartenenti al gentil sesso e il piacere muta in meraviglia sentendo che lei si interessa addirittura di radiotecnica.

Ci spiace però deluderla per quel che riguarda la sua richiesta, poichè con due sole valvole, non si riesce ad ottenere un complesso efficiente. Si potrebbe eventualmente provare col solito ricevitore a reazione a due valvole, ma i risultati sarebbero scarsi e nella migliore delle ipotesi potrebbe ascoltare forse qualche diletta della sua città. Ma questi ricevitori, non sono adatti perchè non sufficientemente selettivi. Pensi che un comune ricevitore a cinque valvole, con circuito supereletrodina, è ancora poco selettivo, se usato per questi scopi.

Sono un lettore del vostro mensile **Tecnica Pratica** e sono anche un principiante in fatto di radiotecnica e vorrei approfondirmi in questo campo. Chiedo pertanto consigli per diventare un buon radiotecnico.

Desidero quindi avere un elenco dei testi da acquistare, affinchè io possa trovare schemi teorici e pratici di ogni singolo apparato radio e di strumenti di radiotecnica.

FIRMA ILLEGIBILE
Genova

Tecnici si diventa solo con l'applicazione e con lo studio. Occorrono quindi teoria e pratica: con la sola teoria non si riesce a godere il frutto dello studio e viceversa con la sola pratica difficilmente ci si rende conto di quel che si realizza.

COMPONENTI

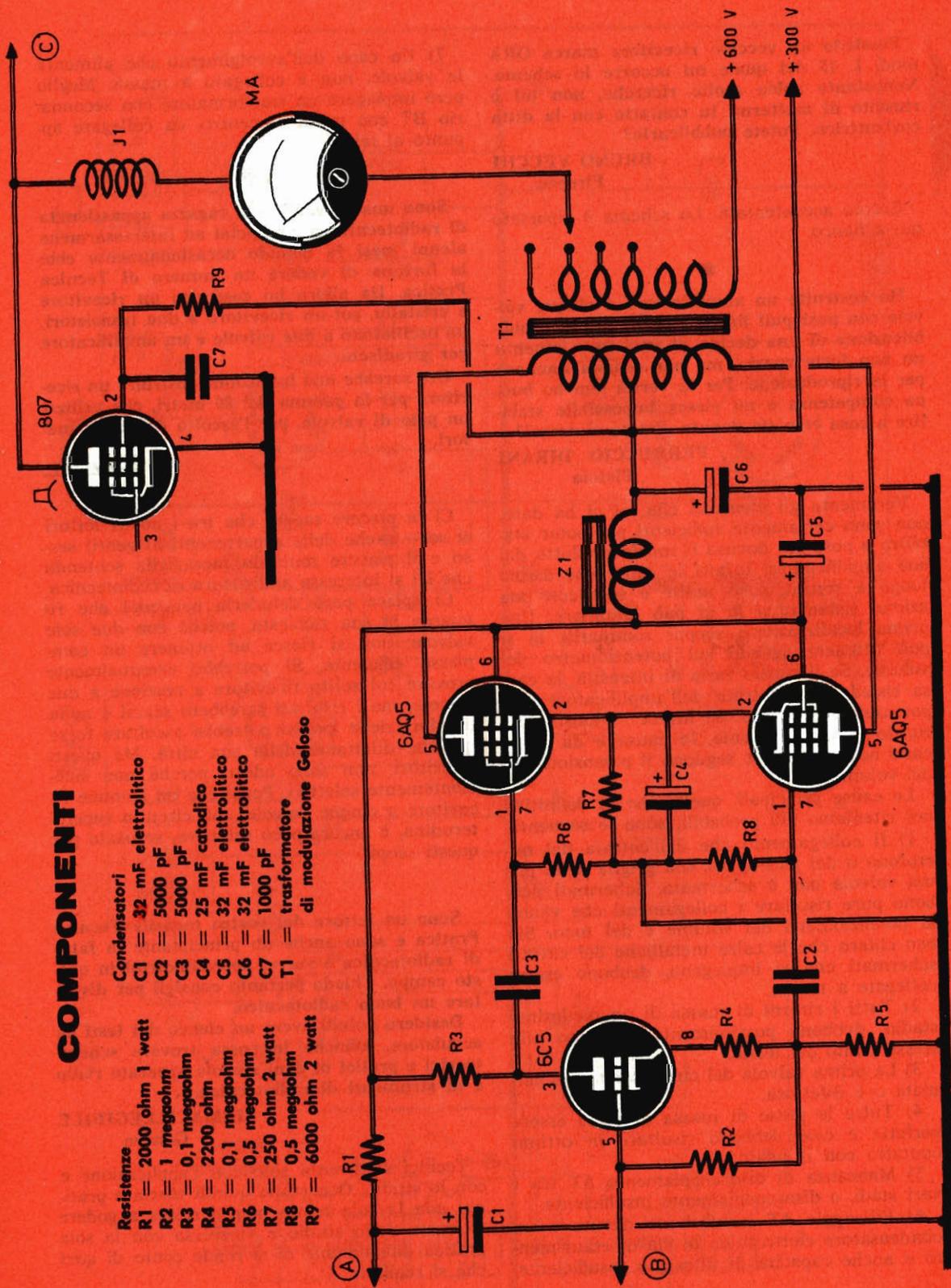
Resistenze

- R1 = 2000 ohm 1 watt
- R2 = 1 megohm
- R3 = 0,1 megohm
- R4 = 2200 ohm
- R5 = 0,1 megohm
- R6 = 0,5 megohm
- R7 = 250 ohm 2 watt
- R8 = 0,5 megohm
- R9 = 6000 ohm 2 watt

