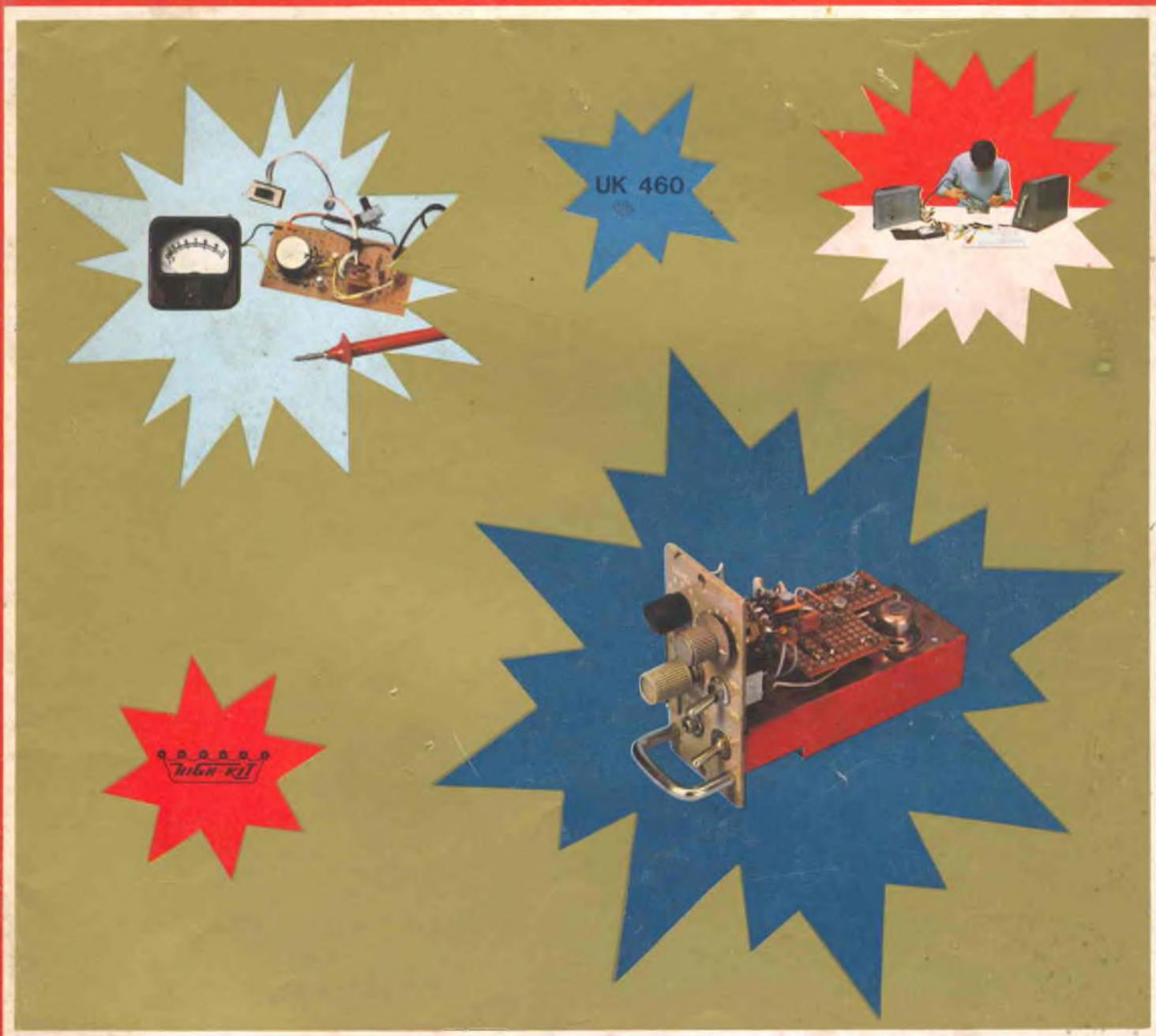


Sperimentare

12

LIRE
300

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



- Generatore di segnali FM
- Cellule solari
- Minivoltmetro elettronico

- Misuratore di campo
- Preamplificatore bitransistor
- Generatore a dente di sega

DICEMBRE 1969

Spediz. in Abbonamento Postale - Gruppo III/70



Supertester 680 R / R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**



- Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- Record** di precisione e stabilità di taratura!
- Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- Record** di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

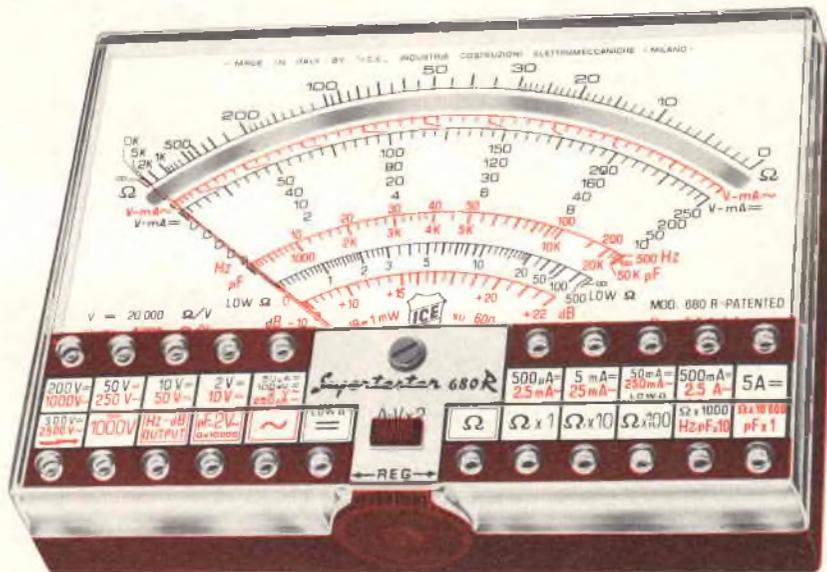
- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V a 2500 V. massimo
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV a 2000 V
- AMP C.C.:** 12 portate: da 50 μ A a 10 Amp
- AMP C.A.:** 10 portate: da 250 μ A a 5 Amp
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms
- FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz
- V. USCITA:** 9 portate: da 10 V a 2500 V
- DECIBELS:** 10 portate: da -24 a +70 dB
- CAPACITA':** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μ F e da 0 a 20.000 μ F in quattro scale

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!! Di ciò ne siamo orgogliosi poiché, come disse Horst Franke «L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione!..»

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinopella speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** **amaranto;** a richiesta: grigio.



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI
Transtest
MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: I_{cb0} (I_{co}) - I_{eb0} (I_{eo}) - I_{ceo} - I_{ces} - I_{cer} - V_{ce sat} - V_{be} hFE (h_f) per i TRANSISTORS e VF - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Prezzo **L. 6.900** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzioni.



1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo. Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico **L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzioni.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660. Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV a 1000 V. - Tensione piccolo-picco: da 2,5 V. a 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo. Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - Prezzo netto propagandistico **L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzioni.



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1,5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - Prezzo netto **L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA
Amperclamp



per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare. 7 portate: 250 mA., 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo **L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI
MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



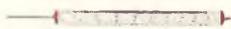
Prezzo netto: **L. 2.900**

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: **L. 3.900**

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da -50 a +40°C e da +30 a +200°C



Prezzo netto: **L. 6.900**

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV) MOD. 32 I.C.E. portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: **L. 2.000 cad.**

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano

resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate: Ω : 10 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ - $\Omega \times 10000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portate: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz.
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di astendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 E con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

- Amperometro a "Jenaglia modello «Amperclamo»** per Corrente Alternata Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.**
- Shunta supplementari** per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt - ohmetro a Transistor** di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperatura** da -30 a +200 °C
- Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.:** Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
- Puntale mod. 18** per prove di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
- Luxmetro** per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32)
CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)

Pannello superiore interamente in CRISTAL antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO. PIU' SEMPLICE. PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. **IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di questi meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!



I
N
S
U
P
E
R
A
B
I
L
E
!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!

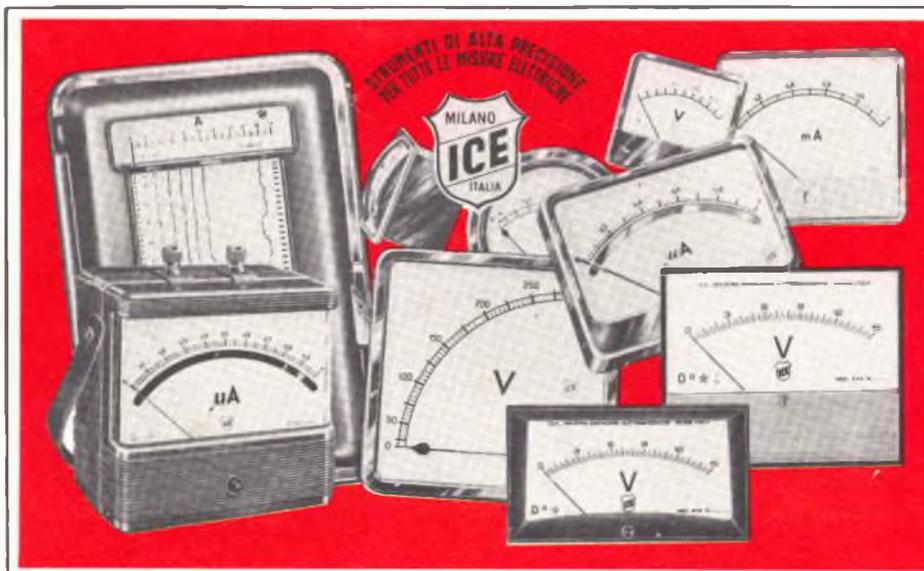
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna omaggio del relativo antuocio !!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 6.900 franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

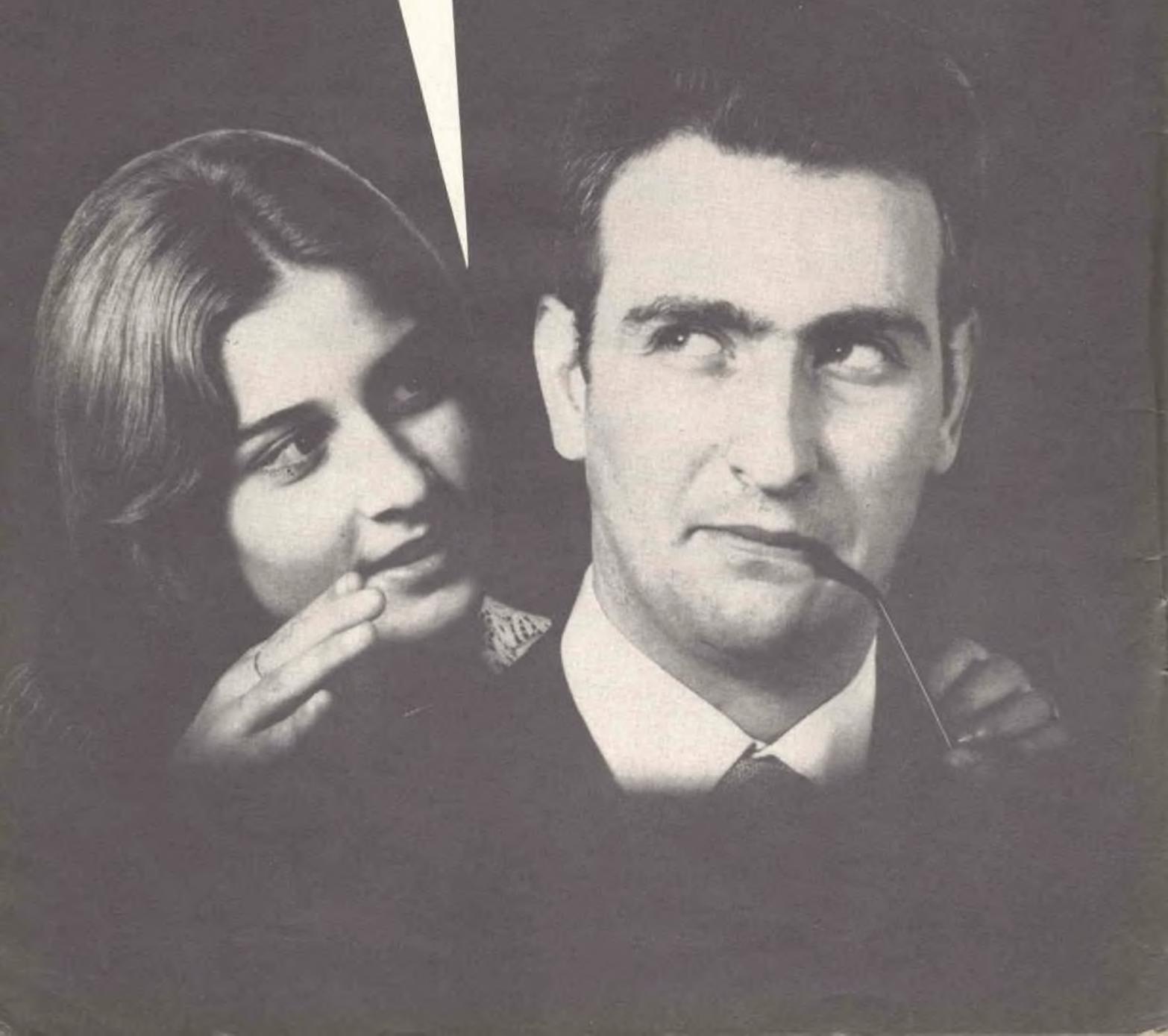
I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18
MILANO - TEL. 531.554/5/6



**VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI
CAMPIONE**

**PER STRUMENTI DA PANNELLO,
PORTATILI E DA LABORATORIO
RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E.
8 - D.**

Ho fatto per te un abbonamento a
"Selezione di Tecnica Radio-TV"
perchè nel 1970 non la troverai più
in edicola.



PRODOTTI



AREZZO

52100

Via M. Da Caravaggio
n. 10-12-14
Tel. 30258

FIRENZE

50134

Via G. Milanese, 28/30
Tel. 486303

LIVORNO

57100

Via Della Madonna, 48
Tel. 31017

PISTOIA

51100

Viale Adua, 132
Tel. 31669

VIAREGGIO

55049

Via Rosmini, 20
Tel. 49244

Sperimentare 1967-1970

Purtroppo anche il 1969 sta per finire! Dico purtroppo perchè ogni anno che passa . . . e al proposito è meglio che taccia, altrimenti potrei cadere in luoghi comuni; infatti, non avrei proprio nulla di nuovo da dire. Da dire e dire molto invece, ho su Sperimentare, la nostra rivista che sta avviandosi verso il quarto anno di vita.

In questo periodo di fine anno è uso e consuetudine, per la maggior parte, tirare le somme, fare il punto, concretizzare la situazione, stabilire, prevenire; perciò, permettetemi di fare altrettanto.

Sperimentare nacque nel 1967, costava 250 lire, contava 52 pagine e la stampa era su carta non di certo lussuosa.

Il successo fu immediato e ciò impose un rapido sviluppo, si dovette rivedere il prezzo, ma le pagine aumentarono a 68.

In seguito, le pagine raggiunsero il numero di 84 ma questa volta il prezzo venne mantenuto costante. L'onere finanziario veniva compensato dall'aumento dei lettori. Innegabilmente la rivista aveva ottenuto il favore del pubblico.

Ad appena un anno di vita si dovette aumentare di nuovo la tiratura e, cosa notevole, la rivista si permise il lusso di essere stampata su carta patinata.

E' giusto ricordare che nel 1968 agli abbonati fu regalato il secondo volume del Catalogo Componenti Elettronici della G.B.C. Italiana e che a metà anno la loro *fiducia* fu premiata con l'omaggio di un volume speciale di Sperimentare, di ben 164 pagine.

Ma torniamo sulla strada che stavamo percorrendo.

Dal numero 9/1968 la rivista aumentò ancora il suo numero di pagine, lasciando invariato il prezzo, e alla fine dell'anno, fatto il dovuto consuntivo, il totale delle pagine stampate e offerte ai lettori risultava essere di 1106.

Nonostante gli aumenti della carta e dei costi di stampa, con il primo numero del 1969, per favorire abbonati e lettori, il prezzo della rivista fu ridotto del 15%. Ed ecco i dati positivi alla fine dell'anno, ai quali non è necessario aggiungere altro:

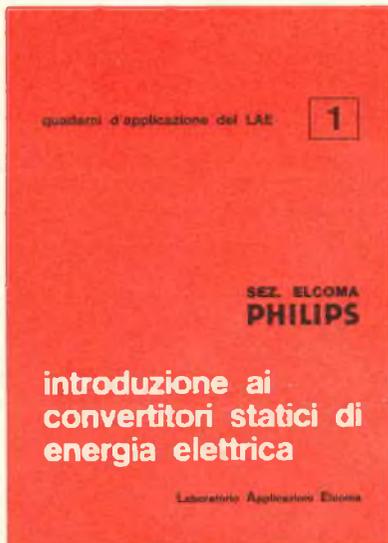
costo della rivista 300 lire, numeri stampati 13 per complessive pagine 1276, ovvero, 1276 pagine ricche di schemi, foto, novità, notizie, informazioni, dati e molti, molti accorgimenti e suggerimenti per costruire, montare, progettare e risolvere i problemi di chi si occupa di elettronica fotografica e chimica.

Se avete avuto la bontà di seguirmi fin qui, avrete di già concluso che Sperimentare è una rivista in continua ascesa e che non si può fare a meno di acquistare.

Per il 1970 posso assicurare i lettori che, oltre alla continua ricerca per migliorare il contenuto, stiamo elaborando delle grosse novità atte a suscitare in tutti un vivo interesse.

Concludo ringraziando tutti gli affezionati lettori che seguono Sperimentare con tanta assiduità nel suo difficile cammino e colgo l'occasione per porgere loro, a nome anche della redazione, gli auguri più sinceri di Buon Natale e Felice Anno Nuovo.

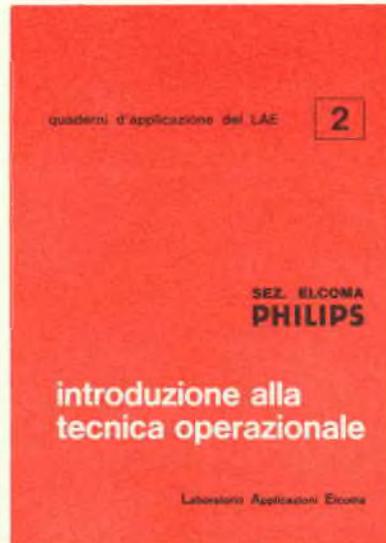
QUADERNI DI APPLICAZIONE ELCOMA



Introduzione ai convertitori statici di energia elettrica

(A. Bolzani, O. Brugnani, P. Pennati)

Riassume i problemi che si incontrano nell'affrontare questa nuova branca dell'elettronica, dandone spiegazione e suggerendone soluzioni con finalità essenzialmente pratiche.



Introduzione alla tecnica operativa

(C. Bottazzi)

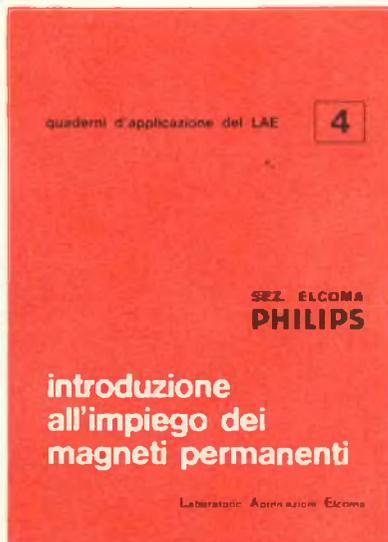
È rivolta principalmente a coloro che si occupano di controlli e di regolazioni elettroniche. Questi tecnici avranno avuto modo di constatare che la miniaturizzazione dei circuiti e la diminuzione costante del costo delle loro parti componenti sono state le premesse indispensabili per l'applicazione generalizzata di tecniche molto avanzate e fino a qualche tempo fa utilizzate solo sui calcolatori numerici ed analogici. Il contenuto di questa pubblicazione è limitato alle tecniche analogiche ed alle moderne unità operative con le quali si realizzano queste tecniche.



Prospettive sui controlli elettronici

(G. Andreini)

Dà un quadro dei principi, delle tecniche e delle tecnologie oggi disponibili per la progettazione e la realizzazione di circuiti, apparecchiature ed impianti elettronici industriali. A tal fine nella prima parte viene richiamata la teoria classica della regolazione automatica lineare. Segue quindi nella seconda parte un'introduzione ai sistemi non lineari, dove vengono considerate sia le non linearità accidentali che quelle intenzionali, con un cenno ai sistemi di regolazione adattativi. La terza parte espone i fondamenti della tecnica operativa, mettendo in rilievo i pregi della tecnica analogica per la realizzazione di sistemi di piccola e media dimensione. La quarta parte infine presenta i circuiti integrati come il più potente mezzo mai messo a disposizione dalla tecnologia elettronica.



Introduzione all'impiego dei magneti permanenti

(G. Pellizzer)

Si propone di chiarire il modo ottimale di utilizzazione dei magneti permanenti nelle più importanti applicazioni attuali. A tale scopo vengono dapprima illustrati i principi teorici del fenomeno magnetico, indi si passa ad una rassegna dei principali metodi di magnetizzazione, smagnetizzazione e taratura, per giungere infine alle applicazioni particolari. Queste applicazioni rispecchiano l'attività svolta nel settore materiali del LAE - Laboratorio Applicazioni Elcoma della Philips S.p.A.

I quaderni di applicazione sono in vendita al prezzo di L. 2.000 cadauno e possono essere richiesti alla "Biblioteca Tecnica Philips" Piazza IV Novembre, 3 20124 Milano

PHILIPS S.p.A. - SEZ. ELCOMA

Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - telefono 6994



In copertina:
 il generatore a dente di sega
 e il minivoltmetro elettronico
 in tema natalizio.

Sperimentare

Editore J.C.E.

Direttore responsabile: ANTONIO MARIZZOLI

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

Direzione, Redazione, Pubblicità:

Viale Matteotti, 66

20092 Cinisello Balsamo - Milano - Tel. 92.81.801

Amministrazione:

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione:

Tribunale di Milano

numero 392-66 del 4 novembre 1966

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni - Cisano Berg.

Concessionario esclusivo

per la diffusione in Italia e all'Estero: SODIP

Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Tel. 68.84.251

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 300

Numero arretrato L. 600

Abbonamento annuo L. 2.950

per l'Estero L. 4.500

SI ACCETTANO ABBONAMENTI

SOLTANTO PER ANNO SOLARE

da gennaio a dicembre. E' consentito
 sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso
 dell'anno, ma è inteso che la sua validità
 parte da gennaio per cui l'abbonato riceve,
 innanzitutto, i fascicoli arretrati.

I versamenti vanno indirizzati a:

Sperimentare

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

mediante emissione di assegno circolare,

cartolina vaglia o utilizzando

il c/c postale numero 3/2204.

Per i cambi d'indirizzo,

allegare alla comunicazione l'importo

di L. 300, anche in francobolli,

e indicare insieme al nuovo

anche il vecchio indirizzo.

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

SOMMARIO

Sawtooth: generatore a dente di sega	pag. 908
Come migliorare i bassi del vostro pick-up	» 913
Cellule solari	» 917
I moltiplicatori di focale	» 923
Un piacevole passatempo elettronico	» 929
Dalla valvola al cinescopio per TVC - Il tubo a raggi catodici - IV parte	» 934
Generatore di segnali FM	» 943
Elettrotecnica: tutto ciò che è necessario sapere - IX parte	» 953
« 3T 23 » preamplificatore bitransistor	» 961
« S-Meter » fuoribordo	» 966
Come salvare il traffico dei mezzi di trasporto	» 971
Specialist: minivoltmetro elettronico per segnali e tensioni c.a.	» 977
Costruite un clackson... da ciclomotore	» 981
Misuratore di campo MC 70	» 985
Istruzioni per l'installazione di autoradio «Autovox»	» 991
Assistenza tecnica	» 995

Questo oscillatore ha una vasta gamma di funzionamento divisa in dieci bande: eroga impulsi variamente spaziatosi che al «minimo» possono avere una cadenza di uno ogni dieci secondi, ed al «massimo» giungono al sub-sonico, cioè a 20-30 al secondo. Erogeno poi ovviamente anche segnali che coprono l'intera banda audio, fino ed oltre il limite degli ultrasuoni. E' davvero un buon complemento per il laboratorio dello sperimentatore, utile per la ricerca, la riparazione, l'elaborazione di circuiti migliori e più efficienti.

SAWT

GENERATORE A DENTE

Il generatore audio « panoramico » in grado di offrire segnali situati dall'infra-suono (circa 20 Hz) dall'ultrasuono (oltre 20 kHz) senza soluzione di continuità, è un apparecchio piuttosto costoso se ben fatto e stabile, ragion per cui raramente esso equipaggia il laboratorio dello sperimentatore.

Altrettanto va detto per il generatore di impulsi triangolari spaziatosi nel tempo che serve per lo studio di apparecchi «logici», di automatismo, di robot diversi.

In questo articolo descriveremo un generatore che integra le due funzioni, ed è completamente transistorizzato. Si tratta di un apparecchio le cui prestazioni generali superano lo standard richiesto dagli strumenti per uso amatoriale: lo si può anzi definire senza troppa fantasia «semiprofessionale».

La forma delle onde generate è assai buona e lineare, l'ampiezza è costante e la frequenza molto stabile, tale da seguire anche le necessità dettate da misure precise.

Come abbiamo detto, l'apparecchio prevede dieci sottogamme di funzionamento che in unione ai controlli lineari permettono la erogazione dei segnali ora puntualizzati:

A) IMPULSI spaziatosi da 1 ogni dieci secondi circa ad 1 ogni secondo.

B) IMPULSI spaziatosi da 1 ogni due secondi a 5 al secondo - 5 Hz.

C) Segnale audio compreso tra 1-2 Hz e 30 Hz.

D) Segnale audio compreso tra 20 Hz e 200 Hz ca.

E) Segnale audio compreso tra 200 Hz e 1.000 Hz ca.

F) Segnale audio compreso tra 800 Hz e 3.000 Hz ca.

G) Segnale audio compreso tra 3.000 Hz e 10.000 Hz ca.

H) Segnale audio compreso tra 7.000 Hz e 15.000 Hz ca.

I) Segnale audio compreso tra 10.000 Hz e 16.000 Hz ca.

L) Segnale audio compreso tra 12.000 Hz e 22.000 Hz ca.

Abbiamo più volte scritto «circa» (ca.). L'imprecisione dipende dalla tolleranza dei condensatori impiegati, che determina una notevole variazione nei termini **reali** di ogni arco di frequenza. Comunque, le gamme indicate godono di una buona approssimazione.

La distorsione del **segnale** è minore del 2% su tutta la banda audio: gli **impulsi** sono ancora migliori.

La tensione-segnale disponibile varia da un massimo di 2,4 Vp.p. ad un minimo di 2 Vp.p. E' quindi assai ampia ed utile per qualsivoglia

misura. Il consumo del generatore varia da 1 mA a 2,8 mA nelle gamme comprese tra «B» ed «L». Nella gamma «A», durante i picchi si può giungere ad un transitorio di oltre 4 mA.

In ogni caso si tratta di valori trascurabili, che assicurano una lunghissima vita alla pila di alimentazione.

Vediamo ora lo schema: figura 1.

Di base il nostro è un oscillatore a rilassamento impiegante un transistor unigiunzione: TR2.

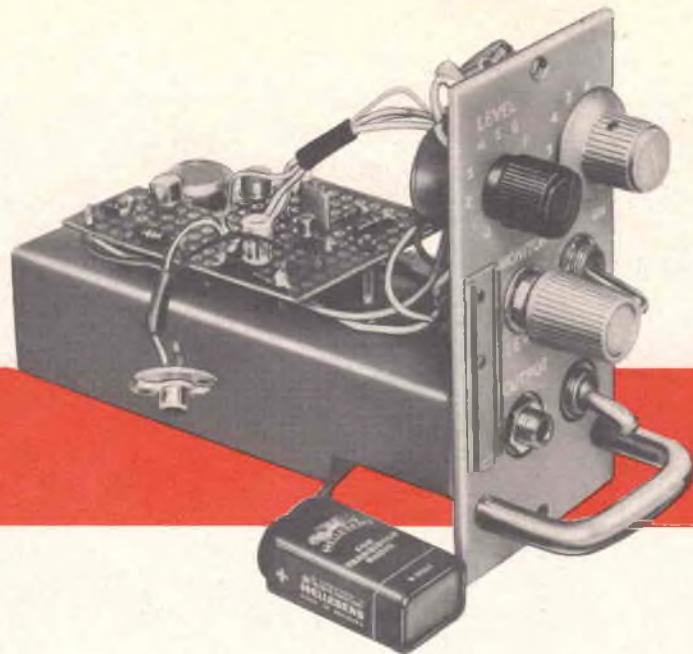
Questo, è noto ai lettori: abbiamo parlato delle sue applicazioni numerose volte.

Per chi avesse una memoria tutt'altro che ferrea, però, faremo un piccolo riepilogo. Il transistor «UJT» è in sostanza un dispositivo «a scatto» normalmente usato nel circuito oscillatore di figura 2. Normalmente il transistor non conduce tra le basi — B1-B2 — e quindi nel carico — R₁ — non scorre una intensità apprezzabile.

La R₁, però, alimenta il C1 e lo carica più o meno lentamente a seconda dei valori in gioco. Allorchè ai capi del C1 appare una tensione tipica, tale da produrre lo «scatto» del transistor, si ha di colpo la conduzione nel verso «E-B1». In tal modo tramite la «R₁» scorre di colpo un picco di tensione a forma di dente di sega, che

OOTH:

DI SEGA



si estingue estinguendosi la carica del C1.

Come si vede tra l'oscillatore UJT e quello classico impiegante una lampadina a gas vi è una marcata somiglianza.

Rivediamo ora il nostro schema.

Per conseguire una vasta gamma di oscillazioni il C1 della figura 2 è sostituito da una «batteria» di condensatori selezionabili tramite il commutatore «CM1». Questi sono C1, C2, C3, C4 e di seguito sino a C10.

La resistenza «R_v» dello schema di

principio, nel circuito definitivo è sostituita da un alimentatore a corrente costante di cui fanno parte TR1, posto in conduzione dalla R4, ed R1, R2, R3.