Condensatori

- C1 = 32 mF elettrolitico
- C2 = 5000 pF
- C3 = 5000 pF
- C4 = 25 mF catodico
- C5 = 32 mF elettrolitico
- C6 = 32 mF elettrolitico
- C7 = 1000 pF

T1 = trasformatore di modulazione Gafoso



Di testi di radiotecnica ve ne sono parecchi e tutti ottimi, ma per uno studio serio, occorre avere anche una certa base di matematica, poichè in genere questi testi ricorrono sovente a formule anche complesse, come ad esempio « Radiotecnica » di Montù. Un testo più semplice potrebbe essere « Radioelementi » di Ravalico. Sia però ben chiaro che non ci sono in circolazione testi con schemi pratici di ricevitori e strumenti di misura. Tenga presente che lo schema pratico, lo trova solo in riviste come la nostra, perchè esse hanno tra i loro lettori molti principianti, i quali senza di esso non riuscirebbero a portare a termine molte realizzazioni. D'altra parte non si illuda di diventare un tecnico non appena avrà letto qualche volume. La strada è molto lunga e se la lettura potrà chiarirle qualche concetto, altri rimarranno senz'altro oscuri e solo col tempo rileggendoli di quando in quando, potranno apparirle chiari. Non abbia quindi fretta e proceda lentamente, ma con metodo.

Sono un appassionato di radiotecnica ed è mia intenzione costruire un trasmettitore con potenza di 40-50 watt, per le gamme dilettantistiche comprese tra i 10 e gli 80 metri. Purtroppo non ho la sufficiente competenza tecnica per stabilire se questo trasmettitore può offrire dei buoni risultati, per cui vi invio lo schema per eventuali correzioni e modifiche. Vorrei anche mi fosse data risposta circa due quesiti riguardanti il trasmettitore in questione e precisamente come si può verificare la percentuale di modulazione e come si può sostituire la resistenza di modulazione con un trasformatore di modulazione con due valvole in controfase nello stadio finale del modulatore.

PAOLO VAPPIANI
La Spezia

In linea di massima lo schema del trasmettitore è esatto, però l'alimentazione della griglia schermo della valvola 807 e della valvola 6AQ5, è consigliabile effettuarla nel modo tradizionale e cioè impiegando come carico un trasformatore di uscita da 5.000 ohm per la placca della 6AQ5 e prelevando la tensione della griglia schermo della 807, da tale placca, come nello schema del trasmettitore pubblicato nel N. 11/63 di *Tecnica Pratica*, nella 4ª puntata del corso radioamatori.

La tensione di alimentazione conviene prelevarla dall'alimentatore a 300 volt ed inoltre il valore del condensatore di griglia schermo della 807 è bene non superi i 2000 pF.

Altro valore errato è quello della resistenza di catodo della valvola 6AQ5, che deve risultare di 250 ohm 1 watt, se si vuole avere un corretto segnale di bassa frequenza.

L'interruttore CW-Fonia che appare sul catodo della 6AQ5 non serve, in quanto esso ha il solo effetto di aumentare la corrente anodica della 6AQ5, che in questo caso, deve invece essere esclusa dal circuito. Eventualmente, quindi, tale interruttore dovrebbe risultare connesso in serie al circuito anodico, in modo da rendere inefficiente lo stadio modulatore quando il trasmettitore funziona in CW.

Per effettuare un controllo della percentuale di modulazione si rende necessario l'impiego di un oscillografo. In genere però si effettua questa regolazione ad orecchio ascoltando l'emissione con un ricevitore posto a una certa distanza dal trasmettitore.

Volendo effettuare la modulazione di placca del trasmettitore, occorre una maggior potenza di uscita dello stadio modulatore e quindi si deve ricorrere all'impiego di uno stadio finale in push-pull come quello riportato nella figura accanto. Tenga presente che T1 è un trasformatore di modulazione Geloso, che presenta nell'avvolgimento secondario alcune prese, tra le quali viene scelta quella che offre la miglior modulazione.

Il collegamento indicato con A, va logicamente ad alimentare gli stadi precedenti, mentre quello indicato con la lettera B, va collegato alla placca della seconda valvola amplificatrice per mezzo del solito condensatore di accoppiamento.

Rendo noto che leggendo la rivista del mese di luglio, a pag. 555 del corso per Radiomontatori, e precisamente in fig. 1 dove appare uno schema elettrico con a fianco una tabella delle tensioni, ho rilevato una discordanza. Più precisamente sono state invertite le tensioni della V1 con quelli della V2.

DINO GOBBIN
Padova

Purtroppo l'errore che lei ha rilevato è più grave di quel che lei suppone e nemmeno noi ci capacitiamo di come esso sia avvenuto. In-

fatti la tabella in questione non doveva comparire con lo schema che lei cita, bensì col circuito di pag. 536 al quale appunto si riferisce.