Le ultime dette servono a regolare i cicli di carica-scarica del condensato-

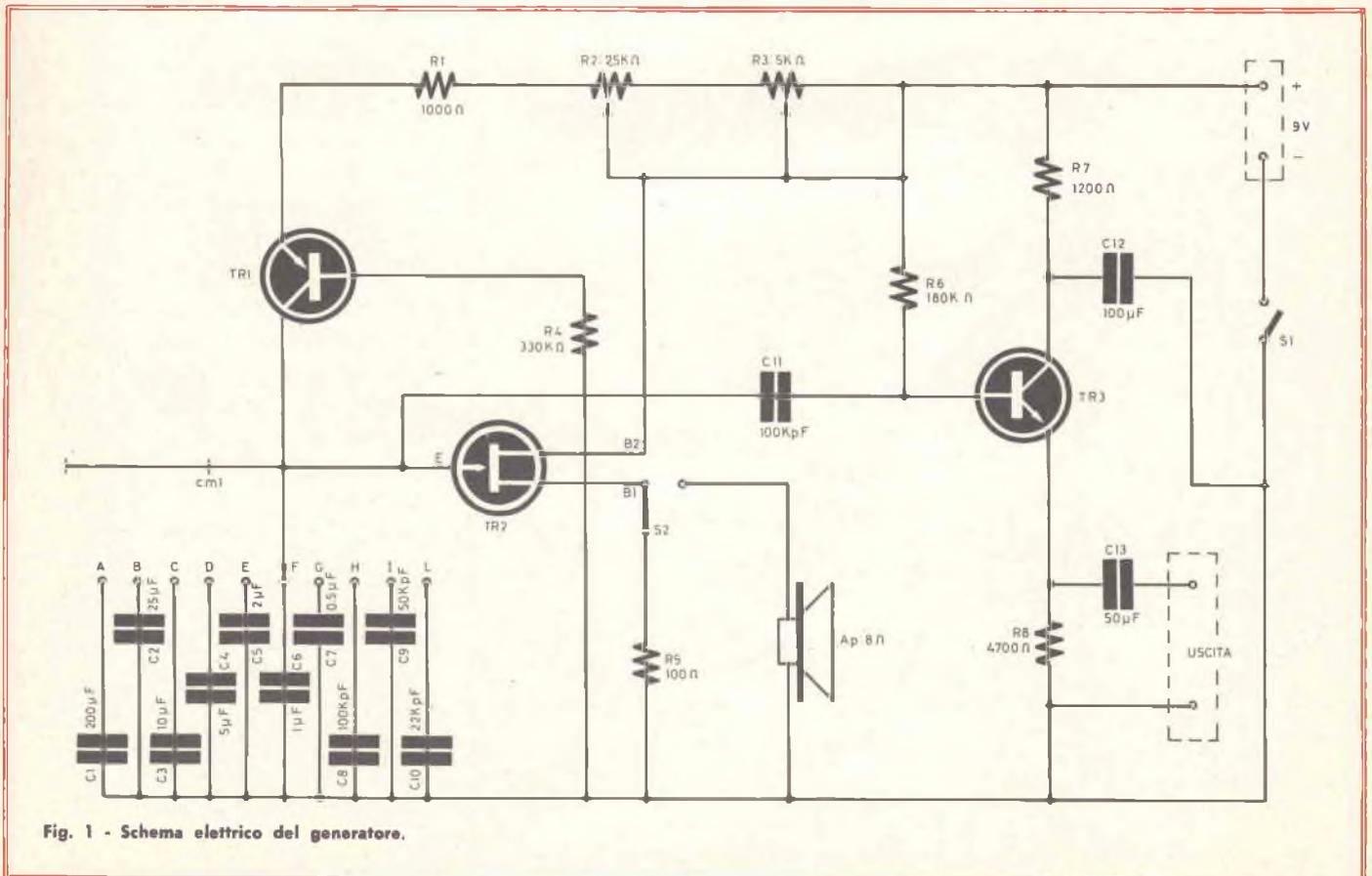


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore.

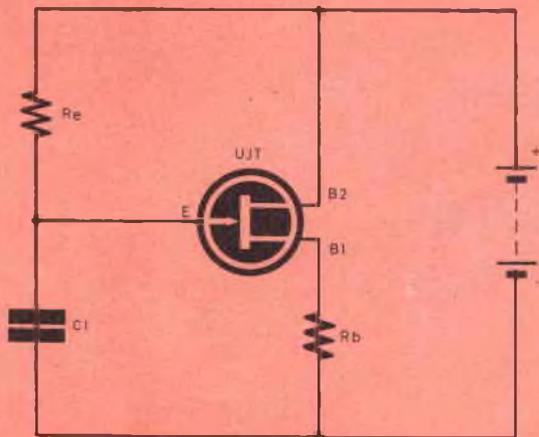


Fig. 2 - Circuito oscillatore impiegante un transistor unigiunzione.

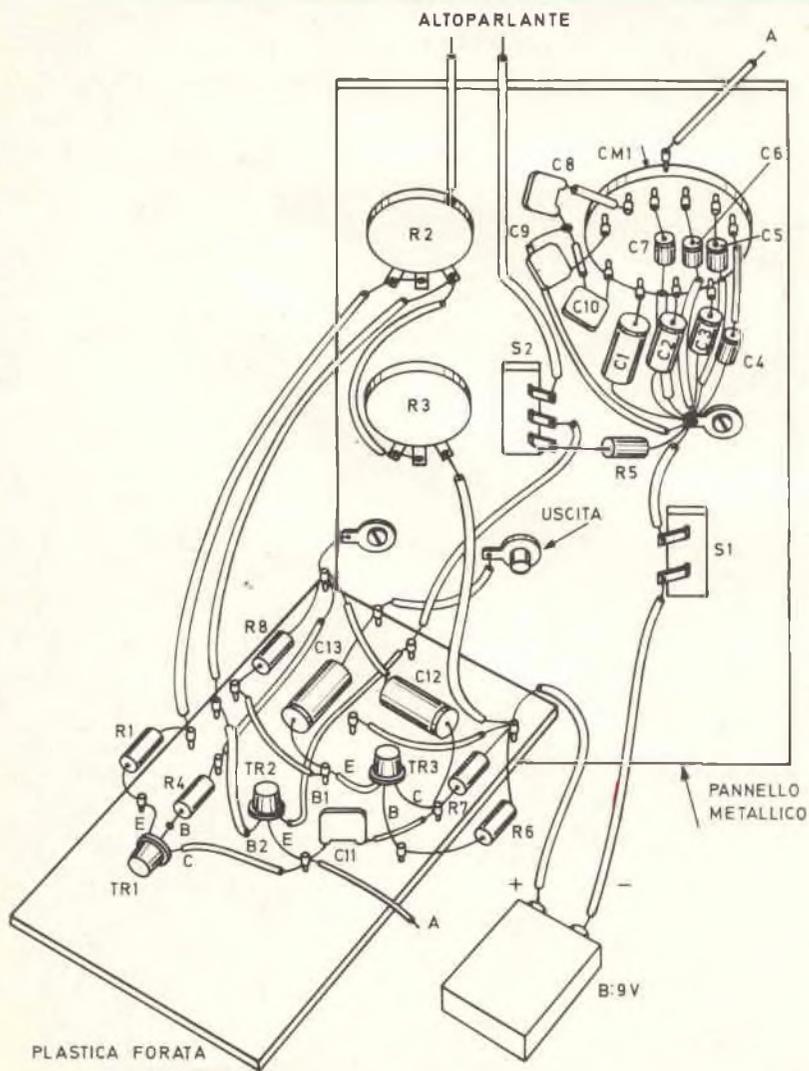


Fig. 3 - Schema di cablaggio.

I PUNTI "A-A"
DEVONO ESSERE INTERCONNESSI

re posto in circuito: R2 serve per la regolazione rapida e grossolana, R3 per situare finemente il punto di lavoro, ovvero, la frequenza. R1 evita il sovraccarico del transistor in qualsiasi stato. Il vantaggio dato dall'impiego del TR1, rispetto alla resistenza fissa è che la tensione presente ai capi del condensatore ha una crescita lineare, il che determina una forma d'onda geometrica e priva di ribattiture (overshooting) e distorsioni.

Alla base prima del TR2 normalmente è collegata la R5, resistenza di carico. Se però si vuole «ascoltare» l'oscillazione, S2 deriva la B1 del TR2 su Ap. L'altoparlantino, in questo caso, esprime direttamente la ripetizione degli impulsi diffondendo un flebile suono direttamente proporzionale alla frequenza.

Fatta estrazione da questa possibilità di controllo, il segnale è normalmente prelevato dall'emettitore del TR2, ovvero in parallelo al condensatore sottoposto alla carica-scarica.

Tramite C11, il segnale è applicato al TR3, un transistor NPN al Silicio connesso a collettore comune. Questo stadio serve a prelevare il segnale di uscita in un punto ove non si possa influenzare l'oscillazione caricando il generatore.

Per evitare la distorsione degli impulsi, il TR3 lavora in uno stadio altamente lineare. La sua corrente di collettore è limitata dalla R7; quest'ultima è bypassata dal C12 che evita che il resistore venga a far parte del carico, ovvero determina una reale disposizione a collettore comune per il transistor interessato. L'uscita del complesso è in parallelo alla R8-C3' funge da trasferitore per i segnali.

Noteremo ancora che la presenza della R7 protegge l'uscita del complesso dai cortocircuiti. Il C13 può essere direttamente portato a massa senza che accada alcunchè di... disastroso. Se il C13 accidentalmente va in cortocircuito, ed in tal modo l'emettitore del TR3 è bruscamente derivato

a massa, ugualmente non avvengono rotture.

E passiamo alla realizzazione pratica.

Pur non essendo tassativo, come disposizione, il prototipo fornisce una idea abbastanza «centrata» relativamente alla base generale ed alla disposizione dei principali componenti. Esso utilizza uno chassis di provenienza «surplus» che misura 155 × 60 × 35 mm. Tale chassis è corredato da un pannello da 130 × 62 mm.

Ambedue i pezzi sono in lamiera di ferro.

Sullo chassis, mediante distanziali, è montato un pannellino di plastica forata le cui dimensioni maggiori sono 85 × 60 mm. Diciamo «maggiori» in quanto la plastica è sagomata per poter montare l'altoparlante sul pianale, il che risulta chiaro dalle fotografie.

Sul pannellino sono montati TR1, TR2, TR3 e tutti i componenti minori ad eccezione dei condensatori C1... C10. Le interconnessioni non sono critiche, nè per altro i pezzi hanno una disposizione obbligatoria.

Sul pannello metallico frontale sono fissati CM1, S1, S2, R2, R3, il JACK di uscita ed una maniglia per il trasporto che forse ha più ragioni estetiche di pratiche. I condensatori C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 sono raggruppati su CM1, come si vede nelle foto di figura 4 e nel dettaglio di figura 3.

Le connessioni tra le parti situate sul pannello frontale e quelle montate sulla plastica sono effettuate con filo flessibile ricoperto in plastica.

La relativa lunghezza non ha sovrachia importanza, e chi lo desidera può darsi al «prezioso» sistemando i fili con le curve «graziose» che a molti paiono indispensabili (sic, **doppio** sic!) per dare un'aria «professionale» ai loro elaborati.

Concludendo, abbiamo in questo caso un montaggio affatto critico, rea-

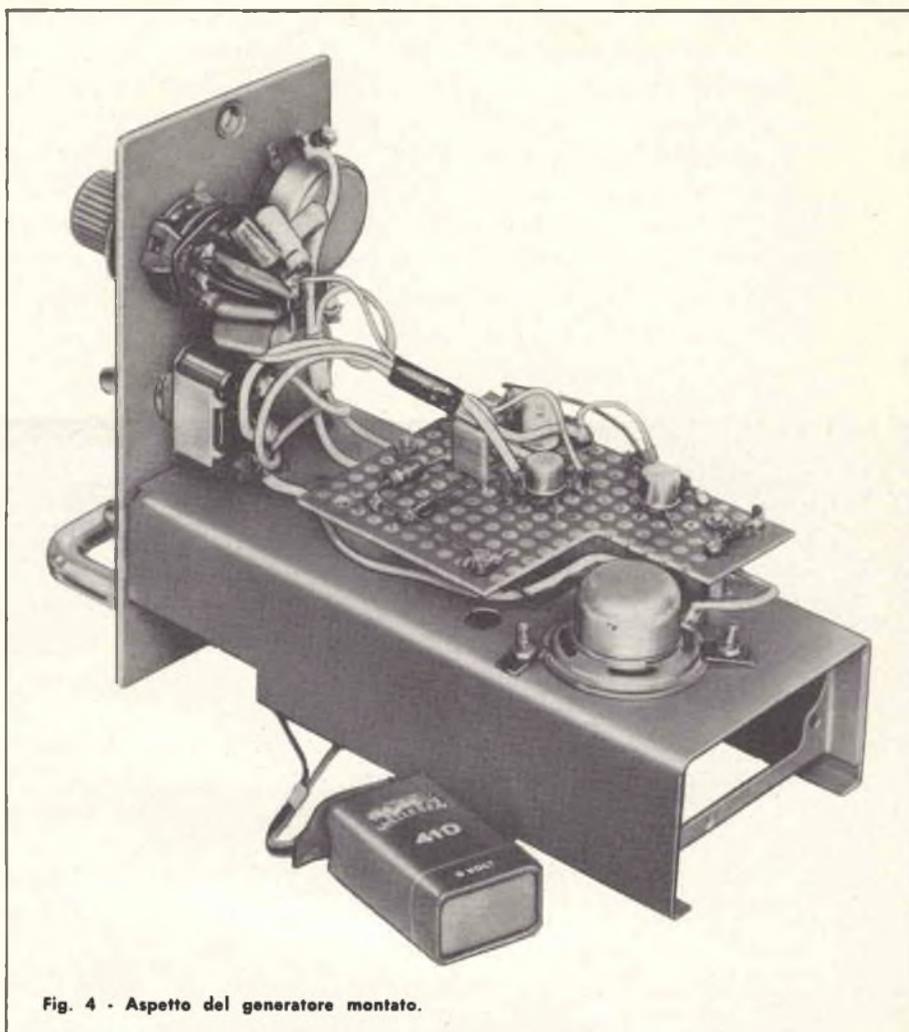


Fig. 4 - Aspetto del generatore montato.

lizzabile anche senza nozioni scolastiche di tecnologia elettronica: alla portata di «molti» se non proprio di «tutti».

Il collaudo del generatore è assai facile. Inizialmente, dopo il riscontro delle connessioni e delle polarità, si può deviare S2 su «Ap» attivare S1 e... ascoltare.

Se i collegamenti sono ben fatti, l'altoparlante deve «suonare» ovvero produrre qualche sibilo, se CM1 è posto in una posizione compresa tra «E» ed «L». Se invece il commutatore è situato tra «A» ed «E» l'altoparlante emetterà dei colpi secchi e cadenzati la cui frequenza varierà ruotando CM2 ed R2.

La prova successiva consisterà nel connettere una cuffia magnetica a me-

dia impedenza all'uscita. Portando S2 su R5 si udrà il segnale su tutta la gamma utile che verrà regolata ruotando CM1, R2, R3. Nella posizione «L» di CM1 probabilmente il suono sparirà dopo essersi fatto sopracuto, regolando R2-R3 per il minimo valore. Il fatto non deve stupire, perchè così regolato, l'oscillatore emette un segnale ultrasonoro che l'udito umano non è in grado di rilevare.

A questo punto il collaudo ha termine. Se il lettore ha pazienza, e se gli è gradito perfezionare manualmente i suoi elaborati, possiamo suggerirgli di tarare le capacità dei condensatori «timing» (da C1 a C10) sino a conseguire delle scale in frequenza precise, attendibili. Per questo lavoro occorre un frequenzimetro (molti te-

ster ne sono oggi provvisti) o un oscilloscopio munito di base dei tempi precisa, riportata sul pannello.

Nell'uno e nell'altro caso si preleverà il segnale banda per banda e si verificheranno gli estremi. Se, ad esempio, nella posizione «G» del commutatore si rilevasse una frequenza minima di 4.600 Hz e massima di oltre 13.000 Hz, in parallelo a C7 si

potranno aggiungere altre capacità (ad esempio 47.000 pF, 82.000 pF ecc.) sino a raggiungere i valori previsti. Nel caso che la gamma vari per difetto, il condensatore originale dovrà essere tolto ed in sua vece si dovrà usare un elemento minore, da correggere successivamente per situare i limiti precisi mediante piccole capacità aggiuntive.

COME SONO RIPARTITE LE RISORSE IDRICHE DELLA TERRA

Gli scienziati sono pervenuti a calcolare la quantità complessiva di acqua dolce esistente sulla Terra, che non è molta se raffrontata al consumo medio potenziale di ciascuno dei quasi tre miliardi e mezzo di uomini oggi viventi, e tenuto conto del fatto che nella sua maggior parte è oggi praticamente inaccessibile.

Allo stato liquido l'acqua dolce raggiunge appena lo 0,63 per cento dell'intera riserva idrica del nostro pianeta. Notevoli quantità sono racchiuse nei ghiacciai polari e delle più alte montagne, nonchè nascoste nelle viscere della Terra, a profondità che superano i 500 metri. Di fronte ad 1 miliardo e 320 milioni di chilometri cubi di acqua salata contenuta negli oceani e nei mari chiusi, l'acqua dolce raggiunge a malapena i 30 milioni di chilometri cubi, così ripartiti: 13.500.000 km cubi nei ghiacciai, 15.000 km cubi sotto forma di nubi e vapore disciolto nell'atmosfera, 16.000.000 di km cubi nelle viscere della Terra, 1.200 km cubi nei fiumi e nelle sorgenti, 65.000 km cubi negli strati superficiali del terreno e 120.000 km cubi nei laghi.

Dal cielo cadono ogni anno, sotto forma di neve o di pioggia, circa 400.000 km cubi di acqua, dei quali soltanto un terzo raggiunge i fiumi; il resto finisce in mare direttamente o si disperde nel sottosuolo.

La conclusione è che se potenzialmente le disponibilità complessive di acqua potrebbero consentire ai prevedibili altri sei miliardi di individui che popoleranno la Terra nel fatidico 2000, da parte sua l'uomo dovrà darsi alquanto da fare per poter attingere a tali riserve. Dopo secoli di progressi, l'umanità si trova in definitiva di fronte ad uno dei più gravi problemi primordiali, quello appunto dell'acqua, di cui ha necessità in misura assai maggiore che non un tempo; problema che pone gravi incognite per la stessa sopravvivenza della nostra specie.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
Ap : altoparlante da 8 Ω - 0,2 W	AA/2075-00	780
C1 : condensatore da 200 μ F - 9-12 VL	BB/3390-20	170
C2 : condensatore da 25 μ F - 9-12 VL	BB/3370-20	120
C3 : condensatore da 10 μ F - 9-12 VL	BB/3370-10	120
C4 : condensatore da 5 μ F - 9-12 VL	BB/3360-10	120
C5 : condensatore da 2 μ F - 9-12 VL	BB/3350-00	120
C6 : condensatore da 1 μ F - 9-12 VL	BB/3500-10	130
C7 : condensatore da 0,5 μ F - 12 VL	BB/3500-00	120
C8 : condensatore da 100 k μ F - 12 VL o più	BB/1780-80	90
C9 : condensatore da 50 k μ F - 12 VL o più	BB/1780-30	50
C10 : condensatore da 22 k μ F - 12 VL o più	BB/1780-20	44
C11 : come C8	BB/1780-80	90
C12 : condensatore da 100 μ F - 12 VL	BB/2990-80	120
C13 : condensatore da 50 μ F - 12 VL	BB/2990-70	100
CM1 : commutatore da 1 via 10 posizioni o più	GN/0150-00	680
R1 : resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39	18
R2 : potenziometro lineare da 2,5 k Ω	DP/1112-20	700
R3 : potenziometro lineare da 5 k Ω	DP/1112-50	700
R4 : resistore da 330 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-59	18
R5 : resistore da 100 Ω - 1/2 W - 10%	DR/0110-91	18
R6 : resistore da 180 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-47	18
R7 : resistore da 1,2 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-43	18
R8 : resistore da 4,7 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-71	18
S1 : interruttore unipolare	GL/1190-00	290
S2 : deviatore unipolare	GL/3180-00	310
TR1 : transistor PNP al Germanio AC126 oppure AC128, OC76, OC80 ecc.	—	—
TR2 : transistor unigiunzione 2N2160	—	—
TR3 : transistor NPN al Silicio - BC109, oppure 2N706, 2N708, BF185 ecc.	—	—

Chiunque possiede una fonovaligia economica, del tipo « da ventimila lire in meno », lamenta immancabilmente una povera riproduzione dei suoni più cupi: i... « bassi latenti ».

Ciò sovente, non è causato solo da altoparlanti mediocri, o da circuiti sommari: ma da un « taglio » prioritario delle frequenze minori che avviene a causa di fatti circuitali che ora puntualizzeremo, suggerendo una buona... cura!



come migliorare i "bassi" del vostro pick-up

Prendiamo una cartuccia tipica da fonovaligia; vediamola assieme.

È piezoelettrica, cioè formata da un rettangolino di cristallo sintetico su cui poggia una leva, che a sua volta è comandata dalla puntina. Ai lati, il cristallo porta due facce metallizzate, da cui si dipartono le connessioni che pervengono all'esterno.

« Cristallo sintetico, ma è pazzo, questo Redattore? »

No, il redattore usa semplicemente un termine accessibile e normale per indicare un conglomerato cristallino prodotto per via industriale, anziché dalla natura... di cui, ecco il termine, non forse raffinato ma almeno pro-

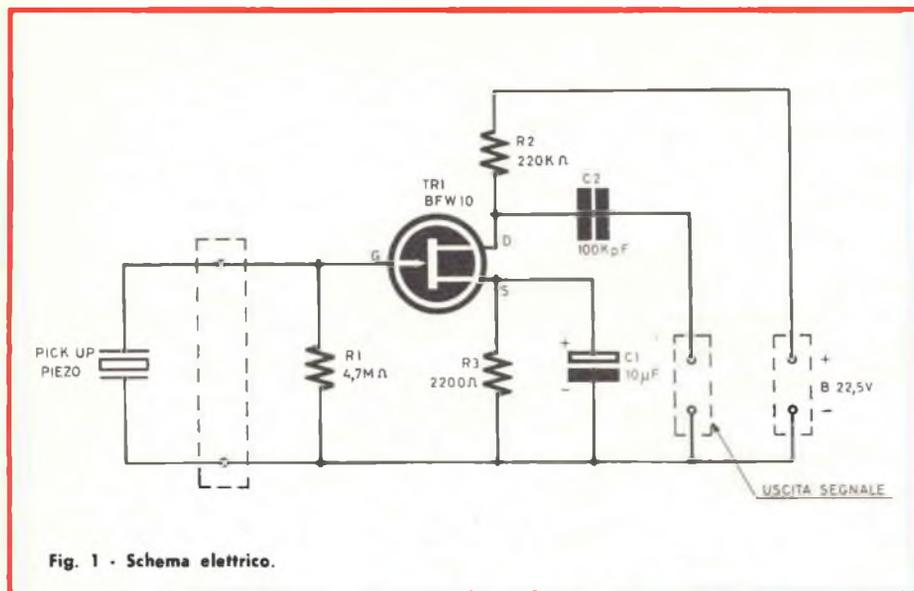
prio. Proseguiamo; allorché la punta preme sulla leva, essa comprime il cristallo, ed il contrario avviene nella situazione cinetica avversa.

In una o nell'altra condizione, il cristallo emette una tensione, che appunto deriva dall'effetto piezoelettrico, avente una intensità di valore statico: inapprezzabile.

La tensione di cui sopra, se la puntina incontra i solchi dei dischi, sinuosi ed accidentati, ha una forma impulsiva, variabile, coerente con i solchi ma estremamente mutevole; in pratica, è il segnale audio che ciascuno si aspetta sortisca da un pick-up; come in effetti è.

Ma... mah! Come mai, se un dato pick-up dà un rendimento assolutamente pieno e lineare, ove sia usato su di un dato amplificatore, ne dà uno completamente diverso in un analogo impiego, ma con un sistema di amplificazione costituito in altro modo? Semplice; il pick-up, così come lo abbiamo visto è un dispositivo elettronico molto semplice. Può divenire complicato se noi lo vediamo nel profilo della utilizzazione.

Infatti, il cristallo, sottoposto ad un carico elevato, ha una curva di rendimento che è ben lontana da quella ideale, lineare. Se è applicato su di una resistenza modesta, perde pratica-



mente la possibilità di vibrare a frequenze basse con l'adatta ampiezza e si limita a fornire segnali acuti (ed abbastanza distorti) superiori in ogni caso a 5 kHz.

Gli studi della N.B.S., della R.C.A. e di altre case, dimostrano che un pick-up piezo, previsto per funzionare su di un carico di 2 MΩ, con 50 pF in parallelo, per una curva lineare nell'audio, cala di 6 dB la risposta ove sia applicato su 500 kΩ per le frequenze minori a 2000 Hz, ed addirittura di 10 dB per le frequenze inferiori a 500 Hz.

Niente bassi, quindi, in pratica, se il carico è inferiore a 500 kΩ.

Ora, se noi vediamo il circuito elettrico di un moderno pick-up detto altrimenti « fonovaligia », noteremo che nel migliore dei casi alla testina è connesso un carico di 100-200 kΩ.

Tale caso si verifica ampiamente nei sistemi che usano i transistor, ed anche in quelli più anziani impieganti i tubi elettronici, dato che, in questi ultimi, sovente il generatore è direttamente posto in parallelo con il controllo di volume, da 220 kΩ, 470 kΩ o analoghi valori; non di più.

Il potenziometro, ovviamente, è posto in parallelo con un complesso sistema elettronico di cui fa parte la resistenza che polarizza la griglia del primo tubo elettronico, il condensatore di accoppiamento, l'eventuale correttore di tono e simili. Di talchè, anche nel caso dei tubi o valvole che dir si voglia, raramente il carico **reale** applicato alla testina è maggiore di un paio di centinaia di kilohm.

Lavorando in queste condizioni, ovviamente, pretendere una buona risposta ai bassi è davvero un fatto assurdo. Il che vale come norma generale. Meno assurdo se il complesso amplificatore, prescindendo dal carico della testina è curato.

Vi sono infatti innumerevoli fonovaligie che hanno una bellissima catena di riproduzione audio, con molteplici sistemi correttori ed esaltatori dei segnali... ma ahimè; come per magia come per nemesi, i relativi progettisti paiono ignorare le esigenze dei pick-up caricandoli **brutalmente!**

Se il lettore possiede uno di questi « mostri elettronici » in cui tutto è accurato meno il fatto basilare, eccoci qui ad insegnargli come migliorare di

base e grandemente il responso del complesso. Basterà costruire uno stadio ridicolmente semplice, banale, economico, ed ecco che il complesso avrà una voce davvero « nuova »: anzi diciamo... « FOLLENTAMENTE NUOVA » per seguire la moda Beat!

Tale stadio, consentirà un responso sui « bassi » mai ottenuto, ed in effetti mai sperato: trasformerà la modesta fonovaligia in un Juke-box, dai suoni cupi, forse esasperati, volendo.

Quale magia renderà possibile tutto questo? Semplice, l'aumento della impedenza collegata come carico, al pick-up. Nessuna magia: semplice aritmetica dell'elettronica, allo stato brado.

Lo stadio di cui parliamo è rappresentato nella figura 1.

Si tratta di un amplificatore « FET », ovvero impiegante un transistor ad effetto di campo, semplicissimo, facilissimo da costruire ed installare.

Il complesso impiega una mezza dozzina di componenti in tutto, e può essere montato su perforato plastico o analoghe basi. Ma vediamo lo schema elettrico.

Esso, fa estrazione dai circuiti seguenti, considerando che essi presentano, come è di norma, una impedenza di un paio di centinaia di kilohm.

Però, presenta all'ingresso una impedenza effettiva che è quasi un... isolamento: 4,7 MΩ!

Tale è il valore della R1 posta in parallelo al pick-up.

Si può osservare, che ai capi della resistenza detta, è collegato il circuito Gate-Source del transistor FET. Esso però non può essere considerato come un valore reale, dinamico, dato che la corrente inversa circolante in questo « loop » è appena quella parassita,

valutabile, in decimi di microampère: del tutto trascurabile.

Non esiste quindi alcuno « shunt » apprezzabile per la resistenza di ingresso che va ritenuta come reale.

Il FET previsto in questo elementare circuito, non è affatto critico; basta che abbia il « Canale N », rispondendo così alla polarità di alimentazione prevista, ed è tutto. Si possono quindi usare i modelli BFW10 della Philips, così come i vari BFW11, e simili tipi della S.G.S. (Società Generale Semiconduttori) o altri non troppo dissimili.

La R2, è la resistenza di carico per il transistor a effetto di campo, e come si vede, ha il « bel » valore di 220 k Ω .

Certamente, una entità tanto alta può parere tale da sopprimere ogni guadagno di potenza nello stadio, ma non è così: in particolare considerando le caratteristiche dinamiche di qualunque « FET » che risultano simili a quelle di un tubo elettronico pentodo.

La polarizzazione del TR1, come si vede, è del tutto simile a quella del tubo richiamato: essa si basa sulla caduta di tensione che avviene ai capi della R3, inserita sul percorso Drain-Source del FET, ovvero del percorso della maggiore corrente.

Tramite la R1, come abbiamo già osservato, non scorre infatti una corrente apprezzabile.

Ai capi della R3, è collegato il condensatore C1, che forma un comune by-pass per la tensione audio esistente in parallelo alla resistenza, che formerebbe una controreazione totale, o talmente elevata da azzerare il guadagno, ove non vi fosse un sistema di smorzamento.

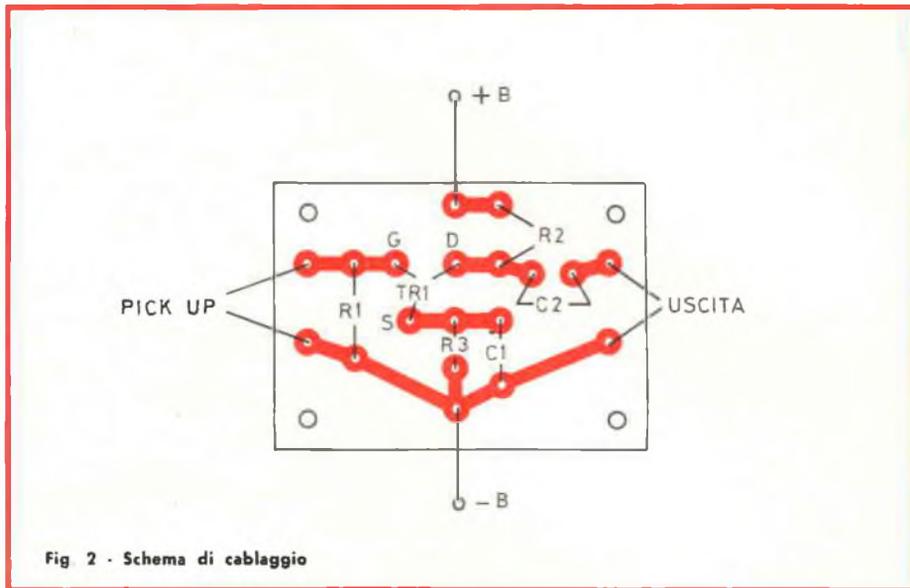


Fig 2 - Schema di cablaggio

Il segnale è traslato agli stadi successivi dal C2, il cui valore è sufficiente, calcolata la notevole impedenza in gioco.

Come critica alle parti, diremo che non conviene in alcun modo ridurre la R1, come abbiamo visto.

Modificando la R2, avremo invece una variazione del guadagno, ed in subordine della distorsione. Più è ampia la R2, più è elevato il guadagno di tensione: ma più cresce l'involuppo della squadratura dell'audio, e delle armoniche.

Il valore che abbiamo indicato, è medio, ed è relativo all'impedenza che si presume negli stadi seguenti.

Se essa è minore di 200 k Ω , tanto meglio: in tal caso si potrà ridimensionare la resistenza di carico ottenendo una maggiore amplificazione ed una più elevata linearità.

E' da notare, comunque, che scendendo verso un valore di 100 k Ω conviene ridurre la tensione della pila a 15 V, o 12 V. Relativamente alla R3, diremo subito che il valore non è troppo critico.

I moderni «FET's» hanno parametri ibridi molto elastici e facilmente centrabili nel funzionamento lineare. Pertanto, la resistenza può essere variata ampiamente senza incorrere in seri inconvenienti: mettiamo del 30% in più e meno.