Sono un appassionato di missilistica, ma nella mia zona non riesco a reperire il materiale necessario per la costruzione dei modellini e del loro propellente. Per questo vorrei sapere se in commercio sono reperibili scatole di montaggio, con tutto l'occorrente necessario per la loro costruzione. Ciò semplificherebbe notevolmente le cose e non solo io ma anche molti altri lettori che si trovano nelle mie condizioni, potrebbero dedicarsi al loro hobby preferito.

VIRGILIO PIOVENE
Pisa

Ci rendiamo perfettamente conto delle difficoltà in cui si trovano molti lettori, a causa dell'impossibilità di reperire il materiale necessario per la realizzazione dei modellini di missili che noi pubblichiamo, per cui ci siamo proposti di vedere se vi è la possibilità di preparare noi scatole di montaggio. Sia però ben chiaro, che questo non è un annuncio ufficiale, perchè ci riserviamo di esaminare meglio la cosa, ma ci sono serie probabilità perchè questo nostro impegno venga portato a termine.

Come forse ricorderete, qualche tempo fa, vi scrissi a proposito della Ditta Zanboni, la quale si «scordò» di inviare il materiale occorrente alla realizzazione del ricevitore da L. 1.500, richiesto da diversi lettori della vostra quotatissima rivista.

Tale Ditta, circa una ventina di giorni or sono, quando oramai avevo perso ogni speranza, si fece viva, meglio tardi che mai, con l'invio del materiale da me richiesto.

Un po' tardi, per la verità, ma insomma...

Subito, iniziai la realizzazione dell'ormai celeberrimo ricevitore, che nel suo campo ha segnato una pietra miliare, infatti, mi perdonino se ho avuto dei dubbi, non credevo di ottenere tali risultati.

La città dove io abito, Plombino, si trova in un punto particolare, poichè le stazioni di radiodiffusione italiane, a fatica riesco a riceverle, mentre capto magnificamente, sia come fedeltà sia come potenza, Radio Montecarlo.

Giunga ancora una volta ai vostri tecnici un elogio sincero da parte mia, ed a voi come redattori di una rivista così magnificamente impostata e soprattutto seria!

Se si pensa che al minuscolo ricevitore applicai, come antenna, la classica rete metallica del letto, e come presa di terra la sensibilità di un mio dito posato sulla carcassa dello altoparlante, e con questi sistemi antidiluviani ottenni eccellenti risultati di potenza e ricezione, resta solo dire bravi!

POGGIANI ALVARO
Livorno

Sono veramente entusiasta della vostra iniziativa riguardante il «Corso per radioamatori». Da anni dedico ogni minuto libero alla radiotecnica, ma ho sempre trovato infinite difficoltà per prepararmi convenientemente all'esame per il conseguimento della patente di radio-operatore.

Mi permetto avanzare una proposta, che se accettata, farà la felicità di quanti seguono questo corso. Si tratterebbe di assegnare un padrino ad ogni nuovo radioamatore, il cui compito dovrebbe essere quello di far compiere i primi passi al suo figlioccio.

Poichè a mio modesto parere le difficoltà maggiori nel sostenere gli esami di radioamatore, consistono nel ricevere ad orecchio i segnali in codice «Morse», si potrebbero organizzare scambi di nastri magnetici incisi in codice «Morse», in modo che l'allievo potesse perfezionare la cadenza di trasmissione.

CORRADO D'ALIO
Potenza

La sua proposta è senz'altro interessante, almeno in teoria. Purtroppo in pratica vi sono difficoltà non del tutto superabili. In primo luogo bisogna tener presente che i radioamatori generalmente lavorano tutto il giorno e non sempre hanno tempo libero. Secondariamente, per rintracciare gli eventuali radianti disposti a fare i padrini ci vuole tempo, per cui pensiamo sia più sbrigativo riportare l'elenco delle varie sezioni della ARI, presso le quali vi è sempre qualcuno disposto a dar consigli o qualche lezione pratica di Telegrafia.

Lo scambio di nastri magnetici presuppone il possesso di un registratore da parte dell'allievo mentre nella realtà sono pochissimi coloro che possono permetterselo.

nei volumi della BMD

BIBLIOTECA MEDICA DE VECCHI

quel che volete sapere sulla vostra salute

Una formula nuova - Non una divulgazione soltanto, ma una trattazione esauriente, con l'esposizione da parte dello specialista di tutto ciò che può interessare il profano su argomenti di palpitante interesse.

Una chiarezza lampante - Ogni argomento è esposto in modo che la lettura (anche grazie all'ausilio di chiare illustrazioni, ove occorrono) non ponga alcuna difficoltà di comprensione anche a chi non sa nulla di medicina.

Imparate a curarvi da voi stessi, e a prevenire le malattie - Nei limiti del ragionevole, questi volumi non espongono soltanto cause e sintomi delle singole malattie, ma danno anche chiare, inequivocabili norme per la cura dei casi più semplici, e norme per la prevenzione.

- Le malattie del fegato
- Le malattie dei bambini
- Anatomia e fisiologia sessuale
- Le malattie dell'apparato digerente
- Le grandi malattie
- Le malattie di cuore
- Le malattie veneree
- Conoscete il vostro corpo
- Curatevi con le erbe
- I disturbi nervosi
- Il cancro
- Dietetica per tutti
- Yoga per una salute perfetta
- La cura dell'artrite e dei reumatismi
- Il medico in casa vostra

ATTENZIONE!

Questo elenco non è completo: gli adulti possono richiedere e ottenere GRATIS dalla Casa Editrice il catalogo completo e ragionato della Biblioteca Medica De Vecchi. Basta inviare il sottostante tagliando a: De Vecchi Editore, via dei Grimani 4, Milano.

TAGLIANDO PER RICEVERE GRATIS

- 1 - Il catalogo completo della Biblioteca Medica De Vecchi (con le condizioni di vendita)
- 2 - Un buono sconto che dà diritto a un volume GRATIS a scelta.

Questo tagliando è da compilare, ritagliare e spedire a:
De Vecchi Editore, via dei Grimani 4, Milano.

Nome..... Cognome.....

Via..... Nr..... Città.....

Età.....

(Per risposta urgente unire francobollo)

RADDRIZZATORI CARICABATTERIE PER AUTOMOTO. Commutatore 6-12 volt. Corrente di carica 2,5 ampere. Entrata rete universale. Completo in cassetta metallica cm. 25 x 20 x 15 con cavi e pinze e di amperometro vendonsi al prezzo di occasione di L. 9.000. Scrivere a Telenovar, Via Casoretto, 45 - Milano.

★

CARDIOFONO DIDATTICO per l'ascolto in altoparlante dei battiti cardiaci. Amplificatore sensibilizzato speciale 5 watt, risposta 30-18.000 Hz con controllo volume toni alti e bassi, valvole 4, altoparlanti 2, tipo bicono diametro 200 mm. Completo di speciale microfono a contatto. In valigetta similpelle nera vendesi al prezzo speciale di Lire 30.000. Scrivere a Telenovar, Via Casoretto, 45 - Milano.

★

VINCERETE AL LOTTO decine e centinaia di migliaia di lire, ogni settimana, con la più assoluta certezza matematica, acquistando il nostro Metodo sensazionale col quale giocano, con profitto, migliaia di persone. Questa superscoperta meravigliosa garantisce la vincita certa. Richiedetelo oggi stesso, nel vostro interesse, inviando L. 2.500 a: GIOVANNI DE LEONARDIS, Casella Post. 211-PR NAPOLI (rimborsiamo il denaro se quanto su dichiarato non fosse vero).

★

OCCASIONISSIMA - Vendo causa trasferimento ricevitore professionale 15 tubi doppia conversione completo L. 30.000 - Franco risposta a Migliaccio Sandro - Via Broseta 70 - Bergamo.

Per essere un profano in materia di elettronica e sembrandomi impossibile costruire anche il più semplice dei ricevitori radio pubblicati su *Tecnica Pratica* sono stato fino a qualche tempo fa soltanto un lettore saltuario della vostra bella Rivista. Ma quando mi accorsi della pubblicazione del metronomo, dato il mio particolare interesse per questo strumento, mi sono deciso ad accostarmi alla pratica della radio. Vi confesso che dopo aver realizzato questo apparecchio mi sono meravigliato per l'ottimo funzionamento provando entusiasmo per tutti i progetti di elettronica. Ho costruito anche il piccolo ricevitore a due transistori pubblicato nel numero di gennaio con pieno successo e ho deciso di abbonarmi a *Tecnica Pratica*.

Mentre mi congratulo con voi per il facile e chiarissimo metodo di insegnamento sempre adottato in ogni argomento colgo l'occasione

per chiedervi una cortesia. Desidererei regalare a un mio caro parente un apparato a transistori che consenta una chiara percezione dei suoni emessi da un altoparlante anche alla distanza di 20 metri, particolarmente adatto per seguire il parlato al cinema.

G. COVOLANI
Roma

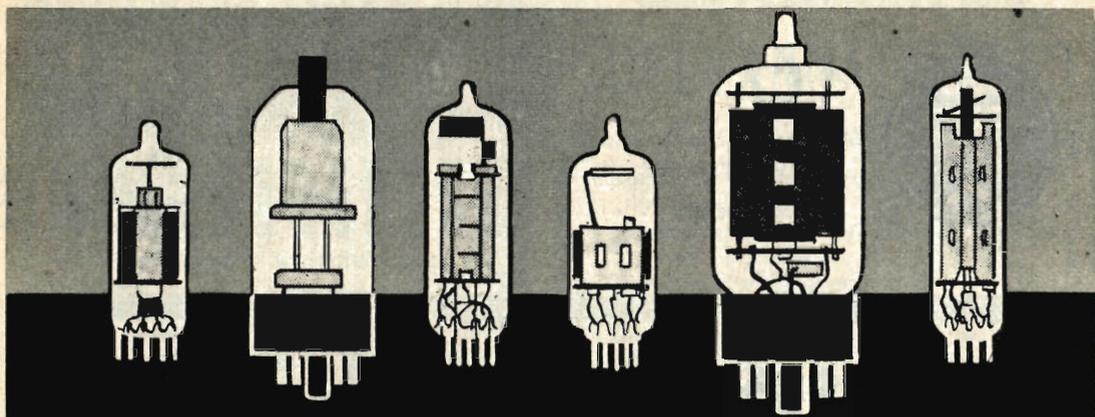
La ringraziamo per gli elogi rivolti alla nostra pubblicazione e ci ralleghiamo con Lei per essere entrato a far parte della grande schiera degli appassionati di radio e di quella più intima della famiglia dei nostri abbonati. Per quanto riguarda la Sua richiesta possiamo dirLe che un ottimo amplificatore a transistori per deboli d'udito è stato presentato ed ampiamente descritto nel numero di maggio '62 di *Tecnica Pratica*. Lo costruisca e ne rimarrà pienamente soddisfatto.