Oltre questi limiti, si può verificare la squadratura severa e notevole dei semiperiodi positivi del segnale audio, oppure si può assistere ad un fenomeno di saturazione, che bloccherebbe lo stadio.

Nei termini detti, la R3 può essere invece aggiustata con vantaggio, conseguendo in certi casi una banda passante, tra generatore e carico ad alta impedenza, di oltre (!) 300 kHz.

La distorsione, con la R3 vista, non è maggiore del 2%, complessiva: armonica e parassitaria sulla base.

Può essere migliorata lavorando per tentativi sulla resistenza.

Il condensatore C1, da 10 μ F, offre un by-pass molto buono per tutto il segnale audio, ma non ottimo. Volendo, il condensatore può essere portato a 50 μ F, oppure 100 μ F ottenendo un

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B: pila da 22,5 V miniatura	II/0753-00	740
C1: condensatore da 10 μ F - 12 V	BB/1870-20	170
C2: condensatore da 100 kpF ceramico	BP/2300-60	100
R1: resistore da 4,7 M Ω - 1/2 W - 10%	DR/0113-15	18
R2: resistore da 220 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-51	18
R3: resistore da 2,2 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-55	18
TR1: transistor a effetto di campo, canale «N»: BFW10	—	—

più elevato guadagno sulle frequenze minori di 50 Hz.

Il condensatore C2 dipende dalla impedenza del carico, ovvero del sistema elettronico che segue il preamplificatore.

Una capacità di 100 kpF, per questo, è da ritenersi media. Può essere diminuita se il carico è maggiore di 500 k Ω , al fine di evitare fenomeni di induttanza parassita, ma può essere anche aumentata se il circuito «di chiusura» vale meno di 100 - 150 M Ω .

Abbiamo così visto il tutto.

Un semplicissimo dispositivo elettronico, senza alcuna pretesa di novità o di modernità trascendentale, pur utile quando occorre esaltare i bassi attenuati da una inadeguata impedenza di ingresso.

Praticamente parlando, il complesso è quanto di più semplice si possa immaginare. L'ingombro dei componenti, pila esclusa, è pressappoco quello di una zolletta di zucchero, ed un pezzettino di plastica forata può

fornire una ottima base per costruire il tutto.

Ovviamente non vi sono note per il cablaggio, data la pochezza dei collegamenti. E' comunque da considerare la polarità del C1, per non dire dei reofori del TR1 che possono anche essere casualmente scambiati, se non si farà molta attenzione, producendo eventualmente la distruzione del trasduttore FET.

Così, anche la pila dovrà essere collegata con cura.

L'assorbimento del complesso è ridicolo: appena qualche microampère, o poco più. Si potrebbe quindi affermare che non è necessario impiegare un interruttore, in quanto la pila «B» su tale carico può durare all'infinito.

Volendo, però, l'interruttore può essere inserito ed eventualmente accoppiato meccanicamente a quello del complesso che segue al preamplificatore ora descritto.

Nessuna messa a punto è necessaria, considerando quanto detto per le varie parti.

UN INVITO ALL'INVENZIONE PER TUTTI I GIOVANI SCIENZIATI EUROPEI

Alcuni anni addietro si calcolava che la massa delle nozioni scientifiche raddoppiasse ogni anno; oggi questo rapporto è decisamente modificato nel senso che l'accrescimento delle nozioni ha preso un ritmo più intenso.

In questo quadro, che si va ampliando minuto per minuto, i giovani trovano spazio per estrinsecare i propri interessi creativi, per condurre ricerche nuove, per effettuare esperimenti scientifici, a volte con risultati sorprendenti.

Un invito all'invenzione: questo il tema riproposto dal Concorso Europeo 1969/70 per giovani inventori e ricercatori, indetto per il secondo anno consecutivo dalla Philips, che riconosce nell'attività di ricerca il fondamento della moderna civiltà tecnologica.

Tutti i giovani dai 12 ai 21 anni, residenti in Italia e di qualsiasi nazionalità, sono invitati a presentare i risultati delle ricerche compiute nel campo delle scienze naturali, della matematica, della fisica e della chimica e delle loro applicazioni.

La documentazione dovrà essere inviata alla Segreteria del «Concorso Europeo Philips per Giovani Inventori e Ricercatori» Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - entro la mezzanotte del 15 Febbraio 1970.

Saranno ammessi al Concorso progetti, disegni ed opere che presentino caratteristiche o soluzioni nuove ed originali; i lavori possono non essere legati ad applicazioni pratiche, ma devono sempre presentare una chiara caratteristica di originalità.

L'iniziativa si articola in Concorsi nazionali ed in un Premio Europeo. Per il Concorso italiano sono previsti dieci premi così suddivisi: tre primi premi consistenti ciascuno in una borsa di studio di 500.000 lire, più un viaggio in Olanda e la partecipazione di diritto al «Premio Europeo». Gli altri secondi premi consistono in strumenti scientifici e altri prodotti per il valore di 200.000 lire ciascuno.

La finale dei Concorsi nazionali (il «Premio Europeo», dotato di borse di studio e strumenti scientifici) avverrà ad Eindhoven, in Olanda, nel maggio del 1970.



CELLULE SOLARI

Riportiamo in questo articolo alcune informazioni sulle cellule solari, componenti che per le loro interessanti caratteristiche si vanno affermando sempre più in alcune particolari applicazioni.

Tutti ormai hanno sentito parlare di queste cellule solari che vengono usate sui veicoli spaziali come sorgente di energia elettrica.

L'interesse di questa energia gratuita non è dovuta al fatto che l'energia primaria, cioè la luce del sole, non costa nulla, ma perchè su un veicolo spaziale è impossibile sostituire le batterie usate.

Al contrario, degli accumulatori possono essere caricati automaticamente con delle cellule solari e questa operazione si può prolungare a lungo anche per la durata delle cellule e delle batterie.

Le cellule solari naturalmente possono alimentare direttamente i circuiti elettrici ed elettronici. La corrente fornita è continua, ma l'elettronica permette, grazie a dei circuiti particolari, di trasformarla in alternata. Benchè la potenza fornita da una cellula solare sia molto bassa, cioè dell'ordine della decina di milliwatt, è possibile collegarle in serie, in parallelo oppure in serie-parallelo in modo da ottenere una potenza totale data dalla formula:

$$P_T = n P_c$$

dove P_T è la potenza totale, P_c la potenza di una cellula e n il numero delle cellule.

In questo modo se si desidera una potenza P_T di 1 W e se $P_c = 10$ mW, si dovranno collegare 100 cellule solari.

Quello che conta in un dispositivo a cellule solari non è il prezzo dell'energia primaria (luce del sole) che è nulla, ma il prezzo delle cellule e la complicazione derivante dal loro numero e dal loro assiemaggio in batterie solari.

Dobbiamo notare che tutte le sorgenti di luce possono eccitare le cellule solari.

Praticamente, con le indicazioni dei fabbricanti di cellule, l'impiego di questi semiconduttori è interessante dal punto di vista del rendimento per la fornitura di basse potenze elettriche.

In questo caso speciale l'impiego di un sistema di alimentazione classico è quasi impossibile o soggetto a delle difficoltà particolari.

Le cellule solari non necessitano

di manutenzione. Queste cellule sono insensibili alle variazioni di temperatura e agli agenti atmosferici, escluso naturalmente quelli che riguardano la luce di eccitazione. Questo tipo di cellule viene fabbricato dalla Philips e porta la sigla BPY 15; esse hanno un diametro di 19 mm e uno spessore di 0,25 mm. Oltre che semiconduttori, le cellule solari sono dei diodi al silicio a giunzione diffusa di grande superficie in cui si utilizza l'effetto fotovoltaico per la conversione dell'energia luminosa in energia elettrica.

Costituzione delle cellule solari

Le cellule solari o fotopile sono costituite da una lamina di silicio monocristallino drogato, generalmente di tipo P, di cui una delle facce porta uno strato sottile di silicio di conduttività opposta, cioè N quando il substrato è della conduttività di tipo P. Questi due strati P e N formano una giunzione che si deve trovare il più vicino possibile alla superficie al fine di ottenere un buon rendimento energetico. Lo strato di tipo N, sul sub-

strato P, è dunque di spessore molto sottile ed è quello che verrà esposto alla luce.

La cellula è completata dalla presa dei contatti ohmici, vale a dire non raddrizzatori, sugli strati P e N; questi contatti sono a resistività molto bassa, al fine di limitare la caduta di tensione quando la cellula lavora. Si costruiscono delle cellule rotonde e delle cellule rettangolari, quest'ultime sono usate soprattutto nelle applicazioni in cui la superficie disponibile è limitata. In effetti si possono assemblare delle cellule rettangolari unite senza lasciare alcuno spazio fra di loro, cosa questa impossibile con delle cellule rotonde. Queste vengono usate in altre applicazioni in cui la superficie disponibile è meno critica e sono anche più economiche delle cellule rettangolari.

Le cellule BPY 15 sono costituite da una piastrina di silicio monocristallino drogato al boro, dunque di tipo P a bassa resistività (dell'ordine di $0,1 \Omega/\text{cm}$).

Dopo le operazioni abituali di pulitura chimica si procede a una diffusione gassosa di fosforo per creare uno strato di tipo N e realizzare un diodo di grande superficie a giunzione PN.

La diffusione viene fatta su tutte le piastrine quindi si fa la pulitura chimica su una parte della superficie inferiore per lasciar apparire il materiale di tipo P sul quale sarà posto un contatto ohmico che formerà il collegamento positivo al centro della cellula.

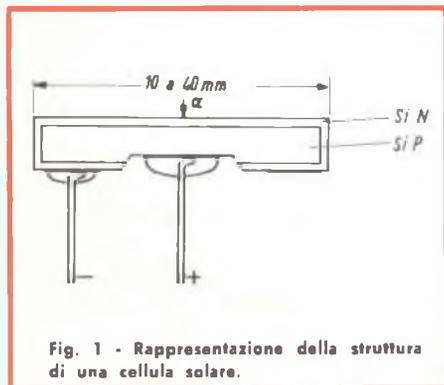


Fig. 1 - Rappresentazione della struttura di una cellula solare.

Il collegamento negativo della cellula è formato da un contatto anulare che circonda il contatto P e posto alla periferia della piastrina sulla parte dello strato N non depurato (vedere fig. 1).

I collegamenti positivi e negativi delle cellule BPY 15 sono infatti dei capi da saldare formati da una lega a bassa temperatura di fusione.

Per riunire le cellule fra di loro, è consigliabile usare un filo di cablaggio isolato stagnato e un saldatore di potenza limitata (30 W). La saldatura va fatta il più rapidamente possibile e la temperatura non deve superare i 220°C . (fig. 2).

Funzionamento

Quando una cellula solare viene illuminata, una parte dei fotoni che la raggiungono viene riflessa (energia persa) e l'altra parte penetra nel cristallo.

I fotoni che hanno una energia sufficiente liberano ciascuno una coppia «elettrone-cavità».

I portatori di cariche libere si propagano nel cristallo per diffusione o sotto l'influenza di un campo elettrico. Gli elettroni e le cavità si possono combinare durante il loro percorso nel cristallo, ma se una portante minoritaria (elettrone nella zona P, cavità nella zona N) raggiunge il limite dello strato della carica spaziale, è attirato dal campo elettrico di questo strato e penetra nella regione in cui i portatori dello stesso segno sono maggioritari.

D'altra parte, il campo dello strato della carica spaziale trattiene i portatori maggioritari nella regione in cui essi sono stati liberati.

Così, qualunque sia la regione in cui il fotone è assorbito e i portatori di carica liberati, l'effetto fotoelettrico dà luogo a una corrente elettrica che circola dalla regione N verso la regione P (vedere fig. 3).

Tutte le portanti minoritarie non raggiungono lo strato della carica spaziale, ma esiste una probabilità perchè una grande parte pervenga a

questo strato. La corrente fotovoltaica misurabile prende un certo valore I, proporzionale a questa probabilità.

La differenza di potenziale con circuito aperto (cellula che non eroga) è di $0,5 \text{ V}$ circa. Con circuito chiuso la corrente circola attraverso il carico dalla zona P alla zona N all'esterno della cellula.

Rendimento energetico

Per una cellula di tipo determinato, il rendimento energetico è funzione della ripartizione spettrale dei fotoni, ossia la cellula dà più energia elettrica per alcune radiazioni luminose che per altre, dunque la potenza elettrica fornita dipende dalla lunghezza d'onda delle componenti della luce applicata.

Questo è interessante quando la luce del sole è sostituita da un'altra sorgente luminosa.

Caratteristiche elettriche

Le fotopile o cellule solari sono dei diodi aventi una struttura particolare ma, dal punto di vista elettrico, esse possono essere confrontate con dei diodi al silicio normali.

La fig. 3 rappresenta le curve caratteristiche con polarizzazione diretta e inversa di una cellula solare.

La curva «1» è la curva rilevata in oscurità; essa è del tutto simile a quella di un diodo normale. La curva 2, rilevata per un dato livello di illuminazione, risulta da una traslazione della curva «1»; questa è la pendenza classica della curva di un fotodiodo illuminato.

Nel quadrante C, vediamo il diodo a polarizzazione diretta in oscurità (curva «1») e illuminato (curva «2»); in quest'ultimo caso la caratteristica non parte più da zero poichè esiste ai capi della cellula una tensione dovuta all'effetto fotoelettrico. Così la coda della caratteristica classica dei diodi si trova soppressa.

Nel quadrante A, la curva «1» mostra la corrente di fuga in oscurità in funzione della tensione inversa; la

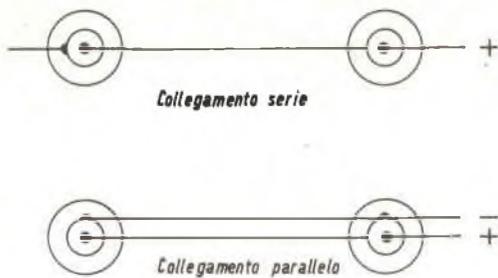


Fig. 2 - Esempi di collegamento di due cellule.

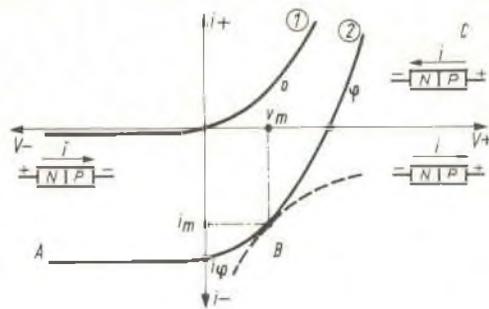


Fig. 3 - Curve caratteristiche con polarizzazione diretta e inversa di una cellula solare.

curva «2» mostra la variazione di questa corrente con illuminazione, la cellula lavora come fotodiode.

Nel quadrante B, il diodo funziona come generatore d'energia. Questa è la regione d'impiego normale delle cellule solari. La potenza elettrica $I \times V$ fornita dalla fotopila passa da un massimo per un certo valore di I e V , cioè I_M e V_M per un valore determinato di φ (flusso luminoso) o ancora per un valore ottimo della resistenza di carico: $R_M = V_M/I_M$.

Praticamente, le cellule solari possono anche lavorare difficilmente al di fuori della regione B a causa della loro struttura. In particolare, la tensione inversa che esse possono sopportare è bassa, questo non solamente non permette di utilizzarle come fotodiodi, ma obbliga a prevedere un diodo di protezione in serie per evitare il loro danneggiamento per una tensione inversa troppo elevata.

Caratteristiche d'impiego

Quando si desidera usare praticamente delle cellule solari, si deve tener conto delle sei caratteristiche indicate:

- 1) Corrente di cortocircuito I_{cc} ; questa grandezza è la corrente erogata da una cellula in cortocircuito per una illuminazione fissa data.
- 2) Tensione a vuoto V_{cc} ; questa è la differenza di potenziale fra i capi della cellula, in assenza di erogazione, per una illuminazione

fissa e una temperatura determinata.

- 3) Corrente ottima I_M ; questa è la corrente erogata dalla cellula nel punto di funzionamento ottimo in un carico R_M di valore ottimo scelto in modo che la potenza elettrica sia massima.
- 4) Tensione ottima V_M ; tensione corrispondente a I_M , R_M e alla potenza massima P_M . In fig. 3 si è indicato I_M e V_M .
- 5) Il rendimento η , che varia da 5 al 14% circa, è il rapporto fra la energia luminosa ricevuta e l'energia elettrica fornita.
- 5) La temperatura limite di funzionamento è di 100 °C circa.

La fig. 4 mostra la rete di caratteristiche corrente-tensione di una cellula solare in funzione della temperatura, per un dato livello d'illuminazione. Questa è l'energia del flusso luminoso che è dato. Essa è di 700 mW per cm^2 .

L'esame di queste caratteristiche permette di determinare il punto di funzionamento ottimo e i valori ottimi di V , I e R , I_{cc} , R_M è dell'ordine di 6 Ω .

Le caratteristiche elettriche delle cellule solari variano naturalmente con il livello di illuminazione. Siccome la luce solare al livello del mare è molto instabile a causa delle variazioni delle proprietà dell'atmosfera e della nebulosità, le misure sulle cellule solari vengono eseguite in labo-

ratorio con l'aiuto di una lampada solare. Si tratta di una lampada al tungsteno di potenza conveniente, la cui temperatura di filamento è di 2810 °K, munita di un filtro che permette di ottenere una ripartizione spettrale confrontabile a quella del sole al livello del mare (1750 °K).

L'energia luminosa ricevuta sul piano di misura può essere di 1 kW/m², cioè $1,09 \times 10^5$ lux.

Si fa variare l'illuminazione allontanando la cellula dalla sorgente luminosa. Le misure si effettuano alla temperatura ambiente di 25 °C per i valori caratteristici pubblicati. Le curve di fig. 5 e fig. 6 mostrano le variazioni della corrente e della tensione di una cellula solare in funzione dell'illuminazione. Si può constatare, in fig. 5, che la tensione viene poco influenzata dall'illuminazione; infatti, V_{cc} non varia che da 525 mV a 535 mV quando la luce varia da 0,3 a 1 kW/m², ma V_M non varia praticamente nello stesso rapporto di illuminazione.

Funzionamento della cellula solare

La potenza massima è fornita dalla cellula quando i raggi luminosi sono perpendicolari alla sua superficie sensibile. Se questi raggi cadono obliquamente, secondo un angolo X con la perpendicolare normale alla cellula e se S' è la superficie attiva della cellula, tutto funziona come se la superficie attiva fosse:

$$S_A = S \cos x$$

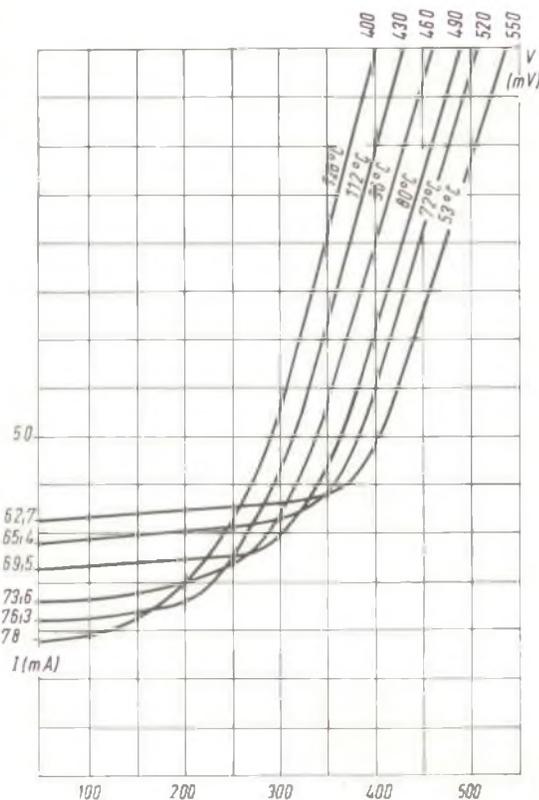


Fig. 4 - Caratteristiche corrente-tensione di una cellula solare in funzione della temperatura con una illuminazione di $70 \text{ mW} \cdot \text{cm}^2$.

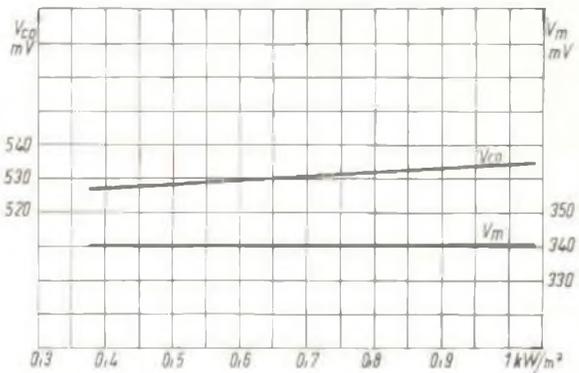


Fig. 5 - Variazioni delle tensioni V_{cc} e V_m in funzione della illuminazione.

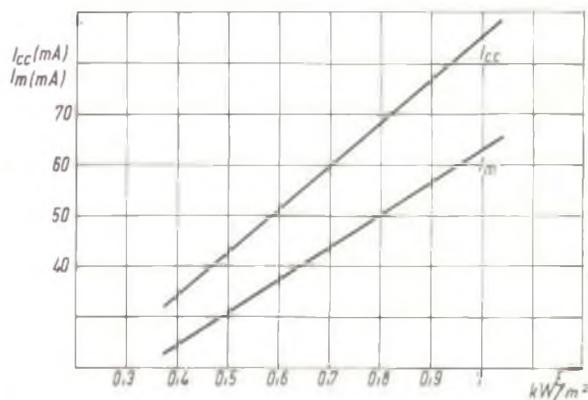


Fig. 6 - Variazioni delle correnti I_{cc} e I_m in funzione della illuminazione.

Influenza della temperatura e dei tempi

Questa influenza è visibile in fig. 4 dove la temperatura considerata come parametro ha permesso di costruire cinque curve diverse.

Si constata, esaminando il modo in cui queste curve si modificano che la tensione V diminuisce se la temperatura aumenta mentre la corrente I aumenta ma la potenza elettrica erogata diminuisce perchè V diminuisce più rapidamente dell'aumento di corrente I .

La variazione è di circa -2 mV per grado centigrado.

Il riscaldamento della cellula è causato in parte dall'aumento della temperatura ambiente ma soprattutto dal-

l'irradiazione solare. Per mantenere un buon rendimento energetico, si avrà interesse a raffreddare le cellule per mezzo di radiatori di calore in modo da mantenere la temperatura costante.

E' possibile anche immergere le fotopile in una resina trasparente come l'araldite o il poliestere polimerizzante a bassa temperatura senza avere contrazioni meccaniche.

La resina servirà allo stesso tempo di protezione, da supporto e da radiatore.

Le curve di fig. 4 corrispondono a una illuminazione costante di 70 mW/cm^2 di superficie della cellula.

Per quanto riguarda i tempi, le misure hanno rilevato che dopo 3.000 ore di funzionamento, le caratteristi-

che I_{cc} , V_{cc} , I_m , V_m variano poco e non si può mettere in evidenza un sensibile invecchiamento.

Ricordiamo che 3.000 ore rappresentano 125 giorni di 24 ore che può essere considerata come una proprietà interessante per l'impiego delle cellule solari in alcune applicazioni.

Montaggio e calcolo delle batterie solari

In fig. 2 è riportato il dettaglio del montaggio delle cellule.

Il terminale positivo è al centro della cellula e il terminale negativo è di forma anulare e concentrico al precedente. Il montaggio in parallelo è indicato al centro e quello in serie in basso.

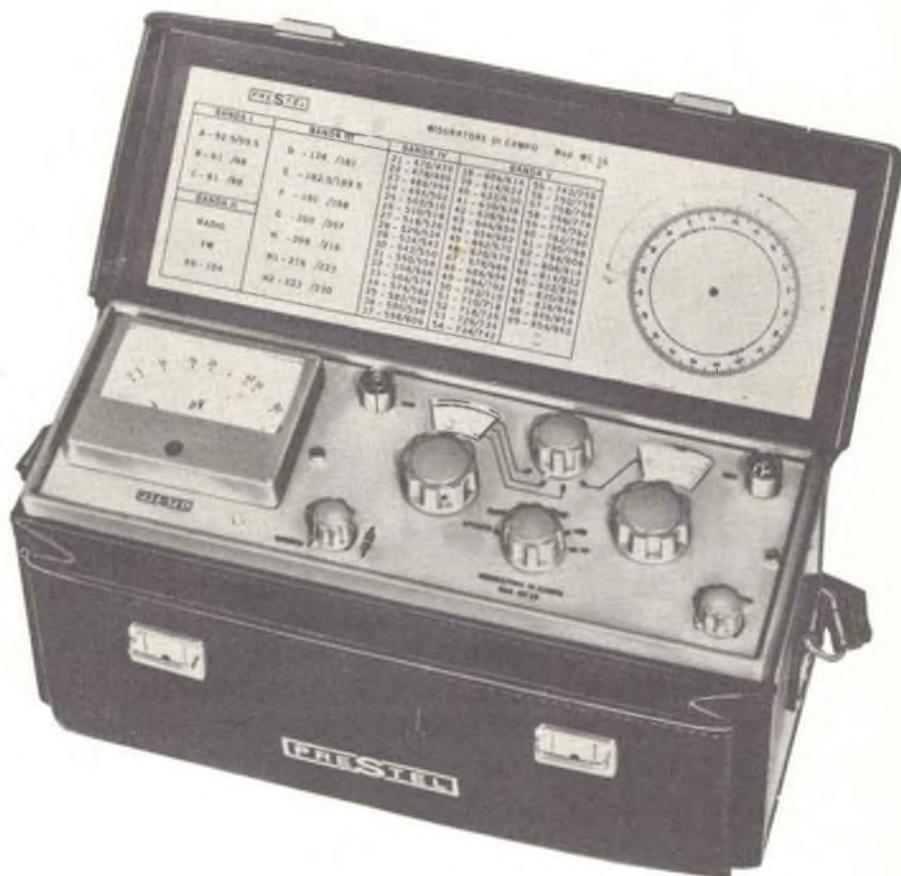
NEW

PRESTEL

IL MISURATORE DI CAMPO

PER IL TECNICO PIU' ESIGENTE

mc 16



TS/3145-00

CARATTERISTICHE TECNICHE

• Gamme di frequenza: N. 3 in VHF: $40 \div 60$; $60 \div 110$; $110 \div 230$ MHz — N. 1 in UHF: $470 \div 900$ MHz • Sintonia UHF-VHF separate e continue con riduzione-demoltiplica (a comando unico) • Frequenza intermedia: 35 MHz • Transistors: N. 16 - Diodi: N. 7 • Sensibilità UHF-VHF: $2,5 \mu\text{V}$ • Campo di misura - in 4 portate - tra $2,5 \mu\text{V}$ e 100 mV - 1 V fondo scala, con attenuatore supplementare 20 dB • N. 2 ingressi coassiali asimmetrici: 75Ω UHF-VHF • Precisione di misura: ± 6 dB; $\pm 2 \mu\text{V}$ in UHF; ± 3 dB; $\pm 2 \mu\text{V}$ in VHF • Alimentazione con 8 pile da 1,5 V • Tensione stabilizzata con Diodo Zener • Altoparlante incorporato • Rivelatore commutabile FM-AM • Controllo carica batteria • Adattatore impedenza UHF-VHF 300Ω • Dimensioni: mm 290 x 100 x 150 • Peso: kg 3,800.

PRESTEL

S.r.l. C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

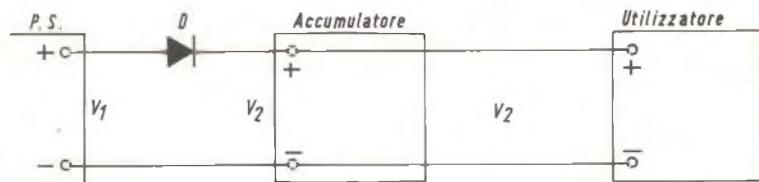


Fig. 7 - Esempio di circuito di alimentazione di una cella solare.

I circuiti serie-parallelo si deducono dai precedenti. In modo generale, il circuito è lo stesso di quello delle pile, degli accumulatori ecc.

Per quello che riguarda il calcolo e la determinazione del circuito delle cellule che costituiscono una batteria, si deve avere un certo numero di caratteristiche numeriche di cui le più importanti sono la potenza che dovrà erogare la pila solare e l'illuminazione di cui si dispone.

Notiamo che esistono due metodi per servirsi delle pile solari: alimentazione diretta e alimentazione per mezzo di accumulatori-tampone.

Nel primo caso, essendo data la variazione dell'illuminazione solare, è necessario che l'apparecchio così alimentato possa restare efficace e sopportare delle variazioni notevoli della tensione d'alimentazione.

Notiamo che alcuni radorricevitori progettati per funzionare con una tensione nominale di V_N volt; funzionano ancora in buone condizioni con una tensione inferiore a V_N , soprattutto nel caso degli apparecchi a transistor. Solo la potenza di uscita verrà diminuita in modo apprezzabile con la diminuzione della tensione di alimentazione.

Un'altra soluzione nel caso della alimentazione diretta è quella di intercalare fra questa e l'utilizzatore un dispositivo regolatore automatico o una semplice resistenza variabile da regolare volta per volta.

Nel secondo caso, in cui un accumulatore-tampone viene disposto fra la pila solare e l'utilizzatore, conviene intercalare un diodo semiconduttore

fra le cellule e l'accumulatore come mostra la fig. 7.

Il diodo è orientato in modo che per il tempo in cui la tensione V_1 della pila solare è superiore alla tensione massima alla quale l'accumulatore si carica, il diodo D lascia passare la corrente di carica. A un certo momento la tensione V_2 sarà uguale a V_1 .

Se l'illuminazione E della pila cade al di sotto di un certo valore, V_2 sarà maggiore di V_1 , e il diodo non lascerà passare la corrente dell'accumulatore verso la pila che viene così protetta.

Ricordiamo che il numero approssimato delle cellule si può calcolare considerando la potenza di utilizzazione e quella erogata da ciascuna cellula. La potenza di una cellula è $P_o = i_o v_o$ e quella dell'utilizzatore è $P_u = I_o V_o$. Il numero approssimato delle cellule è:

$$n = P_u/p_o$$

Riportiamo un esempio di calcolo; prendiamo in considerazione il caso di una cellula che per una illuminazione E sulla quale si può contare, dà una potenza:

$$p_o = 350 \text{ mW} \cdot 28 \text{ mA} = 16,8 \text{ mW}.$$

L'apparecchio utilizzato consuma:

$$P_u = 0,3 \text{ W con } P_u = I_o V_o.$$

Calcoliamo quindi il numero totale delle cellule. Si avrà:

$$n = P_u/p_o = 500/16,8 = 30 \text{ circa.}$$

Supponiamo che I_o sia maggiore di $i_o = 48 \text{ mA}$ e V_o sia maggiore di $v_o = 320 \text{ mV}$.

In un circuito serie-parallelo il numero delle cellule in serie è n_s , si ha evidentemente:

$$n_s = V_o/310, (V_o \text{ in mV})$$

Il numero n_p dei gruppi paralleli è:

$$n_p = I_o/48, (I_o \text{ in mA})$$

Notiamo che n_p non è più critico, potrà essere leggermente superiore a quello calcolato, perchè è evidente che $n = n_s \cdot n_p$, questi numeri non possono essere che interi.