Sono un appassionato lettore della vostra bella Rivista e ho trovato molto interessante il trasmettitore ABC descritto nel numero di maggio '63. Ora vorrei che mi chiariste alcune mie perplessità. 1° - Non credo che per tale piccolo apparato occorra la patente di radioamatore. 2° - E' possibile effettuare collegamenti radio applicando al trasmettitore una antenna a stilo di quelle usate nei comuni ricevitori a transistori? 3° - Mi sapreste dire più o meno la portata di trasmissione di tale piccolo trasmettitore?

AMADEI ALFREDO
Brescia

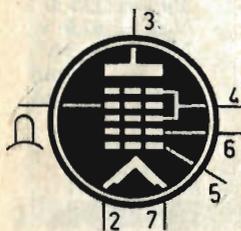
Nessuna patente di trasmissione è richiesta per l'impiego di tale trasmettitore, appunto per la sua modestissima portata. Esso, come dice il titolo, rappresenta soltanto l'ABC della trasmissione e quindi non è neppure il caso di parlare di portata, essendo questa assai limitata. L'applicazione di un'antenna a stilo o di altro tipo di antenna potrà costituire soltanto un motivo di studio e di sperimentazione, alla ricerca dell'optimum di trasmissione, ma la modestissima potenza del trasmettitore rimarrà pressochè invariata.

**NEL FASCICOLO DI GENNAIO SARA' PUBBLICATA
LA DESCRIZIONE DEL MONTAGGIO DI UN ASPIRAPOLVERE**



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

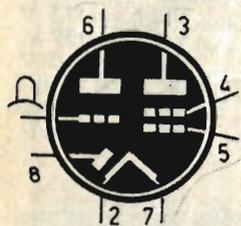


1 B7

**EPTODO
CONVERTITORE**
(zoccolo octal)

$V_f = 1,4 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

$V_a = 90 \text{ V}$
 $V_{g3-g5} = 45 \text{ V}$
 $V_{g2} = 90 \text{ V}$
 $V_{g4} = 0 \text{ V}$
 $I_a = 1,5 \text{ mA}$
 $I_{g3-g5} = 1,3 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1,6 \text{ mA}$



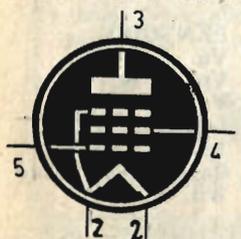
1 B8

**DIODO-TRIODO
PENTODO-FINALE**
(zoccolo octal)

$V_f = 1,4 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

TRIODO
 $V_a = 90 \text{ V}$
 $V_g = 0 \text{ V}$
 $I_a = 1,1 \text{ mA}$

PENTODO
 $V_a = 90 \text{ V}$
 $V_{g2} = 90 \text{ V}$
 $V_{g1} = -9 \text{ V}$
 $I_a = 5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1 \text{ mA}$
 $R_a = 12.000 \text{ ohm}$
 $W_u = 0,2 \text{ W}$

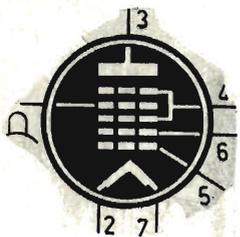


1 C5

PENTODO FINALE
(zoccolo octal)

$V_f = 1,4 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$

$V_a = 90 \text{ V}$
 $V_{g2} = 90 \text{ V}$
 $V_{g1} = 7,5 \text{ V}$
 $I_a = 7,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1,6 \text{ mA}$
 $R_a = 8.000 \text{ ohm}$
 $W_u = 0,24 \text{ W}$



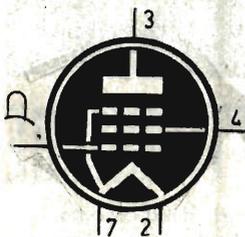
1C7

**EPTODO
CONVERTITORE**

(zoccolo octal)

$V_f = 2 \text{ V}$
 $I_f = 0,12 \text{ A}$

$V_a = 135 \text{ V}$
 $V_{g3-g5} = 65 \text{ V}$
 $V_{g2} = 135 \text{ V}$
 $V_{g4} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 1,3 \text{ mA}$
 $I_{g3-g5} = 2,5 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 3,1 \text{ mA}$



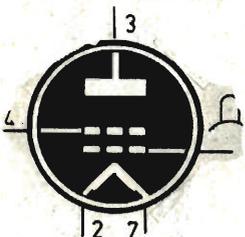
1D5 GP

**PENTODO
AMPL. AF-MF**

(zoccolo octal)

$V_f = 2 \text{ V}$
 $I_f = 0,06 \text{ A}$

$V_a = 135 \text{ V}$
 $V_{g2} = 67,5 \text{ V}$
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 2,2 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 0,9 \text{ mA}$



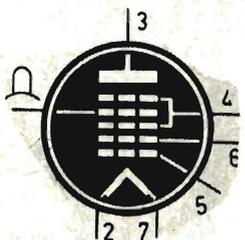
1D5 GT

**TETRODO
AMPL. AF-MF**

(zoccolo octal)

$V_f = 2 \text{ V}$
 $I_f = 0,06 \text{ A}$

$V_a = 135 \text{ V}$
 $V_{g2} = 67,5 \text{ V}$
 $V_{g1} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 2,2 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 0,7 \text{ mA}$



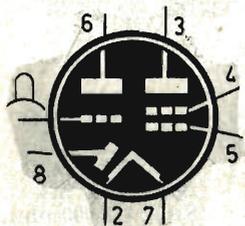
1D7

**EPTODO
CONVERTITORE**

(zoccolo octal)

$V_f = 2 \text{ V}$
 $I_f = 0,06 \text{ A}$

$V_a = 135 \text{ V}$
 $V_{g3-5} = 67,5 \text{ V}$
 $V_{g2} = 135 \text{ V}$
 $V_{g4} = -3 \text{ V}$
 $I_a = 1,8 \text{ mA}$
 $I_{g3-5} = 1,8 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 2 \text{ mA}$



1D8

**DIODO-TRIODO
PENTODO-FINALE**

(zoccolo octal)

$V_f = 1,4 \text{ V}$
 $I_f = 0,1 \text{ A}$
TRIODO
 $V_a = 90 \text{ V}$
 $V_g = 0 \text{ V}$
 $I_a = 0,15 \text{ mA}$

PENTODO
 $V_a = 90 \text{ V}$
 $V_{g2} = 90 \text{ V}$
 $V_{g1} = -6 \text{ V}$
 $I_a = 6,3 \text{ mA}$
 $I_{g2} = 1,4 \text{ mA}$
 $R_a = 14.000 \text{ ohm}$
 $W_u = 0,2 \text{ W}$

INDICE

DELL'ANNATA 1963

C O S T R U Z I O N I C A S A - G I O C H I

	pag.	num.
Da un portapacchi un portariviste	29	1
L'ABC del cementista	56	1
Come costruire un terrazzino	113	2
Giocate la pallacanestro sul vostro tavolo	168	3
Con un cilindro di cartone il cinema in casa	224	3
Un robusto cancello di legno	258	4
Questi mobili ve li fate proprio con niente	341	5
Decorativi nodi in ferro	368	5
Un tavolino da studio tutto in compensato	443	6
Cuscini pneumatici	661	9
La doppia papera che dondola	676	9
Costruitevi un veicolo a cuscino d'aria	700	9
Una bilancia soprammobile	863	11
Abbiat piet� dei miei nervi!	872	11
Dolce casa di Natale	936	12
Fiamma che muore sorgente che nasce	939	12

C H I M I C A

Cinque modi di scrivere che non si imparano a scuola	136	2
I circuiti stampati. Che cosa sono, come si fanno	184	3
Chimica del carbonio - La danza delle palline termicide	193	3
Cristalli fatti in casa	301	4
Con la chimica alla ricerca della verit�	380	5
Come incidere chimicamente l'alluminio	430	6
Un igrometro da una cartolina illustrata	530	7
Fuoco alla miccia	578	8
Due semplici ed economici inchiodi simpatici	588	8
Trasformate l'acqua in gas	946	12

E L E T T R O T E C N I C A

Smagnetizzatore per orologi	130	2
-----------------------------	-----	---

Meraviglia e stupore con il vetro magico	210	3
Accendigas che non si guasta e non d� scossa	371	5
Una pila a secco di grande capacit�	488	7
Se il fusibile brucia la luce riappare	542	7
La prova di sensibilit� di una cuffia	572	8
Addio vecchia lampadina	616	8
Suona se piove o fa umido	630	8
Saldature buone e saldature cattive	656	9
Un moschicida elettrico	687	9
Illuminazione automatica nella cantina	738	10
Corso per montatori di elettrodomestici (I puntata)	754	10
Galvanoplastica senza elettricit�	816	11
Corso per montatori di elettrodomestici - La lucidatrice	842	11
Il ventilatore che riscalda	944	12

F A L E G N A M E R I A

Con questo attrezzo si pu� imitare la venatura del legno	95	2
Come costruire un terrazzino	113	2
Giocate la pallacanestro sul vostro tavolo	168	3
Un robusto cancello di legno	258	4
Questi mobili ve li fate proprio con niente	341	5
Un tavolino da studio tutto in compensato	443	6
La doppia papera che dondola	676	9

F O T O G R A F I A

Diventate maghi nella camera oscura	12	1
Diventate maghi nella camera oscura - Stampa su carta	118	2
Diventate maghi nella camera oscura - Stampa per contatto	213	3
Fotonotizie	228	3

SEGUE

FOTOGRAFIA

Ingrandimento fotografico	280	4
Fotografare non è facile... è facilissimo	328	5
Imparate a trattare il colore	352	5
Col vetro stampato un trucco di grande effetto	454	6
Che cos'è e come si esegue la solarizzazione	506	7
Portanegativi a basculaggio per ingranditori	532	7
Flash elettronico potente ed economico	579	8
Mira e scatto sicuri	586	8
Grosse novità in camera oscura	590	8
Imparate a filmare i bambini	607	8
Illuminatore anulare per macrofotografia	620	8
Con un phon un asciugapelle	622	8
L'arte di fotografare	916	12