Si abbia per esempio, $V_o = 4 \text{ V}$ e $I_o = 121 \text{ mA}$, come risultato si avrà $P_o = 4 \cdot 0,125 = 0,5 \text{ W} = 500 \text{ mW}$.

Per ottenere 4 V con cellule da 350 mV, si deve fare in modo che il loro numero in un gruppo serie sia:

$$n_s = 4000/250 = 11,5$$

Si deve quindi adottare per n_s sia 11 che 12 cellule. Se l'apparecchio si può accontentare di una tensione leggermente inferiore a $V_o = 4000 \text{ mV}$, si prenderà $n_s = 11$ cioè che darà $V_o = 11 \cdot 350 = 3850 \text{ mV} = 3,85 \text{ V}$.

Per ottenere una corrente di 125 mA, si deve fare in modo che i gruppi serie montati in parallelo siano:

$$n_p = 125/48 = 2,6$$

e si prenderà evidentemente il numero intero immediatamente superiore cioè $n_p = 3$.

Il numero totale n sarà allora: $n = 11 \cdot 3 = 33$ cellule in 3 gruppi di 11 cellule in serie.

In generale, la potenza P della batteria solare dovrà essere uguale o superiore a quella necessaria e la tensione della batteria, sarà più uguale possibile a quella desiderata.

Un'altra soluzione è quella di ottenere una potenza superiore, cioè una tensione più bassa di quella necessaria e di usare un convertitore cc-cc.

In ogni caso, è sempre possibile ridurre una tensione continua con l'aiuto di una resistenza.

(da «Le Haut Parleur» 1202)

i moltiplicatori di focale



di G. CARROSINO

L'hobby della fotografia si sta rapidamente diffondendo e raccoglie un sempre maggior numero di proseliti; anche chi fino a ieri era completamente «digiuno» per quanto riguarda la tecnica fotografica, oggi cerca di rendersi edotto sull'argomento.

Gli apparecchi fotografici da parte loro, hanno avuto in questi ultimi anni una rapida evoluzione: in special modo si vanno sempre più affermando e modernizzando le fotocamere a sistema SLR (reflex monobiettivo). Di questo tipo di apparecchio abbiamo già parlato in altro numero di questa Rivista.

Chi compera un siffatto tipo di fotocamera si trova però di fronte ad alcuni problemi per quanto concerne il corredo di accessori da utilizzare in unione all'apparecchio: l'elemento accessorio che più interessa il neofita è quasi sempre rappresentato dal teleobiettivo col quale è possibile fotografare cose lontane e inviccinabili.

Anche i teleobiettivi sono stati trattati in altro numero della Rivista al quale rimandiamo il lettore che desiderasse documentarsi in proposito.

Questa volta parleremo invece di un elemento ottico accessorio con cui è possibile trasformare l'obiettivo

«normale» della fotocamera in un vero e proprio teleobiettivo: intendiamo riferirci ai «moltiplicatori di focale» i quali, come dice il termine, moltiplicano la focale dell'obiettivo con cui vengono usati.

Esistono moltiplicatori 2x e 3x, ossia che raddoppiano o triplicano la lunghezza focale dell'obiettivo con cui si usano. Essi vanno inseriti dietro l'o-

biiettivo della fotocamera e lo trasformano in un teleobiettivo o, se vengono adoperati in unione con un tele, ne duplicano o triplicano la focale trasformandolo quindi in un tele più potente.

Occorre dire subito che i moltiplicatori di focale possono essere adoperati soltanto con le fotocamere reflex monobiettivo; quindi non possono es-

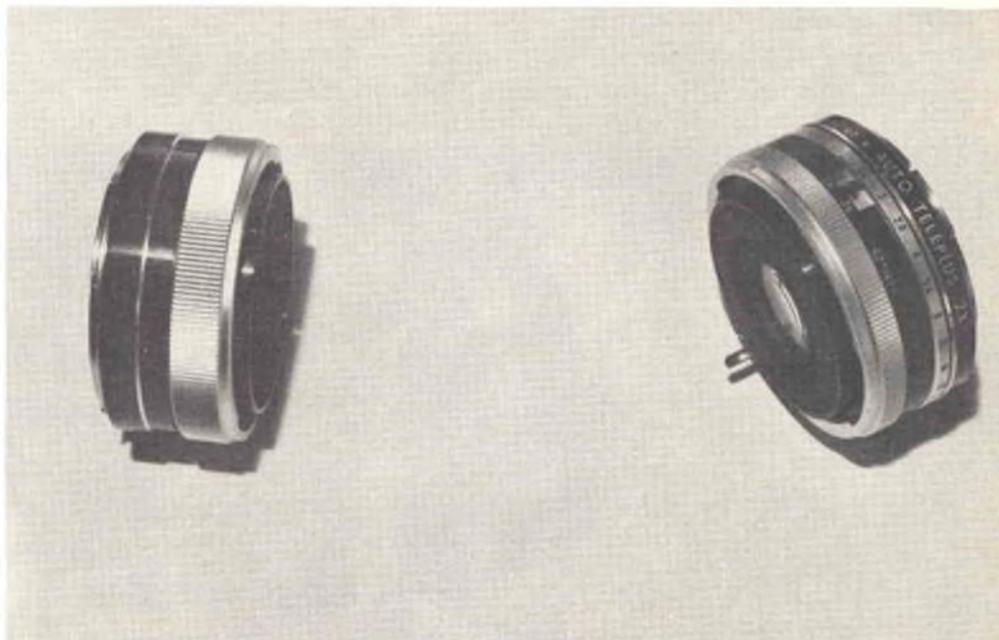


Fig. 1 - In questa fotografia è visibile un moltiplicatore di focale 2x · 3x. Per ottenere la semplice duplicazione della lunghezza focale è sufficiente adoperare la parte visibile a destra (contenente le lenti).

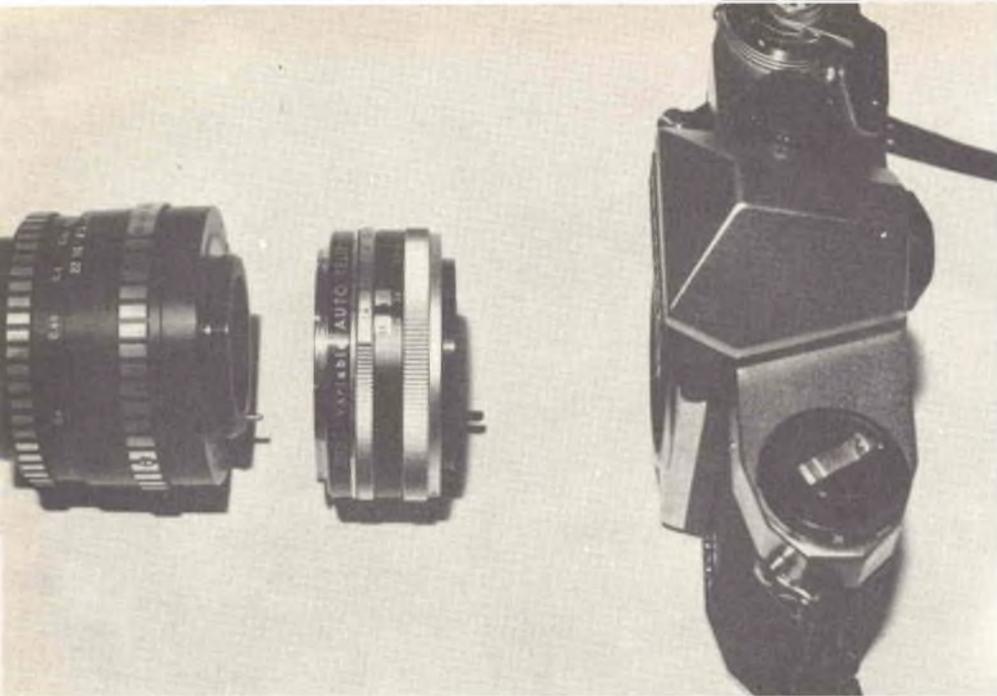


Fig. 2 - L'illustrazione mette in evidenza la posizione occupata dal moltiplicatore rispetto alla fotocamera e all'obiettivo di questa.

sere presi in considerazione da chi non dispone di un apparecchio di questo tipo.

FUNZIONAMENTO E COSTRUZIONE DI UN MOLTIPLICATORE

Il moltiplicatore è costituito da un barilotto in plastica, simile a quello dei normali obiettivi; entro cui sono sistemate le lenti che costituiscono la parte ottica dell'insieme: i moltiplica-

tori dispongono solitamente di 3, 4 o 5 lenti.

La montatura esterna viene costruita con cura e, anche esteticamente, non sfigura affatto se confrontata con i moderni obiettivi. Anche il diametro esterno presenta praticamente le stesse dimensioni dell'obiettivo della fotocamera con cui il moltiplicatore dovrà essere usato. Il principio ottico di funzionamento su cui si basa il moltiplicatore, è identico a quello adottato nei teleobiettivi: un complesso di len-

ti negative, divergenti, poste dietro le lenti che creano l'immagine provvedono ad ingrandire quest'ultima. Il complesso ottico divergente (moltiplicatore) viene posto dietro l'obiettivo, ossia tra questo e la fotocamera, in tal modo l'immagine creata dall'obiettivo viene ingrandita di due o tre volte, a seconda che si usi un raddoppiatore oppure un triplicatore. Adoperando un duplicatore dietro un obiettivo normale di 50 mm di focale, si ottiene un tele di 100 mm di lunghezza focale, ossia quest'ultima viene moltiplicata x 2. Se con lo stesso obiettivo si usa invece un triplicatore, la focale viene moltiplicata x 3; si ottiene quindi un tele di 150 mm di focale.

Che succede se il moltiplicatore viene usato col teleobiettivo? Semplice: il risultato che si consegue in questa circostanza è un teleobiettivo con focale doppia o tripla dell'originale. A questo proposito va detto subito che proprio in questo caso si ottengono i risultati migliori con i moltiplicatori: infatti la qualità ottica delle immagini fornite dai moltiplicatori sono ben migliori se questi vengono usati con i teleobiettivi. Comunque, anche con l'obiettivo normale il raddoppiatore consente eccellenti risultati: la stessa cosa non si può dire invece del triplicatore il quale va usato preferibilmente con i teleobiettivi. In questo modo basta disporre di un modesto tele da 135 mm di focale per ottenere, col triplicatore, una lunghezza focale di ben 405 mm! Se invece lo stesso teleobiettivo viene usato in unione a un raddoppiatore la lunghezza focale ottenuta sarà di 270 mm.

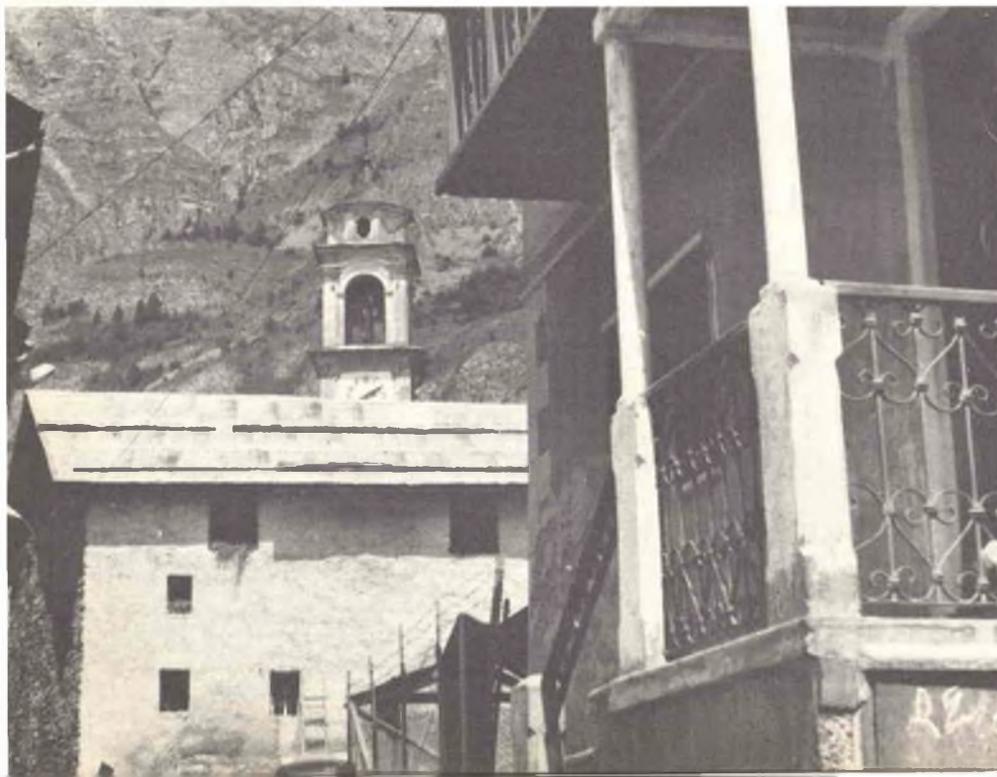


Fig. 3 - L'immagine visibile in questa figura è stata scattata nello stesso punto di presa e sviluppata in scala rigorosamente esatta alle due foto successive. E' così possibile constatare la differenza fra l'angolo del campo coperto da un obiettivo normale e un obiettivo usato con un duplicatore e un triplicatore. In questo caso è stato adoperato l'obiettivo normale 50 mm.

LA MESSA A FUOCO

Le distanze di messa a fuoco segnate sulla rispettiva ghiera dell'obiettivo, non vengono in alcun modo modificate quando questo viene usato con i moltiplicatori: questo rappresenta un'enorme vantaggio specialmente per le riprese a breve distanza ed amplia in modo rilevante le possibilità d'impiego degli obiettivi, siano essi «normali» o tele.

Esempio: un tele di 135 mm di focale non consente solitamente di mettere a fuoco soggetti posti a meno di 1,5 metri dalla fotocamera. Se lo stesso tele viene adoperato con un raddoppiatore la distanza a cui è possibile mettere a fuoco non viene alterata ma, dalla stessa distanza, si otterrà un'immagine grande il doppio; infatti pur restando immutata la distanza di ripresa, si dispone in questo caso di una focale doppia e conseguentemente anche l'immagine sul negativo sarà due volte più grande.

Lo stesso «discorso» vale logicamente anche per l'obiettivo normale: in definitiva quindi è come se quel determinato obiettivo potesse mettere a fuoco immagini situate molto più vicino alla fotocamera, e questo è particolarmente apprezzabile quando occorre fotografare piccoli soggetti che per le loro minuscole dimensioni devono trovarsi a distanza assai ravvicinata all'apparecchio fotografico.

Come abbiamo visto, le distanze di messa a fuoco degli obiettivi non vengono alterate dal moltiplicatore; le cose vanno invece ben diversamente per quanto riguarda la profondità di

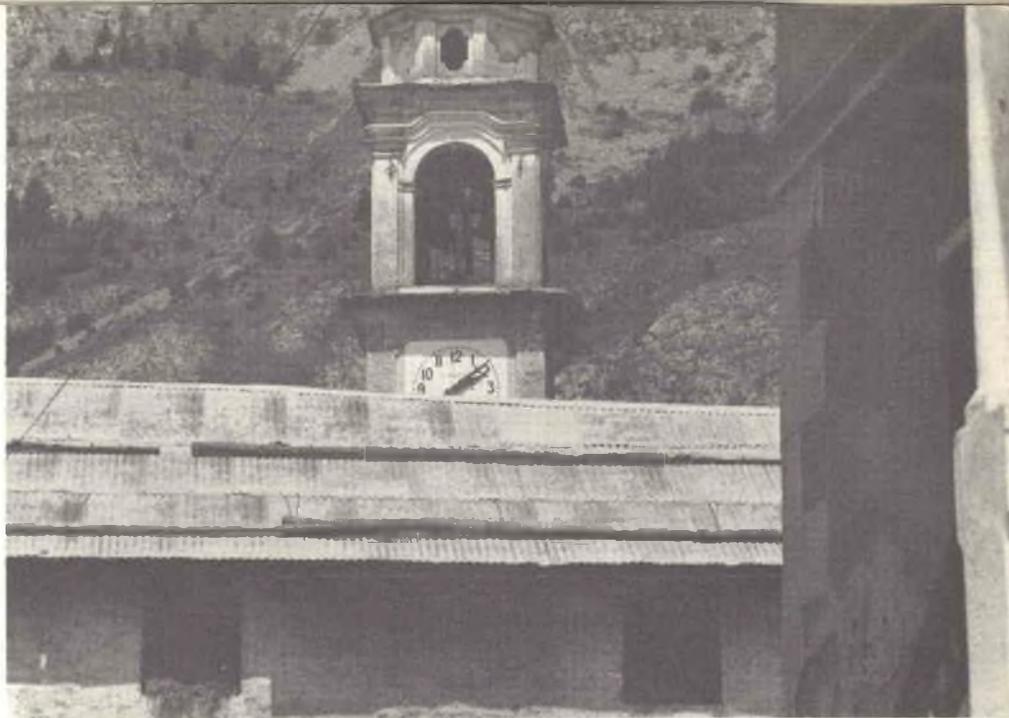


Fig. 4 - La foto illustra la stessa immagine della figura precedente ottenuta però con un'ottica standard 50 mm + duplicatore; focale risultante = 100 mm.

campo. Se solitamente vi servite della scala delle profondità di campo di cui tutti i moderni obiettivi sono dotati, vi conviene dimenticarvene: i raddoppiatori, ed ancor più i triplicatori, riducono sensibilmente la profondità di campo degli obiettivi alle varie aperture. Questo però non sempre rappresenta uno svantaggio e, spesso, la scarsa profondità di campo riesce invece assai utile permettendo all'operatore di «giocare» sulla selettività di messa a fuoco per creare particolari

effetti o composizioni. Traguardando nel mirino sarà comunque agevole un accurato controllo della messa a fuoco e contemporaneamente della profondità di campo nitido.

Usando il moltiplicatore la foceggiatura viene effettuata nel modo consueto; ossia, ruotando la ghiera delle distanze dell'obiettivo.

LUMINOSITA'

I moderni moltiplicatori di focale sono una creazione degli ottici giappo-

Fig. 5 - L'illustrazione mostra la stessa inquadratura della foto precedente ottenuta però con ottica standard 50 mm + triplicatore; focale risultante = 150 mm. Come si può notare la resa ottica appare soddisfacente anche adoperando il triplicatore sull'ottica standard.

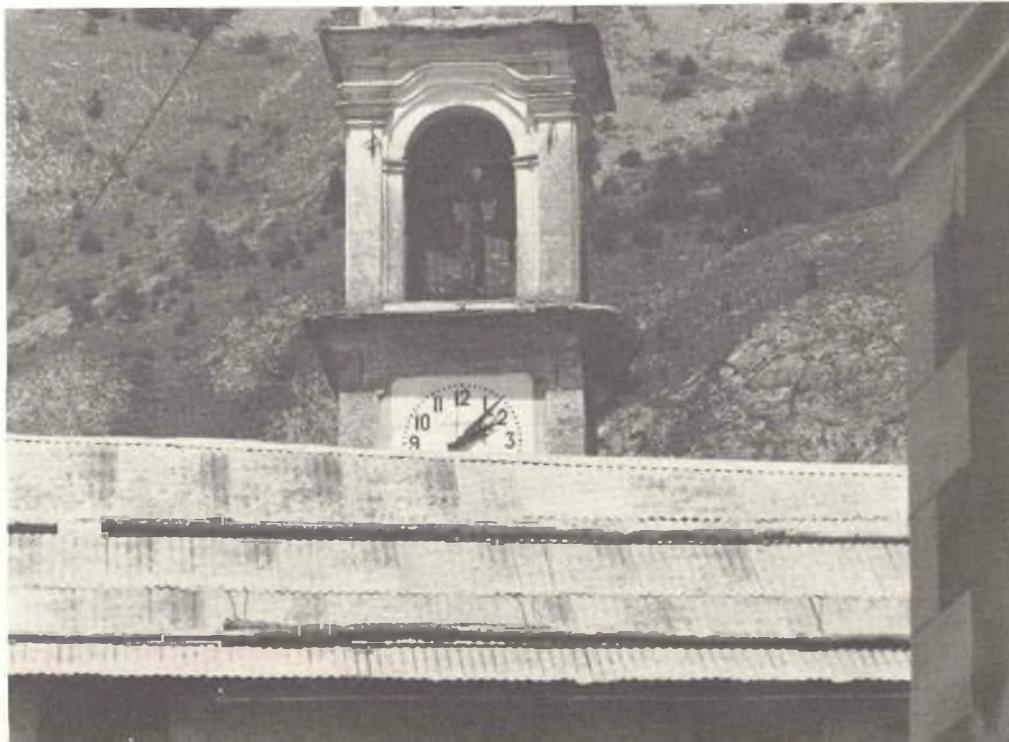




Fig. 6 - I moltiplicatori di focale risultano molto appropriati nella fotografia ritrattistica. Rispetto ai veri teleobiettivi essi consentono un notevole risparmio nel prezzo d'acquisto.

nesi i quali, per primi, li hanno razionalmente progettati e costruiti, rendendo un grande favore al fotografo dilettante che può ora disporre di un grande numero di combinazioni ottiche per ogni necessità. La qualità delle immagini che i moltiplicatori forniscono è sufficientemente buona quando questi vengono usati con l'obiettivo standard della fotocamera, ed è eccellente quando li si adopera con i teleobiettivi: usando un moltiplicatore con l'obiettivo normale è bene chiudere il diaframma di due o tre valori

al fine di migliorare la resa ottica dell'insieme. Questo è l'unico «neo» dei moltiplicatori: infatti questi complessi ottici comportano una certa riduzione della luminosità degli obiettivi che con essi si usano.

Un duplicatore sacrifica DUE diaframmi all'obiettivo principale; mentre un triplicatore ne toglie TRE, esempio: adoperando un raddoppiatore con un obiettivo di luminosità $f/2,8$, questa si riduce a $f/5,6$. Se lo stesso obiettivo viene invece usato con un triplicatore, la massima luminosità di

cui si dispone diventa $f/8$! Se a questo stato di cose si aggiunge il fatto che per ottenere una resa ottica sufficientemente buona è necessario lavorare con il diaframma chiuso di almeno due valori, si comprende facilmente quali siano i limiti dei moltiplicatori che stanno appunto nella riduzione di luminosità che essi infliggono all'obiettivo principale.

Da quanto esposto appare quindi chiara la necessità di operare con pellicole alquanto sensibili, che permetteranno di colmare almeno in parte tale lacuna.

Se la vostra fotocamera è dotata di esposimetro interno il quale misura la luce attraverso le lenti, non dovrete preoccuparvi della perdita di luminosità che i moltiplicatori comportano: al momento della misurazione l'esposimetro TTL terrà automaticamente conto di questo. Diversamente è invece necessario tenere a mente la perdita di due diaframmi quando si usa il raddoppiatore e di tre con il triplicatore.

Com'è noto, quasi tutte le moderne fotocamere reflex monobiettivo dispongono di automatismo del diaframma: si tratta di un collegamento meccanico tra la fotocamera stessa e l'obiettivo di questa mediante il quale è possibile mantenere il diaframma alla massima apertura fino al momento dello scatto. In tal modo il mirino dell'apparecchio si oscura soltanto per un breve attimo durante il quale scatta l'otturatore: quando si preme sul bottone di scatto per effettuare l'esposizione, il meccanismo chiude il diaframma all'apertura prestabilita e lo riapre subito dopo l'esposizione. Acquistando un moltiplicatore è necessario accertarsi che questo risulti provvisto della connessione meccanica di trasmissione dell'automatismo: sarebbe infatti assurdo comprare un raddoppiatore o un triplicatore sprovvisti di questa grande comodità; inoltre la differenza di prezzo tra un moltiplica-

tore automatico ed un esemplare sprovvisto di automatismo è irrisoria. Oltretutto i moltiplicatori che non dispongono della connessione per l'automatismo del diaframma sono di costruzione remota e, pertanto, non rappresentano certamente l'ideale anche per quanto concerne la parte ottica.

LA RESA OTTICA

Di pari passo alla sempre maggior diffusione dei moltiplicatori di focale, che fanno ormai parte della dotazione ottica di moltissimi fotoamatori e di non pochi professionisti, sono nate alcune accese polemiche tra i fotografi i quali sembrano divisi in due opposte fazioni: alcuni sostengono infatti che la resa ottica dei moltiplicatori non è accettabile; altri, asseriscono invece il contrario. Chi scrive ha una lunga pratica di questi accessori, pratica, acquisita dopo un lungo uso dei moltiplicatori, che si sono dimostrati un utile ferro del mestiere in moltissime circostanze. Dire che i moltiplicatori vanno, o non vanno affatto in senso assolutistico è un eufemismo: essi, come tutte le cose fatte dall'uomo, presentano dei pro e dei contro. Ed è soltanto da un loro impiego razionale che se ne possono trarre le migliori prestazioni.

Occorre innanzitutto tener presente che un obiettivo fotografico è composto da un certo numero di lenti, le quali assemblate in quel determinato modo, in seguito a calcoli ben precisi e tutt'altro che semplici, assolvono nel modo migliore al compito loro affidato.

Introducendo altre lenti nel complesso costituente l'obiettivo, come avviene inserendo un moltiplicatore dietro l'ottica della fotocamera, si determina un'alterazione nel gruppo ottico che, per quanto minima, darà pur sempre luogo ad alcune deficienze di funzionamento che si tradurranno inevitabilmente in aberrazioni ottiche le

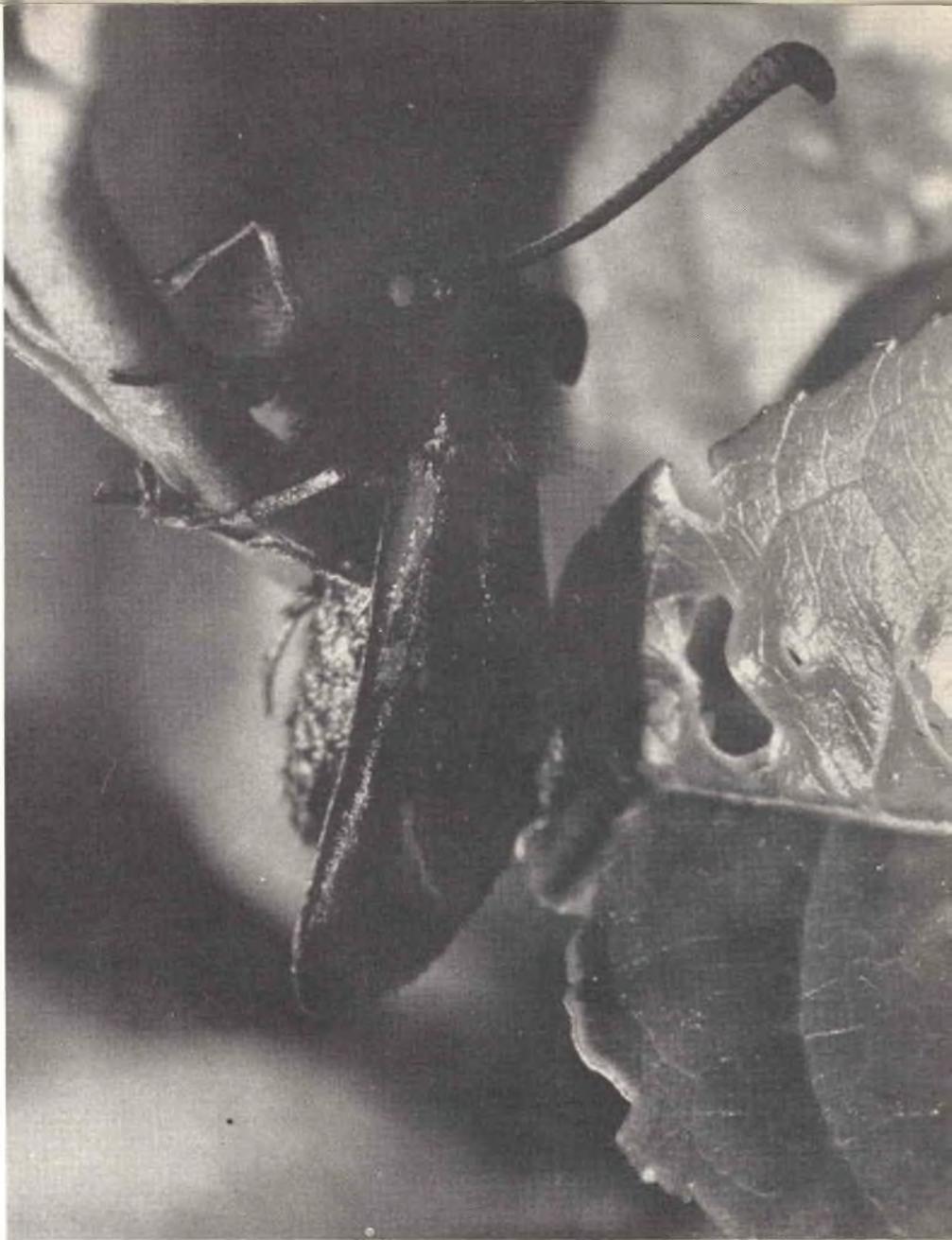


Fig. 7 - Il moltiplicatore di focale trova un valido impiego anche nel campo della fotografia a distanza ravvicinata, esso consente di riprendere, dalla stessa distanza, ottenendo immagini alquanto più grandi sul negativo.

quali, a loro volta, comporteranno una resa inferiore nella bontà delle immagini così ottenute. Nella costruzione dei moltiplicatori è ovviamente tenuto conto di tutto questo e, pertanto, il difetto di cui sopra appare quasi trascurabile. Tuttavia il percorso dei raggi di luce componenti l'immagine, quando si usa un moltiplicatore, è ben più «tortuoso» che non usando solamente l'obiettivo senza aggiunte ottiche: tutto questo può generare riflessi interni che, sommati ad altri difetti, possono dar luogo ad immagini meno

nitide. Da quanto detto appare quanto mai opportuno l'uso di un buon paraluce che permetterà di porsi al riparo da tali evenienze.

Una frequente causa di insuccessi con i moltiplicatori è da imputare alle vibrazioni al momento dello scatto: un raddoppiatore ingrandisce l'immagine di due volte e un triplicatore di tre, le vibrazioni, che sono sempre presenti, vengono ingrandite nella stessa misura. Logicamente è necessario aumentare le precauzioni onde limitare le vibrazioni dell'apparecchio nel mo-



mento in cui l'otturatore è aperto: il modo più razionale per raggiungere lo scopo è quello di diminuire il tempo di scatto. Operando a mano libera e con l'obiettivo normale, la velocità di scatto di 1/60 di secondo può essere considerata abbastanza sicura; ma se all'obiettivo normale si aggiunge un duplicatore è bene usare una velocità di scatto di almeno 1/125° di secondo. Col triplicatore è bene usare il tempo di scatto di 1/250° di secondo.

Se ci troviamo in condizioni di luce precarie che non permettono l'uso di tempi di scatto veloci, dobbiamo rassegnarci a far uso del cavalletto e dello scatto flessibile: in tal modo si potranno usare tempi di scatto molto lenti, senza che la nitidezza delle immagini ne venga in alcun modo compromessa.

2x o 3x

Un altro dubbio che spesso assale il fotodilettante è questo: meglio un raddoppiatore o un triplicatore? Abbiamo già detto che i risultati migliori si conseguono con i duplicatori. D'altra parte però, l'incremento della lunghezza focale che si consegue col triplicatore appare molto allettante, come regolarci allora? La soluzione migliore consiste nell'acquisto di un moltiplicatore che consente entrambe le soluzioni. Esistono infatti dei moltiplicatori composti da due parti: usando soltanto la parte contenente il complesso ottico (lenti), si ottiene un raddoppiatore, ossia la focale dell'obiettivo viene moltiplicata per due; adoperando invece i due pezzi, collegati fra loro, la lunghezza focale viene triplicata.