M E C C A N I C A

Da un portapacchi un portariviste	29	1
Un utile accorgimento sulla contropunta del tornio	198	3
Decorativi nodi in ferro	368	5
Da una macchina da cucire una mola	448	6
Utile accorgimento per chi usa il trapano	660	9
Un compressore di grande utilità	728	10
Collimatore per carabina	734	10
Il più rudimentale motore a reazione	768	10
Una tipografia per tutti	826	11

M I S S I L I S T I C A

Super Antares A-81	43	1
Missile super Antares A-81 (seconda parte)	124	2
RPA.022 - Castor, razzomodello « per farsi le ossa »	178	3
G1 Grecale - Razzo da allenamento	573	8
Imparate a progettare il motore dei vostri missili	808	11
Calcolo della camera di combustione	896	12

M O D E L L I S M O

L'autogiro ad ala ro ante	63	1
Corso per aeromodellismo - 5 puntata	146	2
Semo 1 - « Riviera », Modellino di motoscafo	204	3
Corso di aeromodellismo - 6 puntata	288	4
Corso di aeromodellismo - La fusoliera - 7 puntata	458	6
Il « settebello »	596	8
Corso di aeromodellismo - Gli impennaggi - 8 puntata	690	9
Costruitevi un veicolo a cuscino d'aria	700	9
Il più rudimentale motore a reazione	768	10
Il coleottero	771	10
Corso di aeromodellismo - L'elica - 8 puntata	781	10

O T T I C A

Con un cilindro di cartone il cinema in casa	224	3
Col vetro stampato un trucco di grande effetto	454	6
IUNIOR - Cannocchiale terrestre ed astronomico	501	7
Illuminatore anulare per macrofotografia	620	8
Collimatore per carabina	734	10

R A D I O E L E T T R O N I C A

Con sole 1500 lire un ottimo radoricevitore	6	1
Voi l'avete l'interfono?	22	1
Non più disturbi sull'autoradio	32	1
La fonovaligia fatta in casa	38	1
Cos'è, com'è fatto, come si adopera l'oscillatore modulato	48	1
Scelte, caratteristiche e facili delle antenne	88	2
Un formidabile RADIOCOMANDO	101	2
Parliamo ancora del radiotelefono « New-Messenger »	116	2
Preamplificatore Hi-Fi a transistori	139	2

Corso per radiomontatori - 1 lezione	155	2
Un originale ricevitore a 4 transistori	172	3
I circuiti stampati. Che cosa sono, come si fanno	184	3
Il doppio uso del ricevitore portatile	191	3
Iniziate bene con le onde corte	200	3
Considerazioni elementari nella riparazione dei ricevitori a transistori	220	3
Corso per radiomontatori - 2 lezione	235	3
Un megafono transistorizzato	252	4
Pochi soldi per un oscillatore modulato	260	4
« Ardito » eccezionale ricevitore ad 1 sola valvola	266	4
Radiomicrofono	272	4
Non più scosse nel radiolaboratorio	293	4
Quando la guida dello zoccolo Octal è rotta	298	4
Corso per radiomontatori - 3 lezione	311	4
« Electrophone » - Amplificatore stereofonico	334	5
A B C - Trasmettitore per principianti	346	5
Potente e sensibile questo RX in reazione	360	5
Ascoltate... la luce	375	5
Corso per radiomontatori - 4 lezione	391	5
Amplificatore per chitarra con vibrato	408	6
Potenziare il ricevitore da 1500 lire!	420	6
REFLEX - Bivalvolare in alto parlante	434	6
Più rendimento nel vostro transistor	446	6
Preamplificatore di BF a transistori	450	6
Corso per radiomontatori - 5 lezione	471	6
Quale potenza scegliere per l'alta fedeltà	494	7
ZEUS - Superbo ricevitore a 8 valvole	508	7
Saturno - Semplice circuito reflex in due versioni	522	7
Amplificatore monoaurale in scatola di montaggio	534	7
Corso per radiomontatori - 6 lezione	553	7

Scubidu - 2 ricevitori in 1	568	8
La prova di sensibilità di una cuffia	572	8
Flash elettronico potente ed economico	579	8
Un convertitore per la gamma dei 10 metri	601	8
Perfetto Signal Tracer a valvole	610	8
Corso per radioamatori - 1 lezione	633	8
Saldature buone e saldature cattive	656	9
Alimentatore Universale	664	9
La piastra magica	668	9
Minitransistor	681	9
Guida rapida per la riparazione dei ricevitori a transistor	695	9
Corso per radioamatori - 2 lezione	713	9
Il più elementare provatransistori	721	9
Cinque valvole più occhio magico fanno una moderna supereterodina	740	10
Organo elettronico	762	10
Preamplificatore per microfono	775	10
Corso per radioamatori - 3 lezione	793	10
Un apparecchio radio con una valvola	820	11
Due valvole su due canali ed ecco la stereofonia	828	11
« Sirio » - Ricevitore economico a 2 transistori	836	11
Il ronzio di AF e le sue cause	858	11
Corso per radioamatori - 4 lezione	873	11
Complesso acustico ad altoparlanti multipli	888	12
Interfono miniatura a transistori	904	12
« Albares » - Ricevitore in alto parlante	910	12
Voltmetro elettronico preciso ed economico	923	12
« Sart 1° » - Piccolo ricevitore ad una valvola	931	12

T E L E V I S I O N E

Alimentiamo a parte il convertitore UHF a nuvistor	70	1
Come si forma l'immagine TV	248	4
Siete certi di sapere utilizzare bene il monoscopio?	648	9

VOI POTETE...

- trionfare su tutti gli avversari in ogni discussione
- imparare in un'ora quello che gli altri imparano in un mese
- sbalordire professori, superiori, colleghi, amici
- agganciare un intero uditorio con la vostra conversazione
- migliorare radicalmente la vostra posizione
- parlare con competenza di qualsiasi argomento

con una vera **CULTURA**



GRATIS
un opuscolo
che in un'ora vi pro-
verà come potete for-
marvi una cultura
enciclopedica e
sbalordire tutti
quanti!

Un sistema rivoluzionario di insegnamento. Basta leggere per ricordare tutto. Un ordine formidabile sarà dato alla vostra mente. Nessun argomento vi farà più paura. Potrete accedere alle posizioni migliori. Vi piace brillare in società? Vi ascolteranno incantati. Siete studente? Trionferete in qualsiasi esame! Questo è quanto vi offre l'Istituto **Athena** di formazione culturale: successo in ogni ambiente, insegnamento in tutti i campi del sapere e un'ENCICLOPEDIA IN QUAT-

TRO VOLUMI **GRATIS**. Fate la prova oggi stesso. Vi chiediamo soltanto un po' d'attenzione. **GRATIS** vi proveremo tutte le nostre affermazioni. Deciderete voi se vi converrà formarvi una solida cultura nel modo più semplice e piacevole che mai abbiate potuto immaginare. **E' la prima volta** che in Italia si applica questo sbalorditivo metodo d'insegnamento, che sta riscuotendo un enorme successo. Scriveteci quindi subito, oggi stesso!

**Questa meravigliosa enciclopedia GRATIS
agli iscritti del Corso Athena!**



« Effettivamente ho potuto constatare il valore didattico originale ed eccezionale del Corso Athena, che consiglio vivamente a chiunque ».

prof. Cutolo

Inviandoci l'annesso tagliando sarete, senza vostro impegno, informato di tutto. Vi spediremo un'eccezionale, vastissima documentazione illustrata nella quale il Corso Athena è descritto per filo e per segno.

BUONO

NR.

164

SPETTABILE ISTITUTO CULTURALE ATHENA

Via dei Grimani, 4 - Milano

NOME

COGNOME

VIA

CITIA'

Vogliate inviarmi **GRATUITAMENTE** senza impegno di acquisto, la vostra ampia documentazione illustrata. Allego L. 100 in francobolli per spese di spedizione.

un radio-
tecnico
non può
fare
a meno



di questi ottimi manuali:

Sono utili quanto il
saldatore, la pinza,
e il cacciavite.

Sono di immediata
e facile consulta-
zione.

Non possono man-
care sul banco del
radiotecnico.

TITOLO

N.

- ~~5 Tubi in reazione Trasmittitori e ri-
cevitivi moderni (esaurito)~~
- 6 Tubi a scarica nel gas e fotocellule
nella tecnica radio
- 7 Ricezione onde corte
- 8 Trasmissione onde corte
- 9 Ricezione delle onde ultracorte
- 10 Trasmissione delle onde ultracorte
- 11 Radar in natura, nella tecnica della
scienza
- 12 Misura delle onde ultracorte

SENSAZIONALE OFFERTA!

Affinchè tutti i lettori di *Tecnica Pratica* possono averli, viene fatta una sensazionale offerta di questi volumi, 3 MANUALI, del costo medio di L. 700 cad., al prezzo speciale di LIRE MILLE (spedizione compresa) È un'occasione che non si ripeterà più.

Richiedeteli a mezzo vaglia
(C.C.P. N. 3-49018) a

EDIZIONI CERVINIA S.A.S.
MILANO - VIA GLUCK, 59

3 A SCELTA
PER SOLO
1000 LIRE

Scrivete sul retro del vaglia i tre titoli che desi-
derate, scegliendoli fra quelli dell'elenco pubblica-
ti in questa pagina.

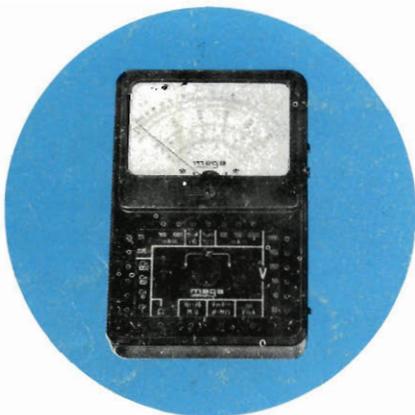


Mega
elettronica

strumenti elettronici
di misura e controllo



**ANALIZZATORE
PRATICAL 20**



**ANALIZZATORE
TC 18**



**VOLTMETRO
ELETTRONICO 110**



**OSCILLATORE
MODULATO CB 10**



**OSCILLOSCOPIO
mod. 220**

VIA A. MEUCCI, 67
MILANO - Tel. 2566650

PER ACQUISTI RIVOLGERSI PRESSO I RIVENDITORI
DI COMPONENTI ED ACCESSORI RADIO-TV