Si trovano inoltre sul mercato dei moltiplicatori che consentono di passare da 2x a 3x in modo variabile e che costituiscono quindi un piccolo zoom: tuttavia la resa ottica di questi ultimi lascia spesso a desiderare e, pertanto, non sempre essi risultano consigliabili.

MONTAFLEX

LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

Fornito sotto forma di scatole, basette, piastre, squadrette e supporti nelle più svariate misure, si presta in modo eccezionale per ogni tipo di realizzazione meccanica ed elettrica: interruttori, telai, zoccoli, strumenti, circuiti vari.

Di facile e veloce montaggio è particolarmente indicato per scuole, laboratori, sperimentatori.

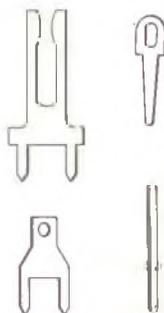


MONTAPRINT

CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

La base ideale per il progetto di circuiti stampati. Utilissimo per laboratori, piccole officine, studenti e sperimentatori.

Le piste conduttrici del Montaprint sono provviste di interruzioni ad intervalli regolari e possono essere interconnesse mediante saldature o con appositi connettori. Sono disponibili piastre di tutte le dimensioni con piste di 5 o 4 mm.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

Uno dei pregi più importanti dell'elettronica, o almeno dell'elettronica nella sua forma più semplice, consiste nel fatto che essa permette la realizzazione di semplici apparecchiature che consentono di unire l'utile al dilettevole. Ad esempio, l'applicazione che stiamo per descrivere consiste in una piccola scatola, nella quale due semplici circuiti indipendenti, ed alimentati da due diverse batterie, possono costituire una interessante attrattiva per i bambini. E' perciò un apparecchio che qualsiasi «papà» che abbia un po' di pazienza e qualche nozione di elettronica potrà allestire per... divertirsi, e per farne dono al proprio erede.

un piacevole passatempo elettronico



Nell'epoca moderna, quando si procura un giocattolo per un bimbo ci si aspettano normalmente due prerogative ben distinte: in primo luogo, deve trattarsi di un oggetto che attiri notevolmente l'attenzione di chi ne entra in possesso; in secondo luogo, cosa che può essere persino più importante della prima, deve trattarsi di un giocattolo possibilmente di tipo istruttivo.

Sotto questo aspetto, occorre considerare che — se da un lato la maggior parte dei giocattoli attira effettivamente l'attenzione dei bambini, almeno fino al momento in cui essi si saziano del passatempo che i giocattoli stessi costituiscono, o fino al momento in cui lo distruggono per la loro innata curiosità di vedere «come è fatto dentro» — dall'altro pochi giocattoli possono essere considerati veramente istruttivi agli effetti pratici.

Ciò premesso, possiamo affermare decisamente che l'apparecchiatura di cui consigliamo la realizzazione, oltre a risultare assai interessante per il bimbo al quale la si regala, può essere

veramente istruttiva, in quanto apre la mente a quelli che sono i veri e propri circuiti «logici», che si incontrano nelle branche assai più complesse e specialistiche dell'elettronica propriamente detta.

I bambini in tenera età, ed in particolar modo nell'età in cui cominciano a compiere i primi passi, resteranno facilmente affascinati nel constatare il multiforme funzionamento di questo semplice strumento, ed è certo che non se ne stancheranno altrettanto facilmente. Si tratta in sostanza di un «giocattolo elettronico», dotato di speciali prerogative. Basta far scattare un interruttore a levetta o premere un pulsante, per udire ad esempio il suono di una **sirena**; facendo scattare un altro interruttore, si percepisce un «ticchettio» a ritmo costante ma regolabile, che rammenta il suono prodotto da un **metronomo**.

Ruotando una manopola, è possibile variare il ritmo di questo suono intermittente. Tramite l'impiego dei vari dispositivi di comando, e tramite

due lampade spia, il giocattolo può contribuire allo sviluppo dei riflessi meccanici di chi lo usa, impartendo — come si è già detto — i primi insegnamenti fondamentali nel campo assai vasto della tecnica logica.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito oscillatore per la produzione di un ticchettio ritmico simile a quello prodotto da un metronomo consiste semplicemente in un transistor a giunzione singola, identificato nello schema di **figura 1** dalla sigla Tr1, che può essere di qualsiasi tipo per impieghi generali.

Non appena l'interruttore a levetta I1 viene chiuso, il condensatore C1, di tipo elettrolitico, comincia a caricarsi attraverso il resistore R1, ed il potenziometro R2 il cui cursore è in corto-circuito diretto con una delle estremità. E' quindi intuitivo che — variando la posizione del cursore — si fa variare il tratto di resistenza non

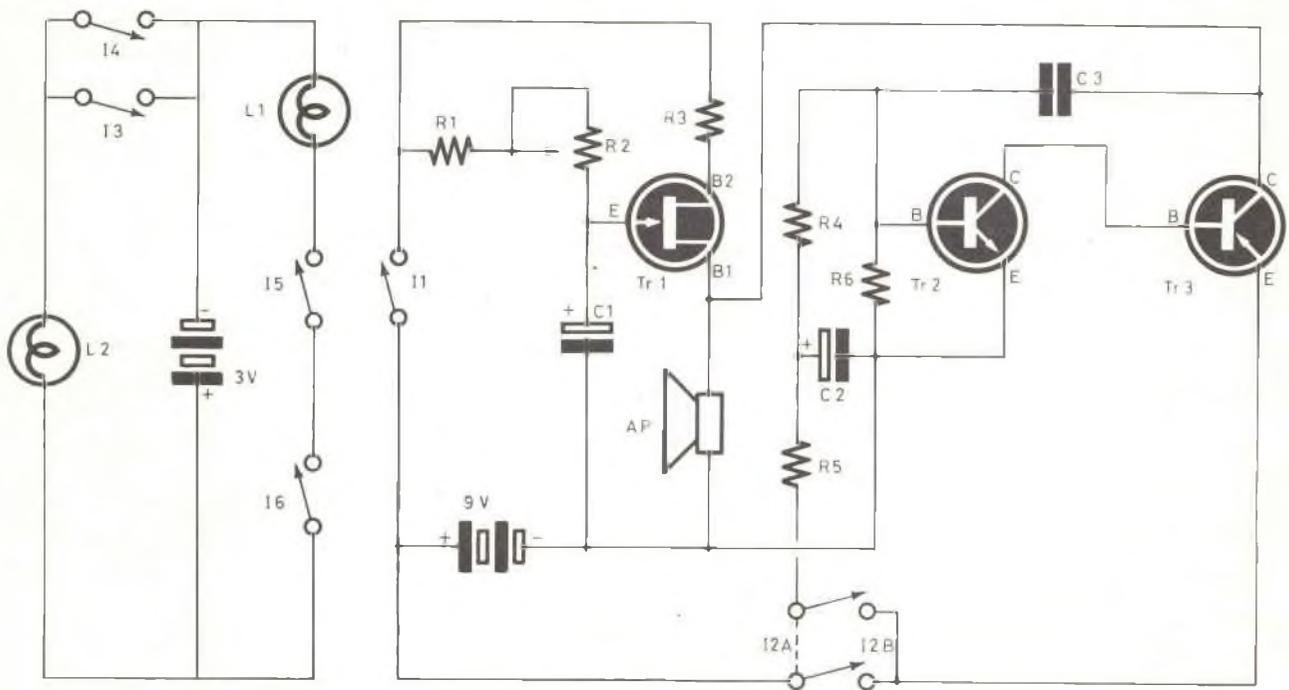


Fig. 1 - Circuito elettrico del dispositivo descritto.

corto-circuitato, che viene quindi a sommarsi ad R_1 , nel circuito di emettitore (E) del transistor a giunzione singola.

In un determinato istante, durante il ciclo di carica (la cui durata viene determinata dal valore della costante di tempo $R \times C$ intrinseca del circuito), la tensione presente sull'emettitore di Tr_1 supera il valore di quella presente sulla base B_2 del semiconduttore, portando quindi Tr_1 allo stato di conduzione. Mentre Tr_1 conduce, la capacità C_1 si scarica rapidamente attraverso il transistor, determinando un tipico «tic» che viene chiaramente riprodotto dall'altoparlante — AP —, collegato tra la base B_1 di Tr_1 , ed il polo negativo della batteria di alimentazione.

Questo fenomeno di carica e scarica di C_1 si ripete indefinitamente, finché la tensione della pila viene applicata al circuito di Tr_1 tramite l'interruttore I_1 . Per variare il ritmo del ticchettio è sufficiente variare la posizione del cursore di R_2 .

La parte destra dell'apparecchiatura, il cui schema elettrico è illustrato alla figura 1, contiene anche una seconda sezione, costituita dai transistor Tr_2 e Tr_3 , nonché dai componenti ad essi associati. Nei confronti di questa seconda parte, occorre innanzitutto notare che in basso è illustrato un doppio interruttore, contrassegnato dalle sigle I_2A e I_2B . Si tratta di due interruttori semplici, funzionanti però contemporaneamente, vale a dire con un unico comando, ed azionati da un pulsante con ritorno automatico, che risulta accessibile dal pannello esterno dell'apparecchio. Non appena il pulsante di questo doppio interruttore viene premuto, il polo positivo della pila da 9 V viene messo in contatto diretto col terminale inferiore della resistenza R_5 , e con l'emettitore — E — di Tr_3 . Tramite R_5 , il medesimo potenziale di 9 V viene applicato ad un polo del condensatore elettrolitico C_2 , che comincia pertanto a caricarsi portando in conduzione i transistor, Tr_2 e Tr_3 .

Non appena attraverso Tr_3 si ottiene un passaggio di corrente di collettore, l'impulso di tensione presente su quello stesso elettrodo — C — viene a costituire un segnale di reazione positiva, che viene applicato alla base di Tr_2 , tramite la capacità C_3 . Grazie a questo accorgimento, le oscillazioni che in tal modo si producono vengono mantenute per tutto il tempo durante il quale la tensione della batteria viene applicata al circuito multivibratore tramite le due sezioni di I_2 . Si tratta infatti di un vero e proprio multivibratore, nel quale il collettore di Tr_2 è collegato direttamente alla base di Tr_3 .

Mano a mano che C_2 si carica, varia in modo conforme il potenziale applicato alla base di Tr_2 , il che fa variare la frequenza delle oscillazioni prodotte dal multivibratore. Viceversa, non appena C_2 si scarica, la frequenza delle oscillazioni diminuisce. Ne deriva che il segnale a frequenza acustica che viene applicato al circuito dell'altoparlante grazie al collegamento tra il collettore di Tr_3 e la base di Tr_1 , varia di frequenza

umentando e diminuendo alternativamente, esattamente come una vera e propria sirena.

Un circuito del tutto indipendente, tramite il quale è possibile destare il senso della logica nel bimbo al quale si fa dono di questo apparecchio particolare, è costituito dalla parte dello schema visibile a sinistra in figura 1. Questa parte consiste in due lampadine, in una pila da 3 V, destinata ad alimentare questa sola parte dell'intero dispositivo, ed in quattro interruttori, di cui I3 e I4 in parallelo tra loro, mentre I5 e I6 sono in serie tra loro.

Il circuito costituito da L2, I3 ed I4 corrisponde in pratica ad un circuito logico del tipo detto «OR». Infatti, se si tiene conto del fatto che la sigla «OR» può essere tradotta in italiano con la parola «OPPURE», risul-

ta abbastanza intuitivo il fatto che chiudendo uno qualsiasi dei due interruttori citati (I3 «oppure» I4), è possibile determinare l'accensione della lampada L2; naturalmente, dal momento che entrambi gli interruttori ne determinano l'accensione, è logico che la lampada si accende anche chiudendoli tutti e due.

Il circuito costituito invece da L1, I5 e I6, corrisponde ad un circuito del tipo «AND». Questa seconda sigla corrisponde alla congiunzione italiana «E», ed infatti risulta intuitivo il relativo significato, in quanto — per ottenere l'accensione della lampada L1, è necessario chiudere l'interruttore I5 ... «e» ... l'interruttore I6. Dal momento che si tratta di un circuito «AND», non è possibile accendere la lampada L1 chiudendo uno solo dei due interruttori, diversamente da quanto accade nel circuito «OR».

LA REALIZZAZIONE

Per chi ha una certa dimestichezza con l'interpretazione degli schemi elettronici, lo schema di figura 1 è di per sè stesso sufficiente a fornire tutti i dettagli costruttivi: per coloro invece che trovano una certa difficoltà ad interpretare i simboli degli schemi elettrici nei confronti dell'aspetto vero e proprio dei vari componenti, riproduciamo il medesimo circuito in una versione pratica, come si osserva alla **figura 2**. In essa, i vari componenti sono illustrati nel loro aspetto effettivo, ed è assai facile seguire le due sezioni dell'intero circuito, grazie alle sigle riportate in corrispondenza di ciascun componente, in modo tale da identificarli senza possibilità di dubbio.

L'intero dispositivo — come si è detto — può essere realizzato in una qualsiasi scatola, le cui dimensioni possono essere stabilite a piacere, che

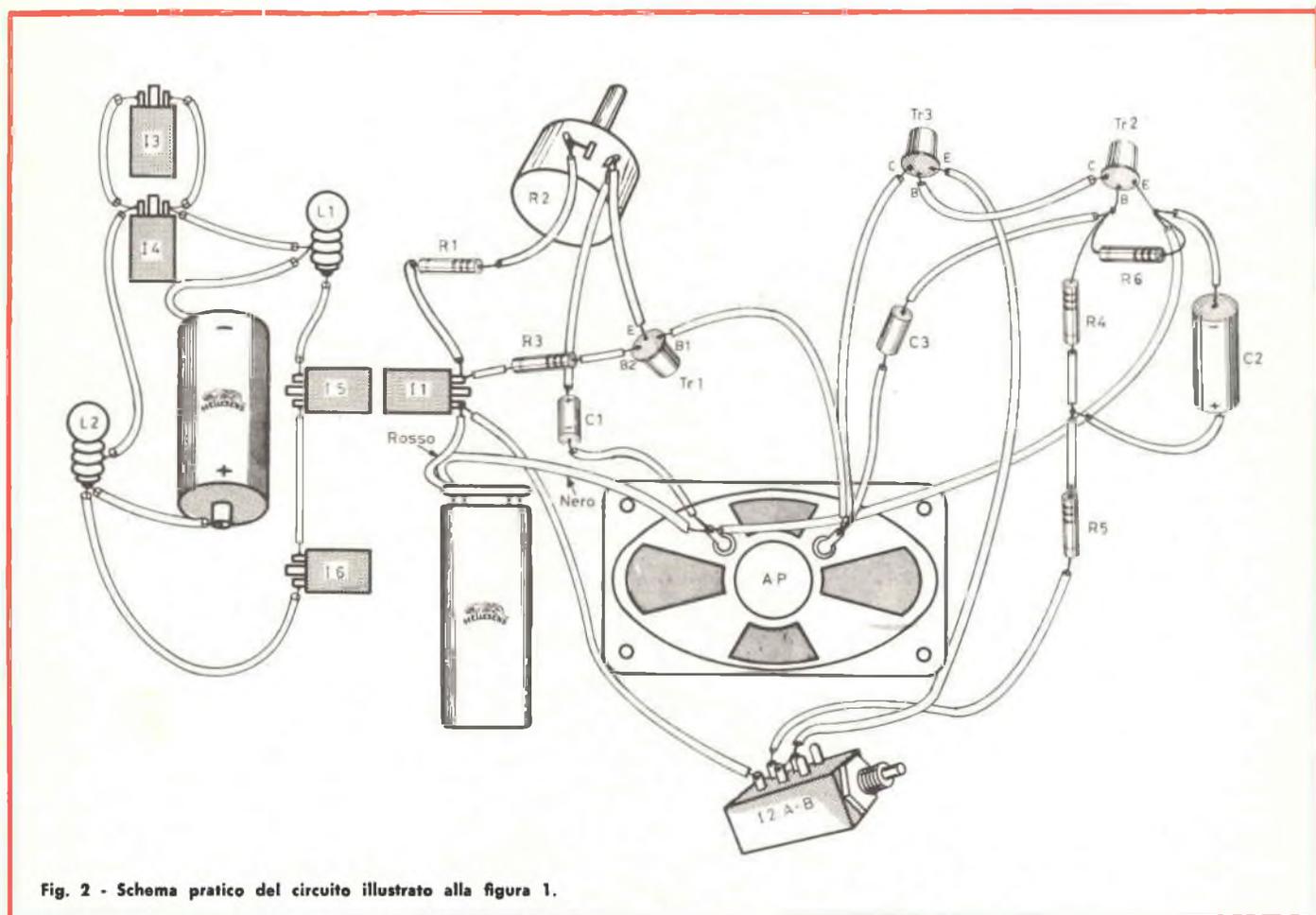


Fig. 2 - Schema pratico del circuito illustrato alla figura 1.

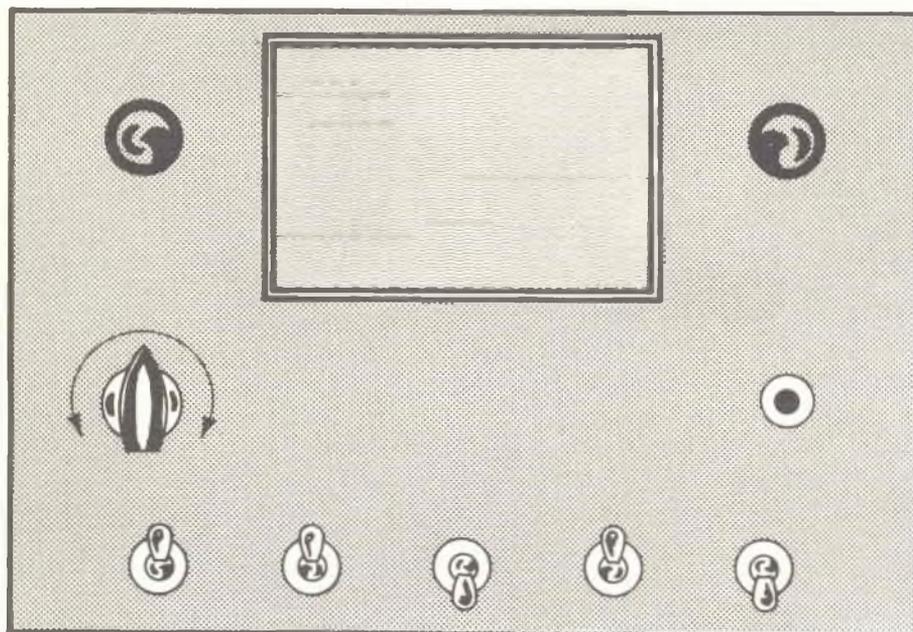


Fig. 3 - Aspetto che è possibile attribuire all'apparecchiatura.

potrà essere di legno (ad esempio una scatola da sigari), oppure in metallo, in plastica, ecc., disponendo i comandi sul pannello frontale secondo un ordine qualsiasi: sotto questo aspetto, la **figura 3** fornisce un suggerimento sulla disposizione dei vari comandi, illustrando uno dei modi possibili per la loro sistemazione: come si nota, al centro della parte superiore del coperchio è prevista una finestra rettangolare, chiusa da una grata forata e coperta di un tessuto adatto, attraverso la quale si diffondono nell'aria i suoni prodotti dall'altoparlante sotto ad essa fissato.

Ai lati di questa finestra sono presenti le due lampade, che possono essere provviste di gemme di diverso colore (ad esempio, una rossa ed una verde), che si accendono e si spengono a seconda delle posizioni dei quattro interruttori.

Al di sotto della finestra, dalla quale escono i suoni prodotti dall'altoparlante e che deve essere protetta da un tessuto adatto, si notano a sinistra la manopola che comanda il potenziometro R2, per variare il ritmo dei battiti del metronomo, e a destra il pulsante mediante il quale viene chiuso il circuito di alimentazione dell'oscillatore che produce il suono di sirena.

In basso — infine — sono disposti i cinque interruttori, in modo tale da mettere in evidenza la posizione della leva, che per ciascuno di essi può essere rivolta verso l'alto o verso il basso.

Per quanto riguarda le due pile, entrambe possono essere lasciate volanti nella scatola: si tenga però presente l'opportunità di fissarle con un po' di buon nastro adesivo, onde evitare che, spostandosi troppo frequentemente, interrompano qualche collegamento. Volendo, è possibile fissarle in modo permanente con opportune squadrette a molla, il che è particolarmente utile nei confronti della batteria cilindrica da 3 V. In tal caso — infatti — si potrebbe usufruire delle molle suddette anche come contatti, anziché saldare i due collegamenti ai rispettivi poli. La sostituzione

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1 : resistore da 4,7 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0081-71	28
R2 : potenziometro lineare da 10 k Ω	DP/0863-10	440
R3 : resistore da 100 Ω - 1/4 W - 10%	DR/0080-91	28
R4 : resistore da 56 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0082-23	28
R5 : resistore da 27 k Ω - 1/4 W - 10%	DR/0082-07	28
R6 : come R4	DR/0082-23	28
C1 : condensatore elettrolitico da 10 μ F - 12 V	BB/3370-10	120
C2 : condensatore a carta da 0,02 μ F - 150 V	BB/1810-20	120
C3 : condensatore elettrolitico da 100 μ F - 12 V	BB/3390-10	140
TR1 : transistor unigiunzione 2N2646	—	—
TR2 : transistor AC127	—	—
TR3 : transistor AC128	—	—
AP : altoparlante da 4,6 Ω	AA/2980-00	1.200
L1 : lampadina da 2,5 V - 0,2 A	GH/0340-00	130
L2 : come L1	GH/0340-00	130
I1 : interruttore unipolare a leva	GL/1190-00	290
I2 : interruttore bipolare a pulsante	GL/3152-00	620
I3/4/5/6 : come I1	GL/1190-00	290
2 - portalampe con gemma colorata - uno rosso - uno verde	GH/2210-00 GH/2220-00	450 450
1 - contatto per pila	GG/10	78
1 - pila da 3 V	II/0136-01	1.100
1 - pila da 9 V	II/0762-00	370
1 - manopola ad indice	FF/0014-00	180

delle due batterie si rende necessaria assai raramente a causa del consumo ridotto, a meno che i circuiti relativi non vengano lasciati inavvertitamente accesi per un lungo periodo di tempo.

L'altoparlante può avere qualsiasi forma e qualsiasi valore di impedenza, compreso tra 3,2 e 15 Ω , sebbene il valore di circa 5 Ω sia l'ideale per questo tipo di applicazione.

Volendo, è possibile contrassegnare le posizioni dei cinque interruttori, in modo tale da facilitare il loro riconoscimento, e da distinguere la funzione che ciascuno di essi compie: tuttavia, a seconda dell'intelligenza, e dell'età del bambino al quale il giocattolo elettronico viene donato, è consigliabile montare i cinque interruttori senza alcun contrassegno, lasciando al soggetto il compito di sta-

bilirne la funzione. Se le relative connessioni vengono eseguite con conduttori flessibili ed abbastanza lunghi, è anche possibile e consigliabile spostarli ed invertirli tra loro varie volte, onde dare al bimbo l'opportunità di studiarsi di nuovo l'apparecchio ad ogni inversione. Poiché ciascun interruttore a leva viene fissato con una semplice ghiera zigrinata, è assai facile — ove lo si desideri — smontarli e spostarli da un foro all'altro del pannello.

Naturalmente, l'idea può essere ulteriormente sviluppata, nel senso che è sempre possibile aggiungere a questa apparecchiatura altri circuiti, comandati da altri dispositivi di regolazione (interruttori, deviatori, potenziometri, ecc.). Ad esempio, è possibile aggiungere una cicalina azionata da un pulsante, che produce un suono

solo quando un determinato interruttore è chiuso. E' poi possibile aggiungere un motorino elettrico che mette in funzione una piccola «giostra» solo dopo l'intervento su uno o più comandi. In sostanza, si tratta sempre di ottenere un fenomeno interessante, subordinato a diverse condizioni che l'utente deve stabilire sperimentando l'uso dei comandi a sua disposizione. Lo sforzo mentale che viene compiuto, per quanto lieve e divertente, è assai utile per predisporre il soggetto al ragionamento condizionato, oltre che per... tenerlo occupato per un certo periodo di tempo.

Chi volesse tradurre in pratica questa semplice apparecchiatura, potrà — volendolo — sbizzarrirsi nel creare altre di tipo analogo o diverso, ma sempre tali da provocare reazioni istintive che si risolvono invariabilmente in una naturale ed utile accelerazione dello sviluppo mentale.

L'IMPIEGO DELL'ENERGIA NUCLEARE PER DISSALARE L'ACQUA MARINA

Tra i mezzi a cui l'umanità può fare ricorso per risolvere nell'immediato futuro il drammatico problema che l'insufficienza delle risorse idriche naturali destinate al crescente fabbisogno (per uso potabile, agricolo ed industriale), un posto di primo piano è riservato certamente all'impiego dell'energia atomica: un impiego che si è già mostrato prezioso ed insostituibile per la dissalazione dell'acqua marina.

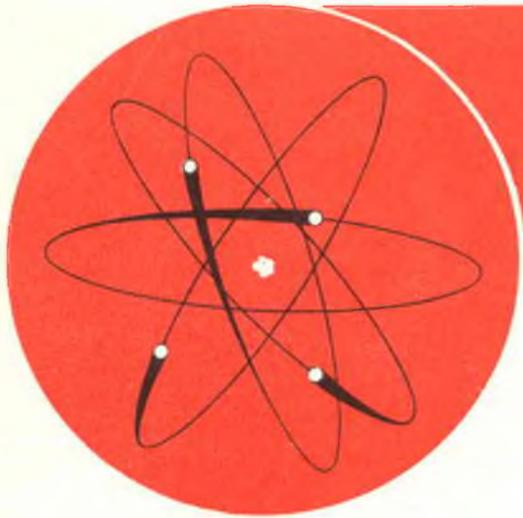
L'idea di ricavare acqua dolce dal mare non è nuova. Nell'antica Grecia e nella Roma imperiale, come pure mille anni fa in Cina, sistemi elementari di ebollizione e condensazione venivano usati per soddisfare i consumi di comunità rivierasche durante i periodi di siccità. Una più vasta applicazione di questo sistema di distillazione si ebbe poi con l'avvento della navigazione a vapore, quando si rese necessaria la disponibilità di forti quantità di acqua dolce per alimentare le caldaie e gli armatori si accorsero che le ingenti provviste idriche imbarcate alla partenza riducevano fortemente le possibilità di carico utile. Ma soltanto oggi la scienza atomica e la moderna tecnologia hanno reso applicabile su vasta scala e a costi competitivi lo stesso principio.

Per quanto riguarda l'Italia, un ruolo d'avanguardia in questo campo spetta alla «Sorin» che ha completato, insieme con un gruppo di aziende che fanno parte di un Consorzio patrocinato dal CNEN, il progetto di massima per un complesso nucleare destinato al rifornimento idrico delle zone più assetate del Mezzogiorno.

Il piano da realizzare, che ha assunto la denominazione ROVI (Reattore Organico Vapore Industriale) e che è ormai pronto per entrare nella fase esecutiva, prevede l'impiego d'un reattore da 222 MW termici refrigerato da una miscela di polifenili, cioè da una sostanza liquida a temperatura ambiente già largamente usata nell'industria; il nocciolo sarà costituito da 14 tonnellate di carburo d'uranio. A differenza degli altri tipi di reattori adottati per la distillazione dell'acqua marina, il ROVI sfrutterà l'enorme quantità di calore sprigionata dalla reazione nucleare controllata del suo combustibile per riscaldare non già direttamente l'acqua ma il liquido organico contenuto nell'apparecchiatura, il quale a sua volta trasferirà l'energia termica ricevuta; in tal modo non esisterà alcuna possibilità di contaminazione degli elementi disciolti nell'acqua salmastra dato che essi non entreranno in contatto con il nocciolo. Il prodotto finale — che raggiungerà i 110 mila metri cubi al giorno — risulterà pertanto «acqua dolce» straordinariamente pura.

DALLA VALVOLA AL

IL TUBO A R



Nei precedenti articoli sono state esaminate le funzioni delle valvole per radio, dalla più semplice a quelle più complesse; esse vengono usate anche negli apparecchi televisivi ma il vero cuore di un televisore è, senza dubbio, il tubo a raggi catodici o cinescopio che converte le tensioni fluttuanti in immagini visibili.

L'articolo esamina, in una forma accessibile a tutti, questo importantissimo componente.

SVILUPPO STORICO

Lo studio del moto degli elettroni nel vuoto — raggi catodici — venne realizzato in primo luogo con tubi di scarica ad alta tensione con catodi freddi. In questi tubi l'emissione degli elettroni era causata interamente dall'elevata intensità di campo al catodo e, di conseguenza, necessitavano tensioni molto alte.

I primi tubi di Thomson vennero impiegati per studiare la deflessione del fascio degli elettroni all'interno di campi elettrostatici e magnetici e, come risultato, si ebbe la determinazione del rapporto fra la massa e la carica dell'elettrone. Ben presto si

constatò che la deflessione di un fascio di elettroni offriva un nuovo metodo per la misura dell'intensità di un campo elettrostatico; quello di Braun fu il primo tentativo atto a realizzare un tubo che agisse da strumento di misura.

Questi primi tubi trovarono delle limitazioni al loro impiego dovute alle altissime tensioni necessarie per il loro funzionamento e alle correnti estremamente basse allora disponibili.

L'introduzione del catodo caldo, atto a generare elettroni per emissione termoionica, consentì la produzione di tubi che funzionavano con tensioni di accelerazione molto più deboli, in quanto l'anodo finale serviva sempli-

cemente per accelerare il flusso e non più a creare l'elevato campo elettrostatico necessario a strappare gli elettroni.

Gli sviluppi che seguirono furono orientati nella possibilità di ottenere una più copiosa fornitura di elettroni dal catodo e nel provvedere ad una buona concentrazione del fascio con una elevata corrente.

All'inizio del 1930 il tubo a raggi catodici iniziò ad uscire dal suo ruolo di interessante novità sperimentale per raggiungere una fase di vera e propria produzione industriale.

Aspetto di un tubo a raggi catodici

Ogni tubo a raggi catodici può essere diviso in quattro sezioni e precisamente:

- 1) Un sistema di elettrodi atto a produrre un fascio di elettroni ad alta velocità e comprendente anche un controllo dell'intensità del fascio stesso.
- 2) Un mezzo di concentrazione del fascio per focalizzare un punto sullo schermo.
- 3) Un sistema di deflessione per deviare il fascio focalizzato in ogni punto dello schermo.
- 4) Uno schermo rivestito da materiale fluorescente che emette luci visibili quando viene colpito dagli elettroni ad alta velocità.

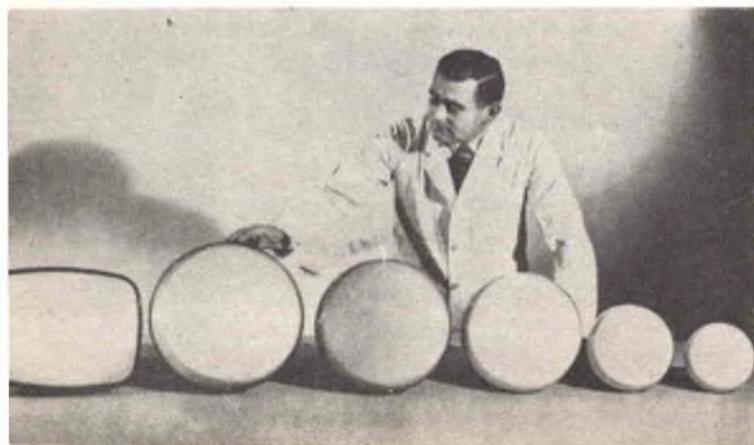


Fig. 1 - Alcuni dei primi tubi a raggi catodici «BRI-MAR» per TV con schermi da 7" - 9" - 12" - 14" - 15" e, in fondo a sinistra, da 17" di tipo rettangolare.

CINESCOPIO PER TV A COLORI

AGGI CATODICI

Quarta Parte
a cura di G. ZANGA

Tutto l'insieme è racchiuso in un involucro, solitamente di vetro, che può avere una forma piuttosto varia in relazione all'impiego al quale il tubo stesso è preposto.

Il sistema elettrodico che produce il fascio viene chiamato «cannone elettronico».

Nei tubi in cui la focalizzazione avviene elettrostaticamente, gli elettrodi che servono a creare questa focalizzazione vengono considerati parte integrante del cannone elettronico per cui, in questo caso, i punti 1) e 2), citati precedentemente, vengono considerati come un'unica sezione.

MOTO DEGLI ELETTRONI

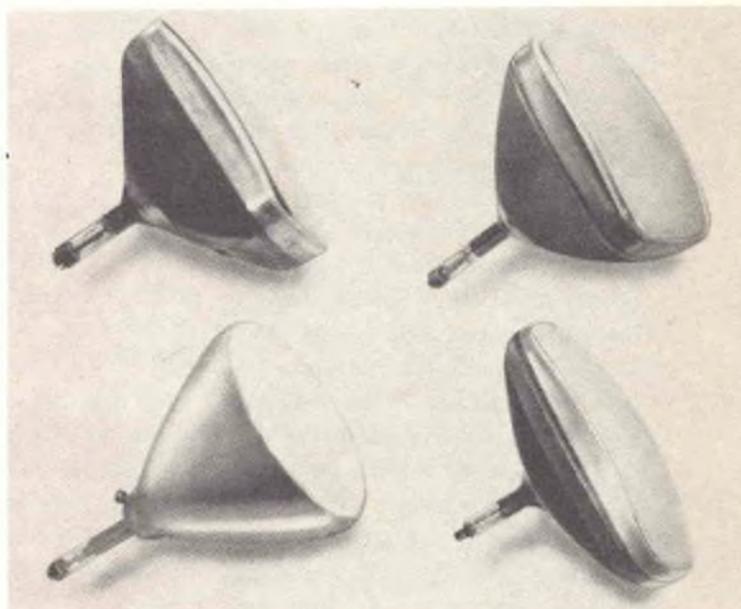
Campi elettrostatici

Prima di parlare del «cannone elettronico» è doveroso esaminare alcuni punti fondamentali riguardanti il moto degli elettroni sotto l'influenza di campi elettrostatici.

A tale scopo consideriamo il moto di un elettrone all'interno di un lungo cilindro metallico ad un termine del quale vi sia una maglia a rete - fig. 3. Il cilindro è collegato ad un determinato potenziale indicato con $+V_1$. Poco più sopra la maglia ve ne è una seconda, uguale alla precedente, ma collegata ad un secondo cilindro al quale è applicato un po-



Fig. 2a - Una serie di tubi a raggi catodici da 15" e 17". La loro varietà di forma è dovuta al logico processo di sviluppo che i tubi stessi hanno seguito.

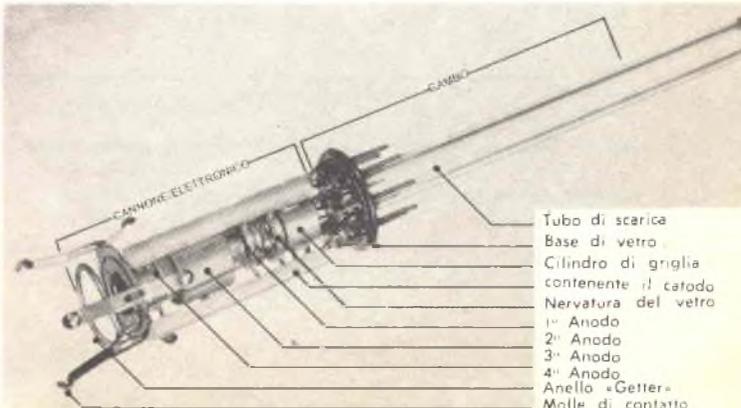


tenziale indicato con $+V_2$, di valore superiore a $+V_1$.

In queste condizioni, all'interno del cilindro, non si crea nessun campo elettrostatico, in altre parole non vi è nessuna variazione di potenziale e, in tal modo, la traiettoria dell'elettrone seguirà una linea retta. Ponendo

che questa traiettoria non sia parallela all'asse del cilindro, nel raggiungere la maglia il moto dell'elettrone avrà una componente di velocità parallela all'asse del cilindro (perpendicolare alla maglia) ed una componente perpendicolare all'asse (parallela al piano della maglia).

Fig. 2b - Un cannone elettronico a focalizzazione elettrostatica. Quando viene inserito nel bulbo le tre mollette vengono a contatto col rivestimento conduttivo nel cono di vetro il quale, a sua volta, è collegato all'EAT.



- Tubo di scarica
- Base di vetro
- Cilindro di griglia contenente il catodo
- Nervatura del vetro
- 1° Anodo
- 2° Anodo
- 3° Anodo
- 4° Anodo
- Anello «Getter»
- Molle di contatto

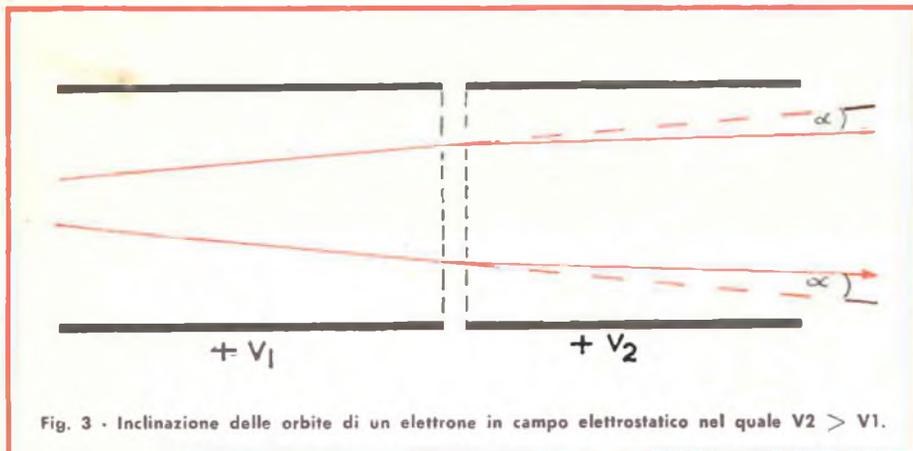


Fig. 3 - Inclinazione delle orbite di un elettrone in campo elettrostatico nel quale $V_2 > V_1$.

Spostandosi attraverso le maglie nel secondo cilindro, il moto sarà accelerato da un campo perpendicolare alle maglie. Questo campo agir  unicamente sulla componente della velocit  perpendicolare alle maglie e, di conseguenza, l'elettrone entrer  nel secondo cilindro con una pi  alta componente di velocit  parallela all'asse del cilindro stesso e con la medesima originale componente perpendicolare all'asse. In questo modo la sua traiettoria risulter  inclinata in modo minore rispetto all'asse e la direzione del movimento, che   compresa nell'angolo α , dipender  unicamente dal rapporto fra i due potenziali V_1 e V_2 .

Quanto detto si pu  osservare anche con un raggio di luce che passa da un elemento ad un altro pi  denso.

Per due elettroni le cui traiettorie

siano divergenti nel primo cilindro   facile constatare che nel secondo lo saranno in modo minore, cos  come avviene per i raggi di luce che passano da un elemento ad un altro pi  denso.

Superfici equipotenziali

Se le maglie vengono tolte la flessione non avviene in modo tanto repentino ma bens  pi  gradualmente (fig. 4).

In questo caso il potenziale all'interno dei cilindri, per un certo tratto, non   pi  uniforme ed   possibile tracciare delle superfici congiungendo i punti a egual potenziale di valore compreso tra V_1 e V_2 .

Queste superfici vengono dette «superfici equipotenziali».

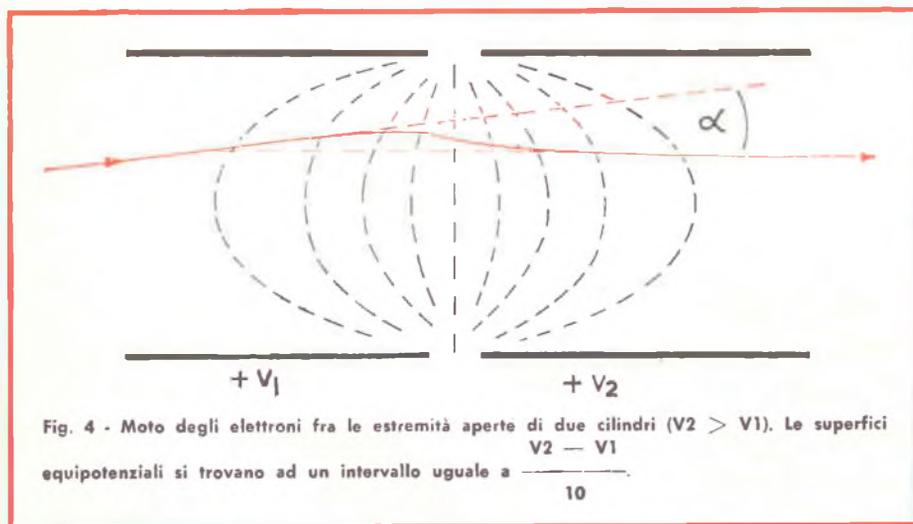


Fig. 4 - Moto degli elettroni fra le estremit  aperte di due cilindri ($V_2 > V_1$). Le superfici equipotenziali si trovano ad un intervallo uguale a $\frac{V_2 - V_1}{10}$.

La figura 4 rappresenta una sezione piana fra due cilindri, in essa   rappresentato anche l'asse del sistema.

Le superfici equipotenziali, in figura, sono rappresentate con un tratteggio nero.

Quando un elettrone si muove in una regione ove il potenziale varia la forza che agisce su di esso, in qualsiasi punto della sua traiettoria,   perpendicolare alle superfici equipotenziali in quel punto.

Ci  avviene perch  l'intensit  del campo elettrico   maggiore in questa direzione.

Per chiarire meglio il concetto, l'elettrone subisce una spinta che cerca di dirigerlo in direzione perpendicolare alle superfici equipotenziali verso un pi  alto potenziale positivo.

In qualsiasi punto del sistema elettrodico la velocit  di un elettrone dipende unicamente dal potenziale presente nello spazio in quel determinato punto. Gli elettroni che si muovono lentamente nelle zone del cannone a basso potenziale, sono pi  facilmente deviabili dalla loro originale traiettoria di quelli che si muovono velocemente nelle zone a pi  elevato potenziale.

In figura 4 si pu  notare che vi   una inclinazione verso l'asse e una seconda inclinazione a carattere diverso ma l'effetto globale   sempre quello della convergenza ed il fascio   sempre deviato di un angolo α rispetto alla direzione iniziale; solo un fascio diretto lungo l'asse del cilindro viene accelerato senza deviazioni.

Questa combinazione di due cilindri coassiali a diverso potenziale costituisce una LENTE ELETTRONICA.

In questo modo, le direzioni di movimento degli elettroni in un fascio elettronico, possono essere deviate similmente alla convergenza che si ottiene, per mezzo di una lente ottica, con un fascio di luce.

La funzione della lente elettronica può essere paragonata a quella di una normale lente ottica costituita da strati di variazione graduale dell'indice di rifrazione.

A tale proposito lo studio della formazione e della conversione del fascio elettronico viene sovente denominato «ottica elettronica».

FORMAZIONE E CONTROLLO DEL FASCIO ELETTRONICO

Il catodo

Nel cinescopio la formazione di elettroni è assicurata da un catodo riscaldato costituito da un cilindro, solitamente di nickel, chiuso ad una estremità da un disco piatto e al cui interno vi è un elemento riscaldante rivestito da materiale isolante.

L'estremità piana è rivestita da una miscela di ossidi di vari elementi il cui scopo è quello di aumentare la emissione di elettroni dalla superficie riscaldata. Gli ossidi tipici impiegati a tal fine sono quelli di bario, stronzio e calcio.

La griglia e l'anodo

Unitamente al catodo vi è un elettrodo di controllo, spesso chiamato griglia per analogia con le valvole, il quale è mantenuto ad un potenziale lievemente negativo rispetto al catodo, ed un anodo che presenta un potenziale positivo rispetto al catodo - fig. 6.

L'elettrodo di controllo ha la forma di un cilindro coassiale con il cilindro del catodo e chiuso da un lato da un disco al cui centro vi è un piccolo foro del diametro di circa $0,5 \div 0,25$ millimetri. L'anodo è anch'esso costituito da un cilindro coassiale.

Controllo dell'intensità del fascio

Nel tubo a raggi catodici tutti i potenziali sono misurati rispetto al potenziale del catodo, il quale viene preso come uguale a zero.

Fig. 5 - La foto illustra gli scrupolosi controlli ai quali sono sottoposti, durante la fabbricazione, le lenti elettroniche ed i loro collegamenti.



La forma delle superfici equipotenziali fra il potenziale della griglia $-V_g$ ed il potenziale anodico $+V_a$ è, in linea di massima, visibile in figura 6.

L'effetto di questo sistema è tale da causare la convergenza del fascio di elettroni che lasciano la superficie del catodo in una piccola sezione trasversale nella regione C al di là della quale il fascio diverge man mano che gli elettroni nella regione anodica vengono accelerati. E' doveroso far presente che in tutte le illustrazioni di questo articolo le dimensioni del fascio di elettroni sono state considerevolmente ingrandite, in modo da rendere più comprensibili i fenomeni connessi.

Sebbene l'emissione di elettroni ha luogo su tutta la faccia del catodo, il fascio di corrente utile viene ricavato unicamente da una piccola porzione di quest'area.

Se alla griglia viene fornito un alto potenziale negativo rispetto al catodo, in modo da interdire tutti i fasci, gli elettroni emessi saranno raccolti in una piccola nube, e gli elettroni che si liberano dalla superficie del catodo vengono bilanciati dagli elettroni che ritornano dalla nube verso il catodo. Se il potenziale sulla griglia viene gradualmente reso meno negativo si raggiunge un punto nel quale la tensione equipotenziale zero praticamente raggiunge la superficie del catodo; una simile condizione è visibile in figura 6.

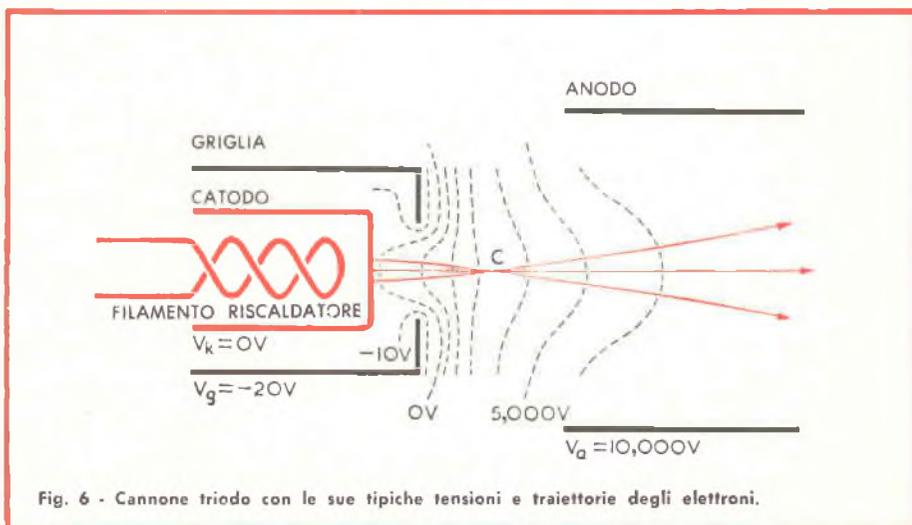


Fig. 6 - Cannone triodo con le sue tipiche tensioni e traiettorie degli elettroni.

In queste condizioni gli elettroni emessi incontrano potenziali positivi sempre crescenti, perciò il fascio elettronico viene formato facilmente.

Se la superficie equipotenziale zero rimane ancora vicina al catodo anche se non proprio lo tocca, gli elettroni avranno una forza sufficiente per superare la regione con potenziale leggermente negativo, nell'immediata vicinanza del catodo, raggiungere l'equipotenziale zero e formare il fascio, che viene accelerato nella parte restante della struttura del cannone.

Se il potenziale di griglia viene reso ancor più negativo rispetto a questo valore non dà origine a nessun fascio di corrente; il valore limite viene detto potenziale di «INTERDIZIONE DEL FASCIO» ed è un importante fattore sotto ogni punto di vista.

Quanto più il potenziale di griglia viene avvicinato allo zero, tanto più l'equipotenziale zero si avvicina alla superficie del catodo ricoprendone una vasta area ed aumentando, di conseguenza, la corrente del fascio.

Se il potenziale di griglia viene eguagliato al potenziale del catodo la corrente viene attratta da un'area del catodo pressochè uguale al foro sull'elettrodo di griglia.

E' perciò importante notare che anche se le correnti dei fasci nei tubi a raggi catodici sono piccole, normalmente molto meno di 1 mA, esse sono ricavate da una piccola area del catodo, in modo che la corrente per una unità di superficie è superiore a quella di molte valvole di alta potenza.

Punto d'incrocio

Le condizioni visibili in figura 6 sono valide per qualsiasi valore di potenziale di griglia compreso fra lo stato di interdizione — «cut-off» — e il potenziale del catodo.

In queste condizioni si può dire che il fascio di elettroni in un primo tempo converge in una regione di densità massima che sovrasta il foro della griglia di controllo, e quindi continua sotto forma di fascio divergente nella regione anodica.

In figura 6 sono raffigurate le varie traiettorie degli elettroni che si incrociano in un unico punto.

Questa regione di massima densità, comunemente chiamata «INCROCIO», è meno grande dell'area del catodo dalla quale vengono attratti inizialmente gli elettroni; e può essere considerata come una sorgente di elettroni virtuale a patto che si tenga presente anche il resto del tubo.

Cannone Triodo

Sino a questo momento la produzione di un fascio di elettroni si è vista sotto l'aspetto di un sistema comprendente un catodo, un elettrodo di controllo, ed un anodo. Si è anche constatato che l'anodo si trova ad un potenziale positivo rispetto al catodo, ma non è stato detto se il fascio di elettroni è soggetto a qualche ulteriore spinta accelerativa da parte di altri elettrodi.

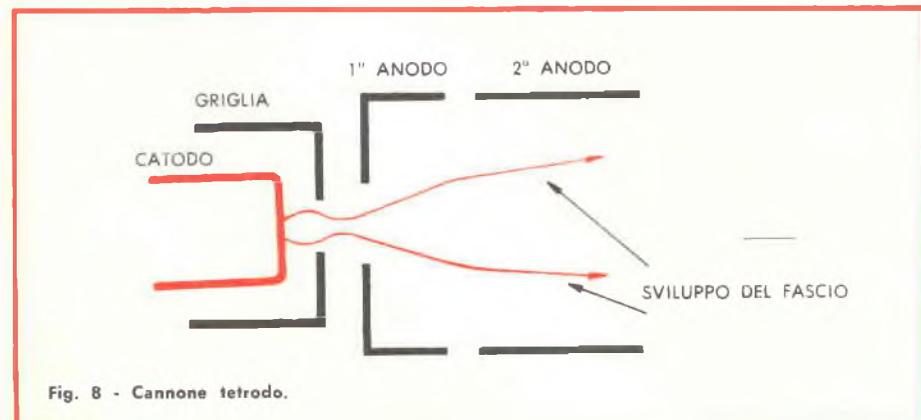
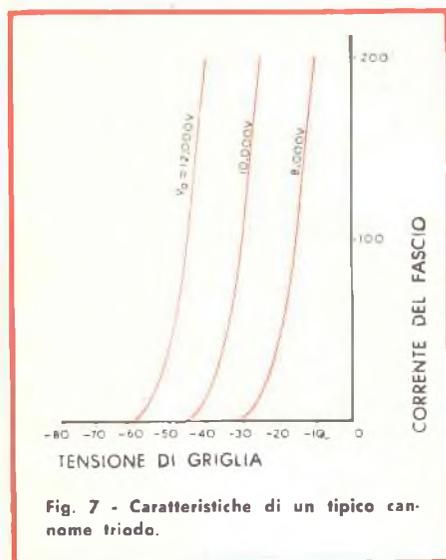
Nelle prime realizzazioni di tubi a raggi catodici il cannone era costituito unicamente dagli elettrodi fin'ora descritti. L'anodo era collegato ad una tensione massima di circa 10.000 V e la geometria dell'elettrodo era tale che in queste condizioni una tensione negativa sulla griglia di circa 50 V era sufficiente ad interdire il flusso.

Questo insieme venne chiamato «Cannone Triodo» e presentava alcuni difetti che hanno imposto una serie di ulteriori sviluppi onde eliminarli. Il difetto maggiore era costituito dalla variazione delle caratteristiche del tubo in relazione alle diverse tensioni dell'anodo finale.

In figura 7 sono rappresentate le tipiche caratteristiche di questo tipo di cannone.

Cannone Tetodo

Per eliminare i difetti del cannone triodo venne adottata la soluzione illustrata in figura 8 che portò alla realizzazione del «cannone tetodo». In questo sistema il primo anodo, che in unione al catodo ed alla griglia costituisce un insieme simile al cannone



triodo, viene tenuto ad un potenziale positivo di circa $300 \div 500$ V rispetto al catodo.

In vicinanza del foro della griglia viene formato un punto di incrocio, o catodo virtuale, di elevata densità, da cui gli elettroni partono in fascio divergente.

L'apertura del primo anodo è relativamente piccola, tale che il secondo anodo, tenuto ad un potenziale di accelerazione di diverse migliaia di volt, non può avere molta influenza sulla distribuzione del potenziale della regione griglia-catodo e, a condizione che il potenziale sul primo anodo rimanga immutato, il fascio di corrente e le caratteristiche del tubo non sono condizionate dal potenziale accelerante sull'anodo finale.

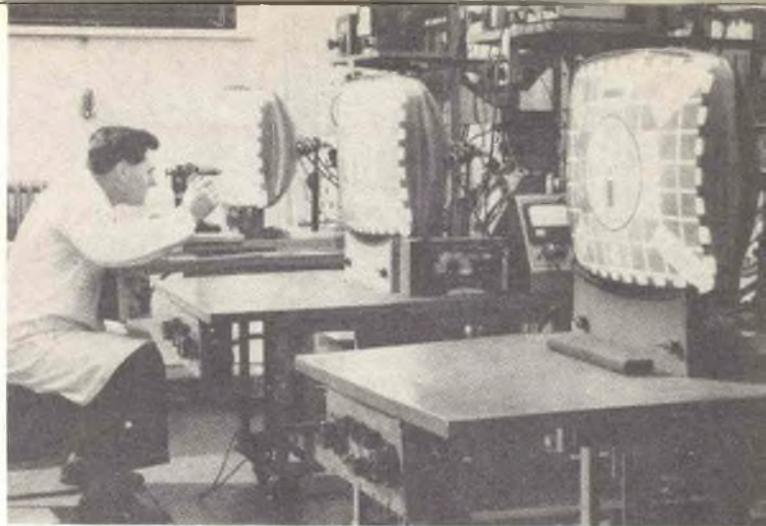
Gli elettroni, dopo aver oltrepassato l'apertura dell'anodo vengono accelerati dal potenziale sul secondo anodo. La distanza fra il primo e il secondo anodo costituisce una lente elettronica, come si è detto in precedenza, di modo che questa accelerazione è accompagnata da una azione convergente che riduce l'angolo di divergenza del fascio.

Focalizzazione del fascio

Come si è già visto, il cannone elettronico produce un fascio divergente di elettroni, sia con un sistema triodo che con un sistema tetodo, e l'intensità del fascio può essere controllata dal potenziale di controllo griglia/catodo. Di conseguenza, tenuto conto che un campo elettrostatico fra un paio di cilindri a differente potenziale agisce come un sistema ottico che concentra un fascio di luce, è conveniente considerare l'azione del sistema ottico-elettronico per produrre la focalizzazione su uno schermo alla stessa stregua di un sistema ottico vero e proprio.

In questo caso si tratterebbe di un sistema ottico che proietta una immagine, di piccola ma intensa sorgente,

Fig. 9 - Esame di laboratorio delle caratteristiche di messa a fuoco di un tubo «BRIMAR».



focalizzandola su uno schermo. La piccola ma intensa sorgente è data dall'incrocio dal quale il fascio dell'elettrone sembra divergente.

Nei primi tipi di cannoni triodo gli elettroni, dopo essere penetrati per un certo tratto all'interno del cilindro dell'anodo, venivano accelerati e, trovandosi in un fascio divergente, proseguivano ognuno secondo la propria traiettoria. In un punto ben preciso veniva introdotta una lente focalizzante e, da questo stesso punto in poi, il fascio convergeva fino a raggiungere una perfetta messa a fuoco sullo schermo. Le superfici interne del collo e del bulbo del cinescopio erano rivestite di un materiale conduttore collegato all'anodo finale; ciò produceva una regione nella quale non vi era nessuna variazione di potenziale. In questo modo, dopo la lente gli elettroni proseguivano in traiettoria retta senza mutare velocità, come è illustrato in figura 10.

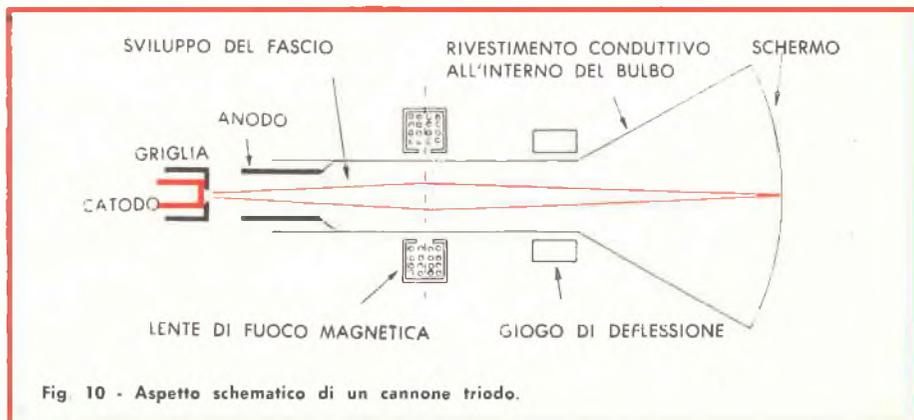
FOCALIZZAZIONE MAGNETICA

In alcuni cinescopi per televisori ed in certi tubi professionali la lente di focalizzazione prende la forma di un elettromagnete in modo che, sopra una determinata zona, il campo magnetico è parallelo all'asse del tubo.

Questo campo magnetico agisce in modo da inclinare la traiettoria dell'elettrone verso l'asse e, regolando opportunamente l'intensità del campo, la focalizzazione può essere effettuata sullo schermo fluorescente.

A questo punto con l'ausilio della figura 11 è possibile verificare l'analogia ottica. Infatti è possibile constatare come una lente, posta ad una distanza U da una piccola sorgente di luce, forma l'immagine della stessa sorgente su uno schermo posto ad una distanza v sull'altro lato della lente.

L'ingrandimento, vale a dire il rapporto fra la grandezza dell'immagine e la grandezza della sorgente è dato



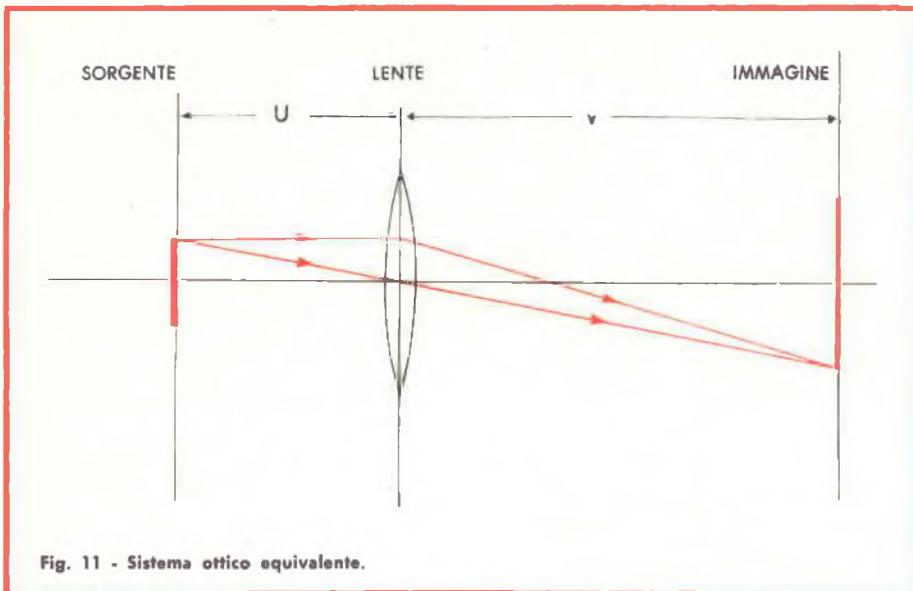


Fig. 11 - Sistema ottico equivalente.

dalla relazione v/U . Si ricava quindi che una lente posta a una lunga distanza v dall'immagine ed a una piccola distanza U dalla sorgente, fornirà una immagine molto ingrandita rispetto alla sorgente.

Questa proprietà viene applicata al sistema elettro-ottico del tubo a raggi catodici nel medesimo modo con cui viene applicata in un sistema a lente ottica.

Focalizzazione elettrostatica

I primi tubi per TV impiegavano una lente magnetica per la focalizzazione del fascio, ma, allo scopo è possibile impiegare anche una lente elettrostatica. Quest'ultima ha cominciato ad essere impiegata nei cinesco-

pi per TV dal 1953 mentre, precedentemente, veniva impiegata solo nei tubi per oscilloscopi.

A questa soluzione si arrivò in primo luogo attraverso considerazioni economiche e pratiche dovute all'alto costo ed alla scarsità dei materiali magnetici. La soluzione comunque, comportò anche notevoli semplificazioni nella realizzazione dei tubi a raggi catodici e ciò contribuì in modo determinante al suo attuale sviluppo.

La focalizzazione elettrostatica può essere effettuata in diversi modi. In alcuni cannoni tetropodi vi è una lente convergente formata dallo spazio fra il primo ed il secondo anodo e rinforzando questa lente è possibile effettuare la focalizzazione. Un altro me-

todo per ottenere questo effetto è quello di introdurre un piccolo cilindro fra il primo anodo e l'anodo finale in modo che controllando il suo potenziale l'intensità della lente può essere regolata al valore richiesto.

Questo sistema è illustrato in figura 12 e viene frequentemente chiamato LENTE TRIPOTENZIALE.

Un metodo alternativo è illustrato in figura 13. In esso il catodo, la griglia, il primo ed il secondo anodo danno luogo ad una certa convergenza del fascio che avviene fra il primo anodo polarizzato a circa 400 V e il secondo anodo polarizzato a diverse migliaia di volt.

Il secondo anodo è assai lungo ed in un punto ben determinato viene diviso in due parti, e l'apertura viene attornata da un cilindro di focalizzazione con un diametro più largo il quale è mantenuto approssimativamente al potenziale del catodo.

Comunemente le due estremità dell'anodo finale verso l'apertura vengono strozzate in modo da formare due ugelli posti frontalmente l'uno all'altro.

Il fascio lascia la zona del primo e secondo anodo divergendo leggermente, come nel caso precedente, essendo accelerato ad una velocità corrispondente al potenziale presente sull'anodo finale.

Entrando attraverso la zona dell'ugello nella regione dell'anodo finale

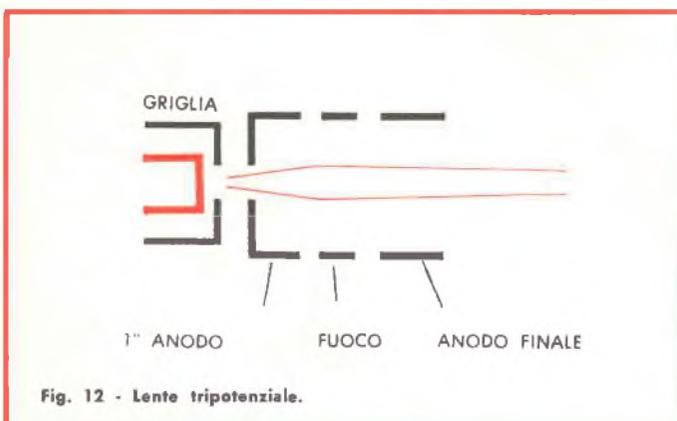


Fig. 12 - Lente tripotenziale.

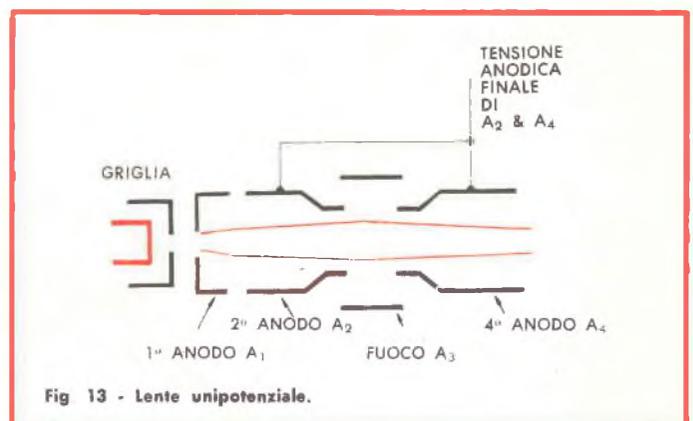


Fig. 13 - Lente unipotenziale.

gli elettroni vengono influenzati dal fuoco, il quale si trova ad un potenziale considerevolmente negativo rispetto al potenziale con il quale essi vengono accelerati.

Di conseguenza, gli elettroni vengono respinti, o meglio, diretti verso l'asse del tubo e questa azione concretizza la focalizzazione. Il potenziale dell'elettrodo di fuoco è variabile in modo da consentire una accurata focalizzazione.

In questo modo gli elettroni entrano ed escono dalla lente col medesimo potenziale; il sistema viene detto **LENTE UNIPOTENZIALE**.

Come nel sistema a lente ottica le lenti dell'elettrone possono subire delle aberrazioni, come l'aberrazione sferica, l'astigmatismo, la curvatura del campo ecc., che rendono imperfetta la focalizzazione.

A causa di ciò si rende necessaria una accurata progettazione del sistema elettrodico onde minimizzare queste anomalie.

DEFLESSIONE DEL FASCIO

Scansione magnetica

Per far apparire una immagine televisiva su uno schermo fluorescente il fascio degli elettroni deve essere deflesso rapidamente in direzione orizzontale e con maggior cautela in direzione verticale in modo che il punto a fuoco luminoso tracci il familiare oscillogramma di linee o quadro (RASTER) attraverso il quale si compone l'immagine televisiva.

Queste deflessioni vengono effettuate per mezzo di due campi magnetici. In un campo le linee di forza sono verticali e deviano il fascio orizzontale, mentre nell'altro le linee di forza sono orizzontali e deviano il fascio in direzione verticale.

I campi magnetici vengono prodotti dalle correnti di due avvolgenti spiraliformi posti attorno al collo del tubo

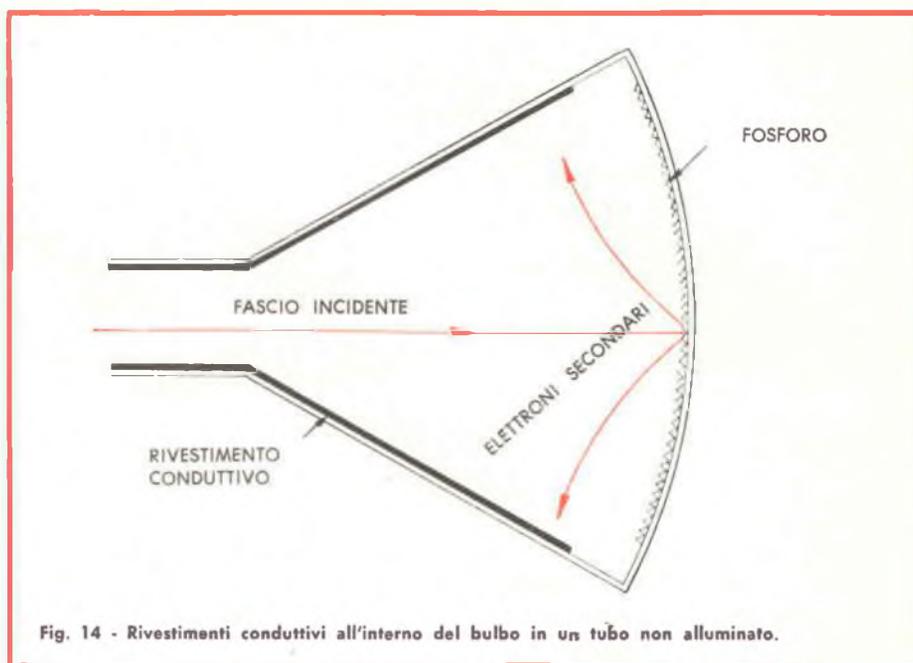


Fig. 14 - Rivestimenti conduttivi all'interno del bulbo in un tubo non alluminato.

e più precisamente in un punto compreso tra il sistema di focalizzazione e la parte in cui il collo si incorpora nella parte conica del tubo.

La progettazione di questi avvolgimenti, o meglio del **GIOGO DI DEFLESSIONE**, riveste una notevole importanza al fine dell'ottenimento di una perfetta immagine. Infatti un giogo di deflessione non scrupolosamente progettato dal punto di vista geometrico, può dar luogo ad imperfetti campi magnetici che provocano, nel processo di deflessione, una immagine sfuocata o distorta.

Sfortunatamente, come spesso succede nella progettazione tecnica, l'ottenimento di una buona forma geometrica e l'eliminazione della sfocalizzazione non richiedono la medesima soluzione per cui si impone il ricorso ad una via di compromesso.

Angoli di scansione

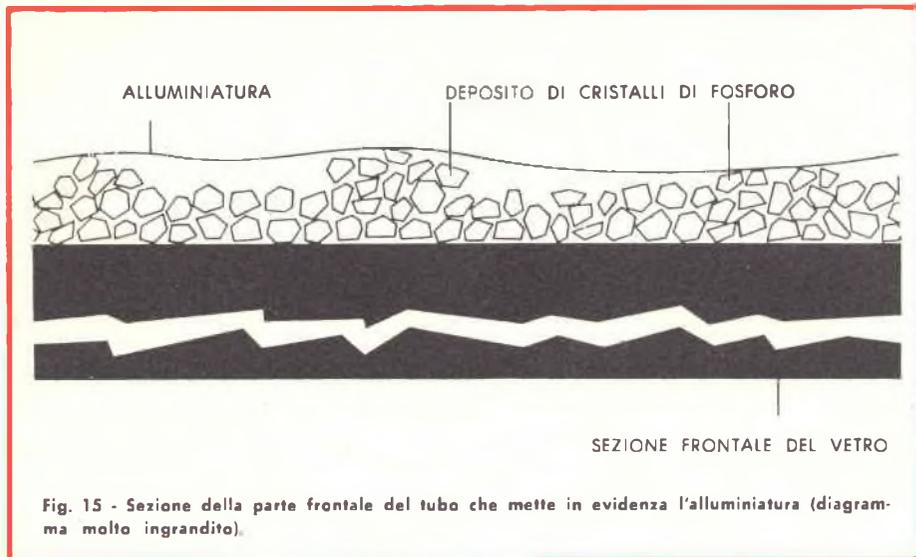
Per ridurre la profondità degli apparecchi TV, i progettisti di tubi a raggi catodici hanno progressivamente accorciato la lunghezza dei tubi stessi aumentandone l'angolo di deflessione.

L'angolo attraverso il quale il fascio deve essere deviato da un estremo all'altro della diagonale dell'immagine è stato portato dai 50° nel 1947 ai 110° nel 1959; passando anche per valori di 70° e 90° costituenti gli stadi intermedi di questo sviluppo.

Questi mutamenti furono favoriti e si sono concretizzati grazie ai continui sviluppi circuitali che hanno portato ad un aumento delle correnti deflesse e al loro economico ottenimento. Lo sviluppo storico dei tubi a raggi catodici è sommariamente illustrato in figura 16.

Schermi piatti

Gli aumenti dell'angolo di deflessione furono accompagnati da un graduale passo verso la realizzazione di tubi con schermo piatto i quali, a causa della pressione atmosferica che si esercita sul bulbo nel quale è praticato il vuoto, hanno richiesto una laboriosa progettazione. Infatti è risaputo che in un bulbo vuoto, tanto più ci si allontana da una forma sferica tanto più grandi sono le difficoltà del bulbo a resistere alla pressione atmosferica.



ne e il bordo dello schermo — fig. 14 — per evitare una contaminazione del fosforo da parte del materiale conduttivo, grafite colloidale, allora in uso. Questo sistema dava come risultato che la carica negativa depositata sullo schermo dal fascio di elettroni incidente, poteva essere rimossa unicamente dalla dispersione attraverso il vetro oppure dalla ri-emissione di elettroni secondari dal fosforo.

L'incapacità di questi procedimenti per rimuovere la carica negativa si rilevò sullo schermo con la perdita di luminosità, in quanto lo schermo stesso era ad un potenziale molto inferiore rispetto a quello del rivestimento conduttivo.

Inoltre, se questi procedimenti erano più efficienti su una parte dello schermo rispetto ad un'altra, il potenziale variava con conseguente variazione di luminosità e distorsione geometrica delle immagini.

L'importanza di questo problema balza subito in evidenza se si pensa che la parte frontale di un tubo a raggi catodici da 23" deve sopportare un peso totale, dovuto alla pressione atmosferica, di circa 1,75 tonnellate.

LO SCHERMO FLUORESCENTE

Fosfori

La superficie interna della parte frontale del tubo è rivestita da un materiale che emette luce ben visibile se viene bombardato da elettroni ad alta velocità.

Il colore di questa luce dipende unicamente dal tipo di materiale impiegato.

Questi ultimi sono conosciuti sotto

il nome di «fosfori» e, solitamente, sono costituiti da silicati o solfuri, oppure da ossidi di zinco, cadmio o magnesio con piccole quantità d'argento, rame o manganese che agiscono da attivatori. I fosfori si presentano allo stato di cristalli imperfetti nei quali l'ione attivatore ha sostituito uno ione di elemento principale. Durante il «bombardamento» elettronico i fosfori vengono eccitati sino a un punto in cui ha origine l'emissione di luce, in seguito, dopo breve tempo, essi ritornano al loro stato primitivo.

Dove va il fascio di corrente

Nei primi tubi per TV il rivestimento conduttivo interno era applicato soltanto nel bulbo nel tratto fra il canno-

Alluminatura

Queste difficoltà vennero superate ricoprendo il fosforo dalla parte frontale rispetto al cannone elettronico, con uno strato sottile di alluminio evaporato - fig. 15.

Questo strato essendo esteso a tutta la rimanente superficie interna del bulbo, costituì il rivestimento conduttivo.

Ciò portò ad una stabilizzazione del potenziale sullo schermo con un valore pari a quello dell'anodo finale. A questa soluzione seguì un ulteriore vantaggio consistente nel fatto che la luce, la quale precedentemente veniva spinta indietro dal fosforo, nel bulbo veniva ora riflessa in avanti dalla superficie di alluminio consentendo una migliore luminosità e un più gradevole contrasto delle immagini. Bisogna anche riconoscere che gli elettroni, nell'attraversare l'alluminio, perdono un po' della loro energia, ma ciò ha un'influenza del tutto trascurabile.

CONTINUA

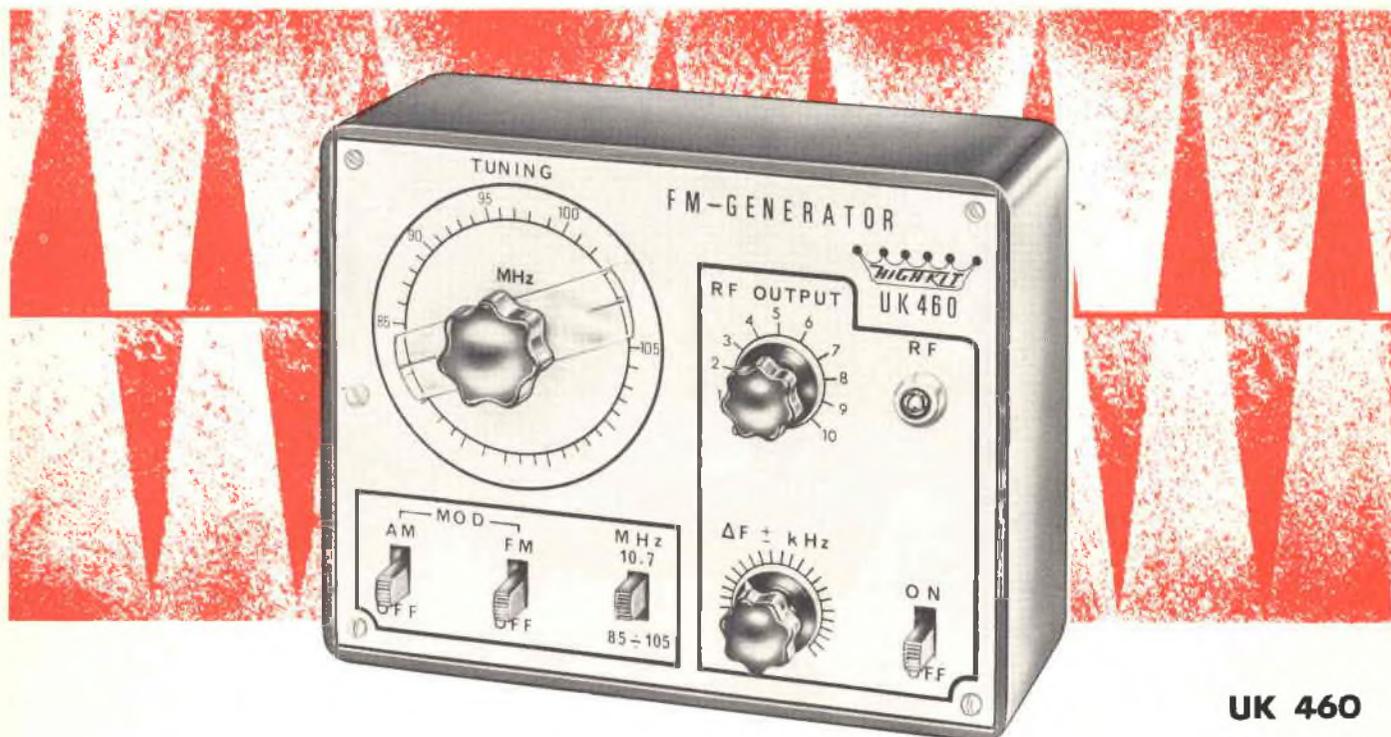


Fig. 16 - Progressivi sviluppi del tubo a raggi catodici.

GENERATORE DI SEGNALI



FM



UK 460

La HIGH-KIT è orgogliosa di annunciare il nuovissimo e perfetto generatore FM **UK 460** completamente transistorizzato. Questo nuovo strumento offre prestazioni e possibilità d'impiego non riscontrabili in alcun'altra apparecchiatura dello stesso genere. In fase di studio sono state tenute presenti tutte le esigenze dei tecnici, amatori, dilettanti. L'**UK 460** è un generatore di segnali ad HF e VHF destinato al servizio d'allineamento dei radiorecettori, per modulazione di frequenza. Esso può fornire segnali mo-

dulati in frequenza oppure in ampiezza ed anche a modulazione mista. Questa possibilità permette di misurare i limiti di reiezione AM nei ricevitori per FM completando così la serie delle prove. La profondità di modulazione in frequenza può essere regolata con continuità da $0 \div \pm 240$ kHz con segnale sinusoidale di 400 Hz; la modulazione in ampiezza può effettuarsi al 30% con segnale sinusoidale di 1000 Hz; all'uscita può ottenersi, mediante un deviatore a cursore, o un segnale portante di 10,7

MHz, per l'allineamento degli stadi di media frequenza, o un segnale la cui frequenza può essere variata con continuità da $85 \div 105$ MHz, ed il cui valore è direttamente leggibile sulla scala finemente graduata.

Questo generatore, oltre a possedere tutte le prerogative necessarie per l'allineamento dei circuiti di media e di alta frequenza dei radiorecettori per modulazione di frequenza, ha dimensioni ridottissime e alimentazione autonoma — pila da 9 V — che gli conferiscono la prerogativa di essere portatile.

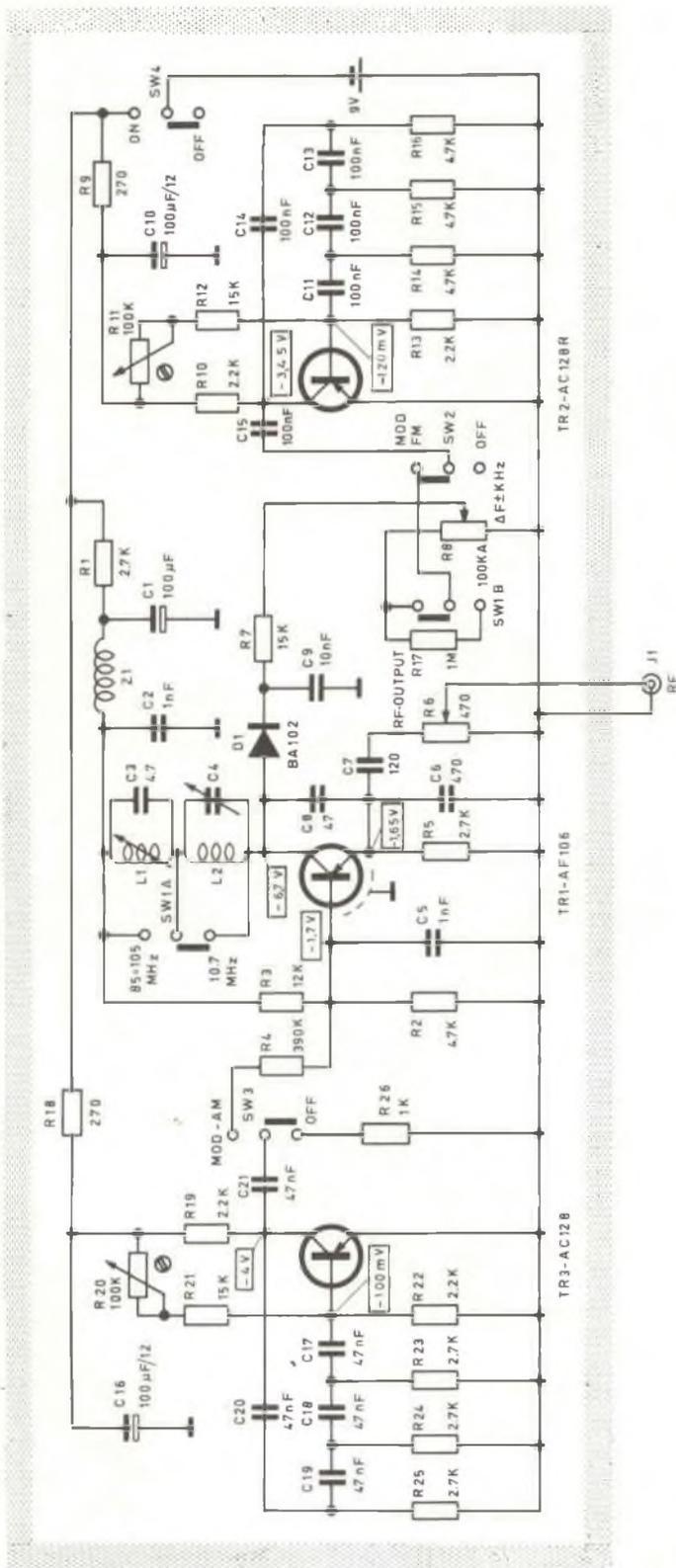


Fig. 1 - Schema elettrico.

CARATTERISTICHE

Segnale di frequenza intermedia:

frequenza fissa 10,7 MHz

Segnale a VHF: variabile con
continuità da 85 ÷ 105 MHz

Deviazione di frequenza dei segnali
FM: variabile con continuità
da 0 ÷ ± 240 kHz

Profondità della modulazione
d'ampiezza: al 30%

Frequenza di modulazione:
AM 1000 Hz - FM 400 Hz

Modi di modulazione: FM oppure AM
o mista

Segnale di uscita: 100 mV

Attenuatore: a variazione continua

Transistor impiegati: 2 × AC 128 -
AF 106

Diodo impiegato: BA 102

Alimentazione: pila da 9 V

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo schema elettrico di questo generatore FM, completamente transistorizzato, è visibile in fig. 1, nella quale si nota che è composto dai seguenti circuiti:

- 1) Oscillatore a frequenza fissa di 10,7 MHz, variabile con continuità da 85 ÷ 105 MHz e modulabile in frequenza con deviazione compresa fra 0 ÷ ± 240 kHz.
- 2) Oscillatore a B.F. a 400 Hz per la modulazione di frequenza.
- 3) Oscillatore a B.F. a 1000 Hz per la modulazione d'ampiezza.
- 4) Dispositivo elettronico per la deviazione di frequenza.

Oscillatore a frequenza fissa di 10,7 MHz e variabile da 85 ÷ 105 MHz

L'oscillatore è un Colpitts a transistor nel quale è stato impiegato il transistor AF 106 — TR1 —. La frequenza fissa di 10,7 MHz è determinata da L1 - C3 e quella variabile da L2 - C4 con l'esclusione di L1 - C3 per il tramite del deviatore a cursore SW1-A.

Questo oscillatore è a risonanza in parallelo per tensione. La reazione viene prelevata sul punto di giunzione di C6-C8. La tensione d'uscita prelevata tramite il condensatore C7 viene regolata con continuità dal potenziometro R6. La polarizzazione di

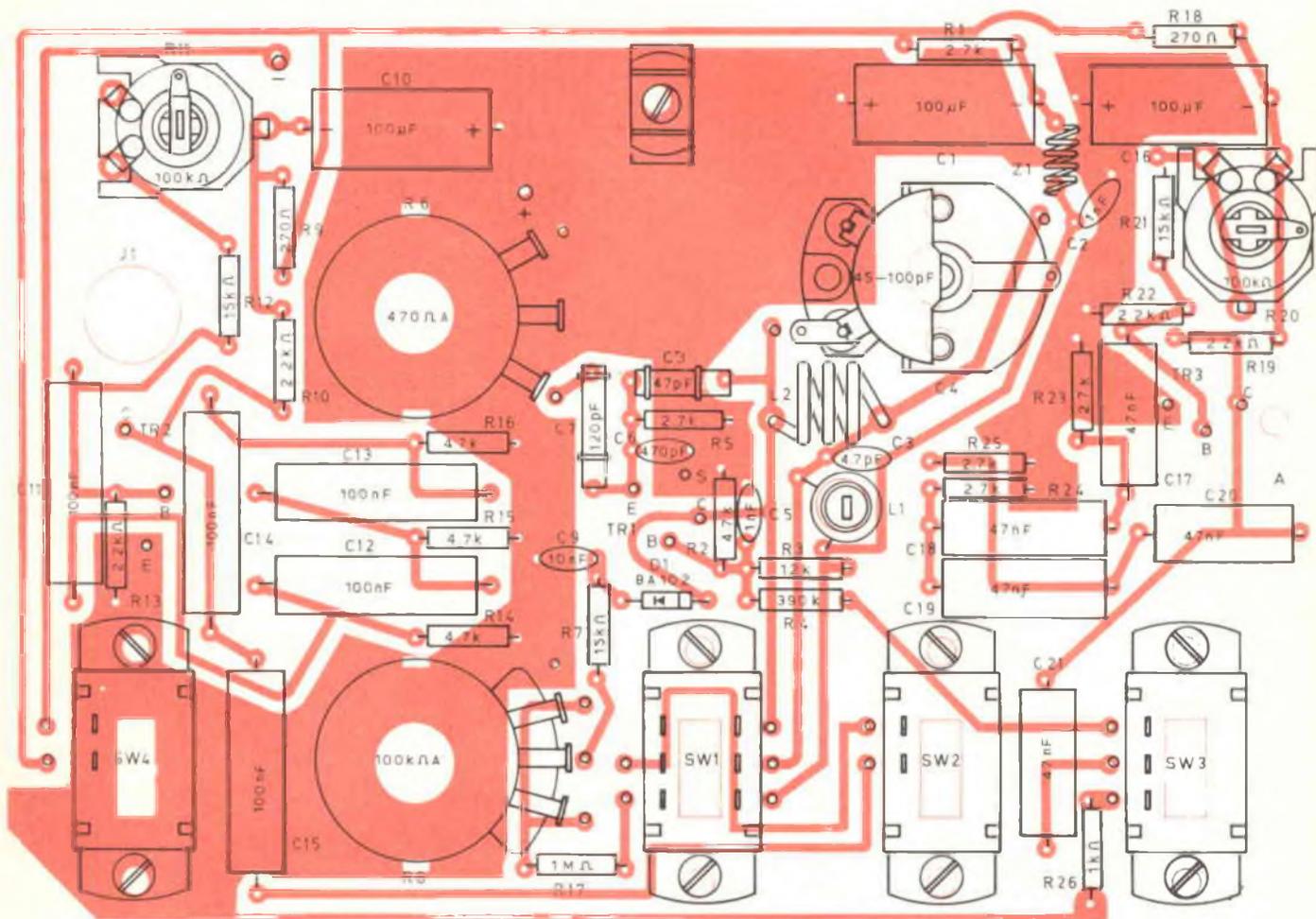


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

TR1 è fornita dal gruppo R2-C5 il quale introduce un certo grado di controllo d'ampiezza.

Oscillatore B.F. a 400 Hz per la modulazione di frequenza

In questo oscillatore RC, funzionante a spostamento di fase, è stato impiegato il transistor AC 128 — TR2 —. In esso si hanno tre sezioni RC ognuna delle quali provvede ad uno spostamento di fase di 60° della tensione. L'innesco delle oscillazioni è prodotto da una qualsiasi perturbazione elettrica introdotta nel circuito stesso come ad esempio l'aumento della corrente di collettore durante l'accensione.

Nella fase di messa a punto l'elemento da regolare è il potenziometro semifisso R 11 con il quale si regola la condizione d'innesco e la migliore

forma d'onda che assume un andamento perfettamente sinusoidale.

Dispositivo per la variazione di frequenza $\mp \Delta F$

La variazione di frequenza è assicurata dal diodo varicap D1 - BA 102 - posto in parallelo al circuito oscillante a RF comandato dalla tensione fornita dal generatore a 400 Hz, facendone variare ritmicamente la capacità con detta cadenza. Questa tensione è regolata in ampiezza dal potenziometro R8 comandato dalla manopola ($\Delta F \pm \text{kHz}$). La deviazione può essere esclusa tramite il deviatore a cursore SW2.

Oscillatore B.F. a 1.000 Hz per la modulazione d'ampiezza

Il funzionamento di questo oscillatore è uguale al precedente ed è stato

impiegato lo stesso tipo di transistor — TR 3 —. La tensione fornita per la modulazione in ampiezza può essere esclusa tramite il deviatore a cursore SW3.

MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente l'UK 460 è costituito da due parti e precisamente:

- 1) Pannello frontale nel quale è montata la presa miniatura J1.
- 2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello.

Inoltre, affinché lo strumento presenti un aspetto finito e professionale, è bene prevedere l'impiego di un contenitore G.B.C. OO/0946-01.

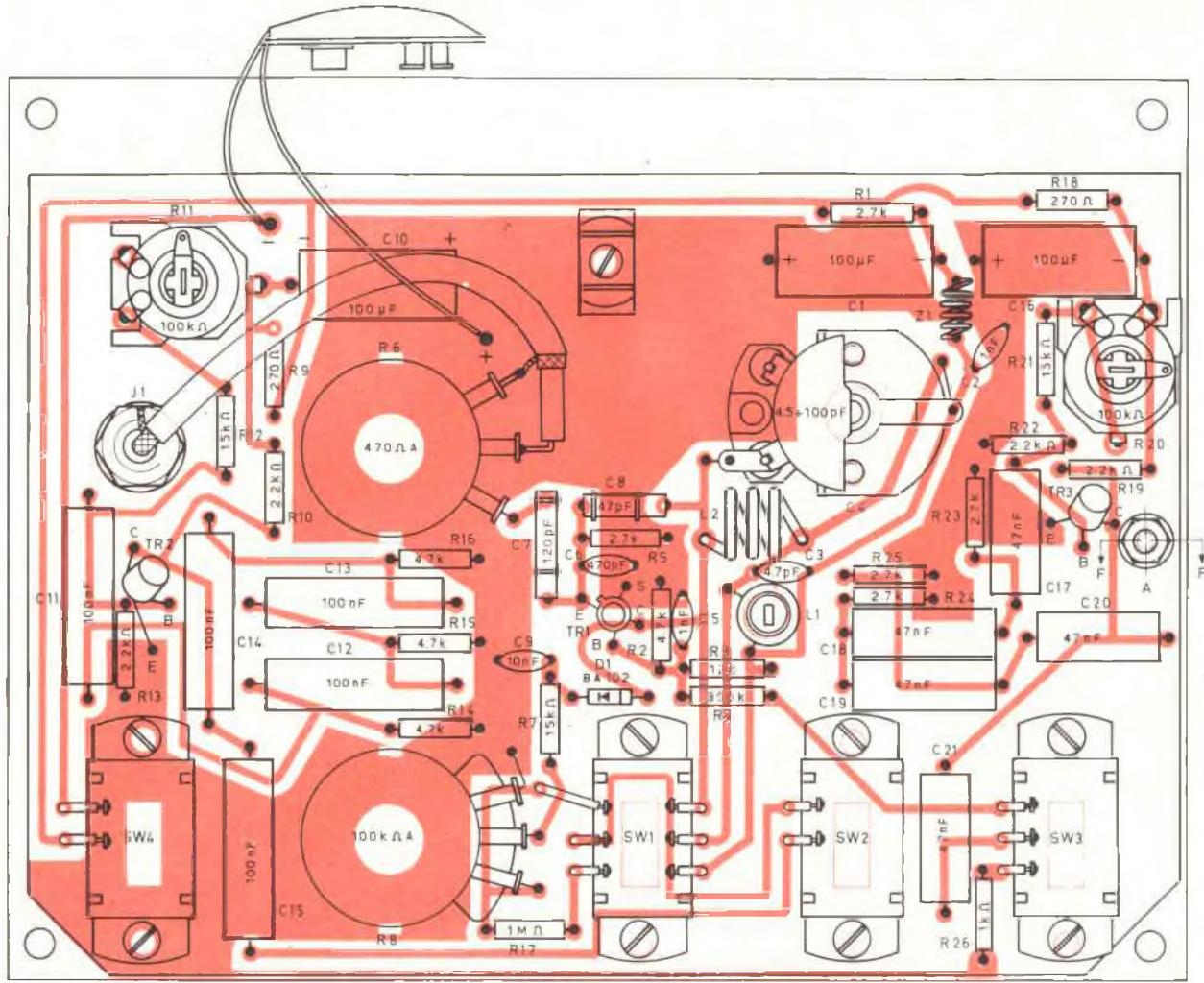
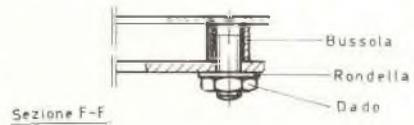
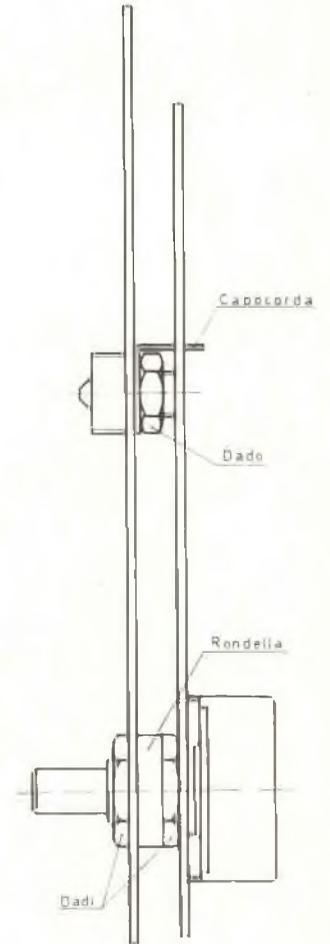


Fig. 3 - Assieme di montaggio dei componenti.



MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive elencate qui di seguito portano fino alla realizzazione completa com'è illustrato in fig. 4.

Sequenza di montaggio

I FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato - Fig. 3

Per facilitare il montaggio la fig. 3 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 2 ancoraggi indicati con il segno — e + inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i deviatori a cursore SW1 - SW2 - SW3 - SW4 orientandoli secondo il disegno e fissandoli con viti del \varnothing di 3 × 6 mm, rondella e dado.

- Collegare i deviatori al circuito stampato con spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e della lunghezza di 15 mm. Isolare ogni collegamento con tubetto sterlingato del \varnothing di 1,5 mm e della lunghezza di 12 mm.

- Montare i resistori, i condensatori ed il diodo D1, piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i potenziometri orientandoli secondo il disegno e, dopo aver piegato le alette, inserirle nelle sedi del circuito stampato, mettere la rondella distanziatrice e avvitare il dado fino al bloccaggio.

- Montare il condensatore variabile C4 orientandolo secondo il disegno e fissandolo con due viti del \varnothing di 3 × 8 mm e rondella.

- Montare l'impedenza Z1 inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare le spire aderenti alla bachelite senza deformarle. Saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare la bobina L1 inserendone il supporto nell'apposito foro in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite. Inserire i terminali dell'avvolgimento nei rispettivi fori, saldare

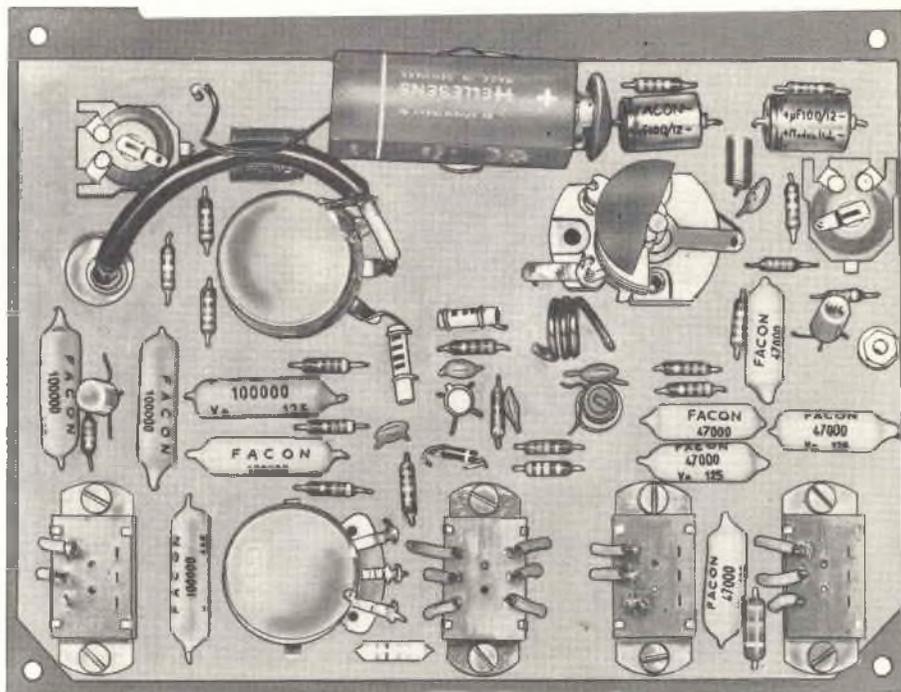


Fig. 4 - Generatore FM a montaggio ultimato.

e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare la bobina L2 inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare le spire a circa 1 cm dal piano della bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i transistor TR1 - TR2 - TR3 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 8 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il clips a molla orientandolo secondo il disegno e fissandolo con una vite da 3 × 6 mm, rondella e dado.

- Collegare i terminali del potenziometro R8 al circuito stampato con spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

- Collegare i due terminali del potenziometro R6 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm di lunghezza 15 mm.

- Collegare con due spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm i due terminali del condensatore variabile C4.

II FASE - Pannello frontale

Montaggio delle parti staccate - Fig. 3

- Montare la presa miniatura J1 con relativo capocorda. Piegare la linguetta del capocorda ad angolo retto.

- Montare il circuito stampato al pannello.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Orientare il circuito stampato secondo il disegno, introdurre nei due fori da 10 mm del pannello le bussole dei potenziometri, in quello da 9 mm l'albero del condensatore variabile e nelle quattro finestre le leve dei deviatori a cursore. Contemporaneamente far passare attraverso il foro del circuito stampato il capocorda della presa miniatura J1 - avvitare i dadi fino al bloccaggio. Introdurre nel punto A fra circuito stampato e pannello il distanziatore cilindrico della lunghezza di 4,5 mm e introdurre nel foro la vite a testa svasata da 3 × 10 mm, mettere la rondella e avvitare il dado fino al bloccaggio.

- Saldare il conduttore rosso della presa polarizzata all'ancoraggio + del circuito stampato e quello nero all'ancoraggio —.

- Collegare la presa miniatura J1 con il potenziometro R6 con uno spezzone di cavo schermato unipolare della lunghezza di cm 10 e del \varnothing di 4,5 mm.

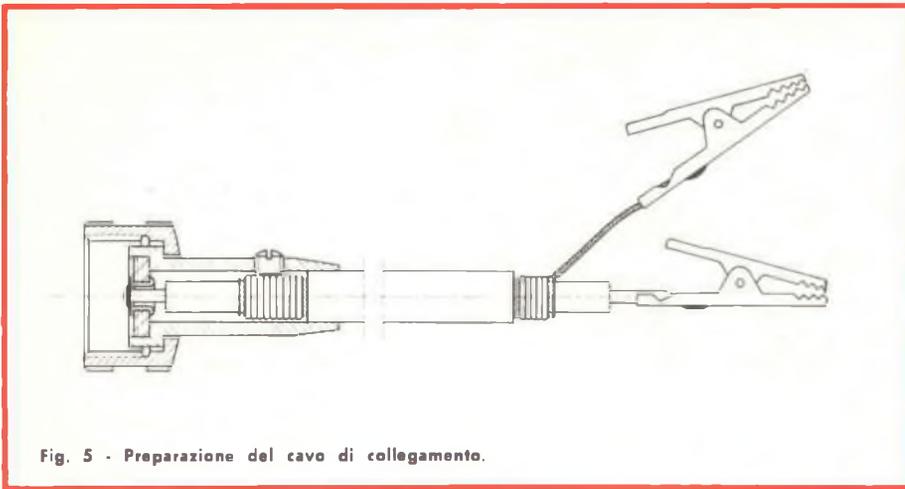


Fig. 5 - Preparazione del cavo di collegamento.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di cm 1,5 la guaina mettendo a nudo la calza metallica — schermo — senza tagliarla. Spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta tra una maglia e l'altra estrarre il conduttore isolato interno, spellare l'estremità per circa 5 mm e saldarla al punto centrale della presa miniatura J1. Saldare la calza al capocorda, preparare l'altra estremità del cavo con il medesimo procedimento. Saldare l'estremità del conduttore interno al terminale centrale del potenziometro R6 la calza al terminale superiore — massa —.

● Montare le manopole ad indice MI2 - MI3 - MI1.

1) Ruotare il potenziometro R8 in senso antiorario fino a portarlo a zero.

● Montare la manopola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

2) Ruotare il potenziometro R6 in senso antiorario fino a portarlo a zero.

● Montare la manopola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

3) Ruotare il condensatore variabile C4 per la massima capacità — lamine completamente chiuse — Montare la manopola MI1 con l'indice sulla frequenza di 85 MHz.

Preparazione del cavo di collegamento Fig. 5 — Lunghezza cm 80 —.

Montaggio della spina miniatura

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di 20 mm la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla. Avvolgere uno spezzone di filo nudo del \varnothing di 0,7 mm sulla calza metallica vicino alla guaina formando 10 spire affiancate. Tagliare la calza rimasta cioè quella non coperta

dalle spire, spellare per circa 5 mm il conduttore interno e introdurlo nel foro della spina miniatura — saldare — avvitare la vite affinché ne assicuri un perfetto contatto elettrico con la calza metallica. Togliere all'altra estremità del cavo, per una lunghezza di cm 6, la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta fra una maglia e l'altra estrarre il conduttore interno. Tagliare il conduttore per una lunghezza di cm 3 rispetto alla guaina. Spellare il conduttore per circa 5 mm e saldare la pinza a coccodrillo - saldare un'altra pinza a coccodrillo all'estremità della calza — schermo —.

TARATURA

Dopo la costruzione, un accurato controllo del circuito e una verifica di isolamento nei punti più critici bisogna provvedere di un'accurata taratura dell'oscillatore ad AF e ad una messa a punto dei due oscillatori a B.F.

La taratura AF si può effettuare in diversi modi, alcuni dei quali sono:

- 1) Per confronto con la scala graduata di un radiorecettore FM.
- 2) Con un ondometro ad assorbimento.
- 3) Con un generatore di segnali campione.

I risultati conseguibili con il primo sistema, dipendono dalla precisione con cui è graduata la scala. Il secondo e il terzo procedimento sono migliori ma richiedono strumenti da laboratorio di alta precisione e costo. Per facilitare al costruttore la messa a punto dell'UK 460 con l'impiego di apparecchi comuni, si descrive il primo sistema che richiede solamente un radiorecettore FM e un tester di 20 k Ω /V.

Taratura dell'oscillatore a frequenza fissa di 10,7 MHz

Gli strumenti dovranno essere collegati come indica la fig. 6

● Predisporre il generatore FM UK 460

- 1) Per la frequenza fissa di 10,7 MHz.
- 2) Includere la modulazione FM ed escludere l'AM.
- 3) Portare il comando di ΔF a $\pm 22,5$ kHz.
- 4) Regolare l'attenuatore a circa 1/3 della sua corsa.
- 5) Portare il volume del ricevitore FM in una posizione di perfetta udibilità.
- 6) Regolare il nucleo di L1 per la massima indicazione letta sullo strumento.

Se non si percepisce la nota a 400 Hz regolare R21. **Regolare L1 per la perfetta sintonia di 10,7 MHz (massima indicazione dello strumento e buona riproduzione della nota a 400 Hz).**

- 7) Escludere la modulazione FM e includere l'AM. Se non si percepisce la nota a 1.000 Hz regolare R20.
- 8) Predisporre il generatore sulla gamma 85 ÷ 105 MHz.
- 9) Escludere la modulazione AM e includere la FM.
- 10) Regolare la sintonia sulla frequenza di 104 MHz.
- 11) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento e la perfetta riproduzione della nota a 400 Hz. Se la frequenza sulla scala del ricevitore risulta inferiore a 104 MHz o superiore, spaziare o avvicinare le spire della L2 fino a tarare il generatore alla frequenza esatta di 104 MHz.

Attenzione - Lo spostamento delle spire di L2 dev'essere minimo affinché la variazione in frequenza sia di facile intercettazione.

L'operazione deve essere fatta con un cacciavite antinduttivo in materiale plastico.

Impiego del generatore

Le presenti istruzioni per l'allineamento dei radioricevitori FM hanno carattere orientativo. Esse dovranno essere eseguite senza trascurare le istruzioni particolari fornite dal costruttore del radioricevitore.

Allineamento di un radioricevitore con l'ausilio di un voltmetro c.a.

Uno schema di principio è riportato in fig. 7.

Allineamento della media frequenza.

- Predisporre il generatore.
- 1) Commutare per la frequenza fissa da 10,7 MHz.
- 2) Modulare in FM e regolare per $\pm \Delta F$ 22,5 kHz.
- 3) Escludere la modulazione in AM.
- 4) Regolare il segnale d'uscita per il massimo.
- Predisporre il ricevitore.
- 1) Sintonizzare per l'estremo basso della gamma 85 \div 88 MHz.
- 2) Regolare il volume al massimo.
- 3) Bloccare il funzionamento dell'oscillatore locale collegando insieme la griglia di controllo e il catodo mediante un collegamento corto quando più è possibile.

Procedura di allineamento

- 1) Tarare i circuiti L1 - L4 - L5 - L6 secondo questo ordine fino ad ottenere la massima uscita indicata nello strumento.

Attenuare il segnale del generatore a mano a mano che il ricevitore acquista sensibilità.

- 2) Modulare il generatore in AM ed escludere l'FM.
- 3) Tarare L2 per la minima uscita indicata dallo strumento.

Si dovrà agire su tali elementi di taratura con ripetuti progressivi ritocchi fino a che non sia stato raggiunto il migliore dei risultati.

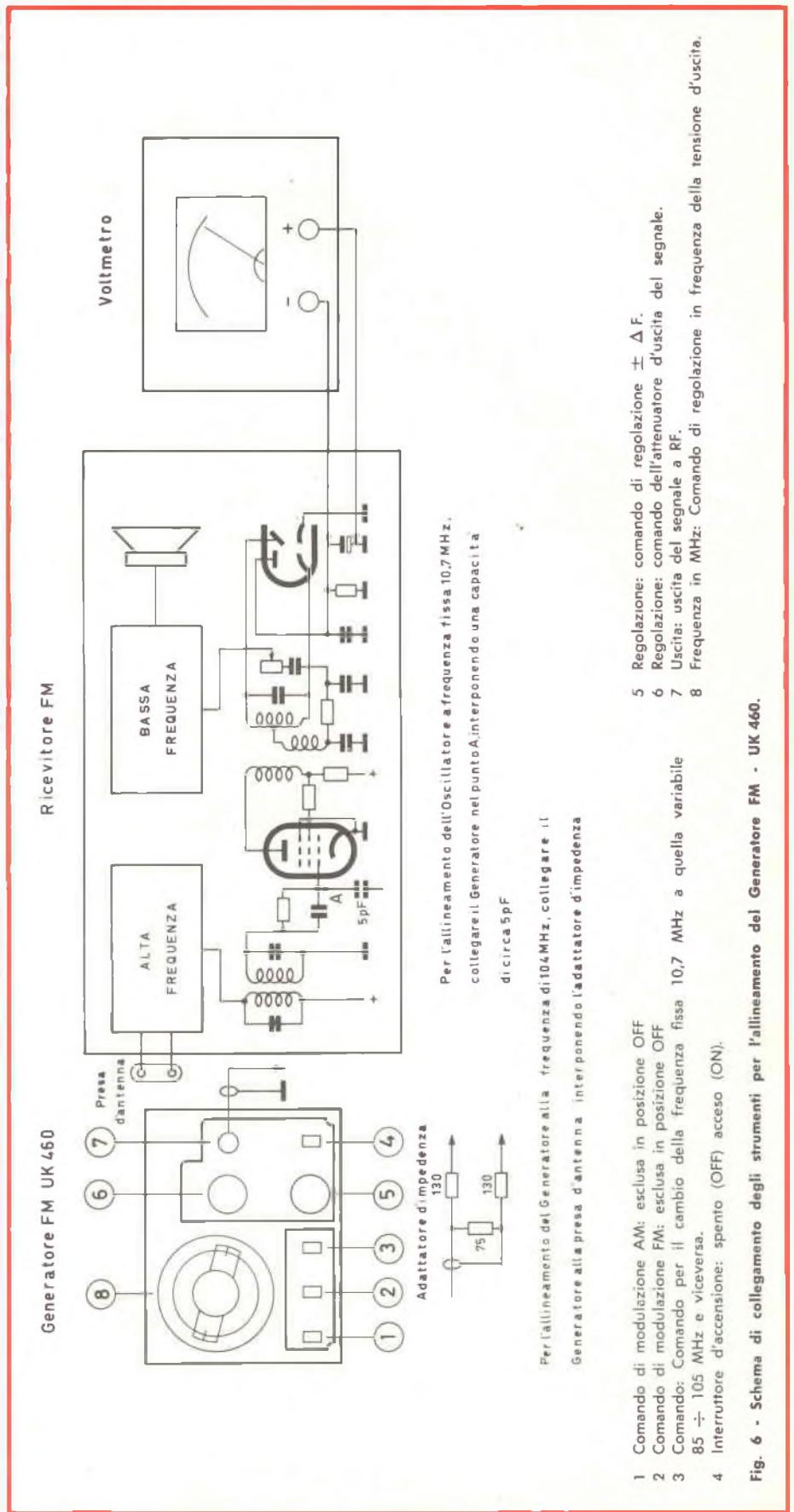


Fig. 6 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento del Generatore FM - UK 460.

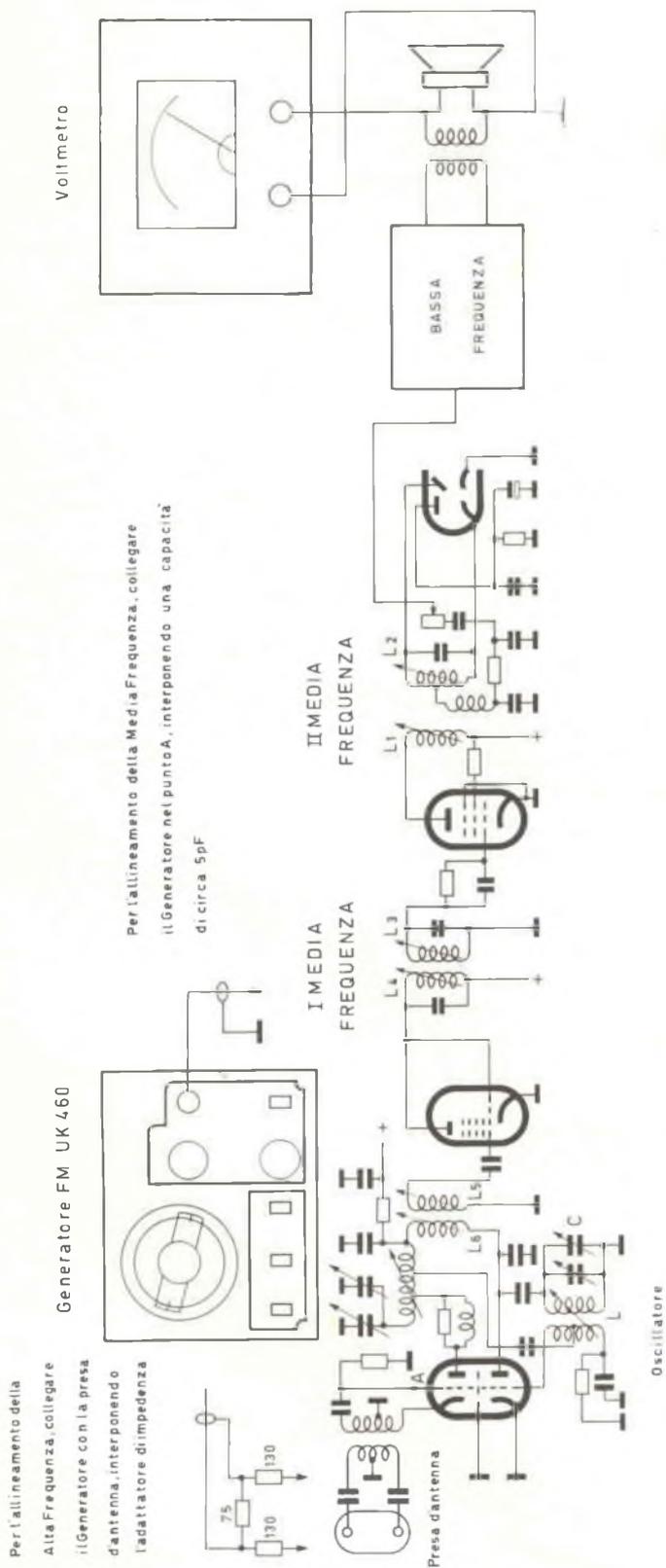


Fig. 7 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti di media ed alta frequenza.

Allineamento dei circuiti ad alta frequenza

- Predisporre il generatore.
- 1) Commutare per la gamma $85 \div 105$ MHz.
- 2) Modulare in FM e regolare per $\pm \Delta F 22,5$ kHz.
- 3) Escludere la modulazione in AM.
- 4) Portare l'indice della scala su una frequenza prossima all'estremo superiore della gamma ricevibile dal ricevitore d'allineare.

Ricevitore

- 1) Mettere in funzione l'oscillatore locale che precedentemente era stato bloccato.
- 2) Sintonizzare il ricevitore sulla medesima frequenza presa come primo punto di taratura.
- 3) Regolare C dell'oscillatore locale fino ad ottenere la massima uscita indicata dallo strumento.

Generatore

- 4) Regolare l'indice della scala su una frequenza prossima al limite inferiore della gamma ricevibile dal ricevitore.

Ricevitore

- 5) Sintonizzare il ricevitore sulla medesima frequenza.
- 6) Regolare il nucleo della bobina L dell'oscillatore locale fino ad ottenere la massima uscita indicata dallo strumento.

Ripetere le operazioni indicate una o più volte finché non si avranno le esatte corrispondenze di tali frequenze senza più agire sugli elementi di taratura.

Allineamento di un radiorecettore con l'ausilio di un oscilloscopio - Fig. 8.

Allineamento della media frequenza

- Predisporre il generatore.
- 1) Commutare per la frequenza fissa da 10,7 MHz.
- 2) Modulare in FM e regolare per $\pm \Delta F 22,5$ kHz.

- 3) Escludere la modulazione AM.
 - 4) Regolare il segnale d'uscita per il massimo.
- Predisporre il ricevitore.
- 1) Sintonizzare per l'estremo basso della gamma $85 \div 88$ MHz
 - 2) Regolare il volume al massimo.

Procedura d'allineamento

Tarare L1 - L3 per la massima uscita e L2 per la massima simmetria. La massima simmetria si ottiene regolando L2 secondario del rivelatore, la massima ampiezza si ottiene regolando L1 - L3 e le altre che precedono. Regolare L4 - L3 - L5 - L6 secondo questo ordine. Si dovrà agire su tali elementi di taratura con ripetuti progressivi ritocchi fino a che non sia stato ottenuto il migliore dei risultati.

Ogni qual volta la tensione sinusoidale a 400 Hz che si osserva allo schermo dell'oscilloscopio tende ad uscire dai limiti del tubo si dovrà ovviamente riportare a più piccole proporzioni attenuando nella dovuta misura il volume del ricevitore, la sensibilità dell'oscilloscopio ed il segnale uscente dal generatore.

Durante l'esecuzione d'allineamento il segnale d'uscita del generatore deve essere sempre abbastanza piccolo in modo da non provocare l'entrata in funzione del controllo automatico di sensibilità, quando esso esista.

Al termine dell'allineamento degli stadi di media frequenza, prima di iniziare la taratura degli stadi di alta frequenza, sarà opportuno controllare i limiti di reiezione dei segnali AM. Infatti, quando si tratta di un circuito demodulatore del tipo a «discriminatore», che ha la proprietà di rivelare sia la modulazione di frequenza che d'ampiezza, esso viene fatto precedere da uno o più stadi limitatori d'ampiezza che, se il segnale modulato di frequenza è di sufficiente ampiezza, taglia le componenti AM rendendo il ricevitore sensibile, entro certi limiti alle sole modulazioni di frequenza. Per controllare tali limiti includere la modulazione AM del generatore. Sulle creste della sinusoide si noterà un frastagliamento dovuto al segnale a 1.000 Hz. Questo dovrà essere il minimo possibile.

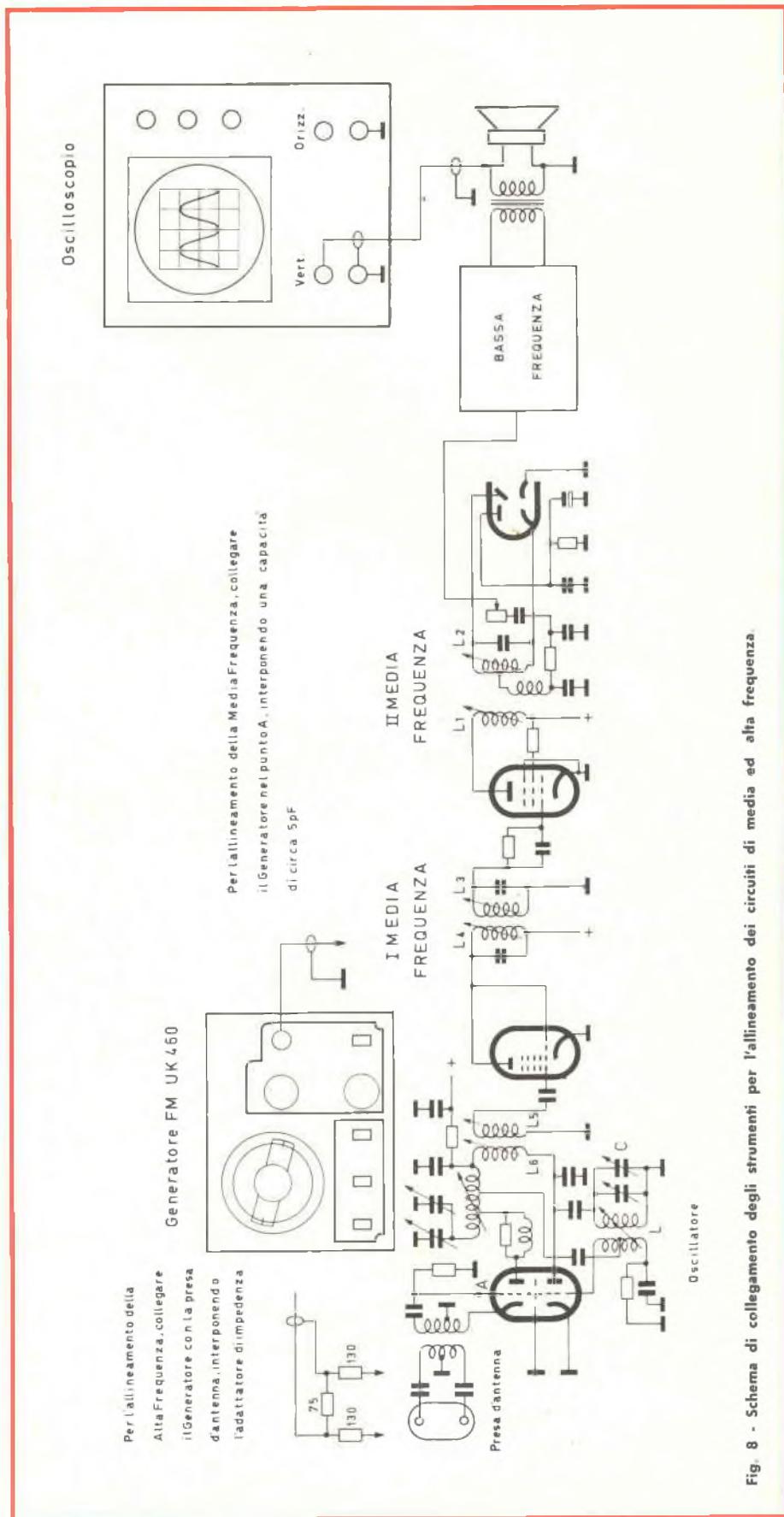


Fig. 8 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti di media ed alta frequenza.

Per l'allineamento dei circuiti ad alta frequenza il procedimento è uguale a quello precedentemente descritto.

Come si vede dalle note sopra esposte la realizzazione di questo strumento, nonché la sua taratura non presentano alcuna difficoltà; di conseguenza, a patto che si osservino le precauzioni e le indicazioni fornite, con una modica spesa e in poco tempo si può disporre di uno strumento di elevatissimo valore certamente indispensabile nel laboratorio del tecnico moderno e preciso.

ELENCO MATERIALI CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK460		
N°	DESCRIZIONE	N° DI CODICE G.B.C.
1	custodia 173 × 134 × 59 mm	OO/0946-01
1	pila «Hellesens» 9 V	II/0762-00
cm 90	cavo schermato unipolare \varnothing 4,5 mm	CC/0103-00
2	pinze a coccodrillo	GD/7590-00

ELENCO DEI COMPONENTI					
N°	SIGLA	DESCRIZIONE	N°	SIGLA	DESCRIZIONE
5	R1-R5-R23 R24-R25	resistori a strato di carbone da 2,7 k Ω - 1/3 W - 5%	5	C17-C18-C19 C20-C21	condensatori in poliestere da 47 nF
4	R2-R14-R15-R16	resistori a strato di carbone da 4,7 k Ω - 1/3 W - 5%	1	PN	pannello
1	R3	resistore a strato di carbone da 12 k Ω - 1/3 W - 5%	1	SW1	deviatore a cursore - 2 scambi
1	R4	resistore a strato di carbone da 390 k Ω - 1/3 W - 5%	3	SW2-SW3-SW4	3 deviatori a cursore - 1 scambio
1	R6	potenziometro da 470 Ω A con 2 dadi	1	J1	presa miniatura
1	R8	potenziometro da 100 k Ω A con 2 dadi	1	SP1	spina miniatura
2	R9-R18	resistori a strato di carbone da 270 Ω - 1/3 W - 5%	1	C.S.	circuito stampato
4	R10-R13 R19-R22	resistori a strato di carbone da 2,2 k Ω - 1/3 W - 5%	2	A.S.	ancoraggi per C.S.
2	R11-R20	potenziometri semifissi da 100 k Ω	1	P.P.	presa polarizzata
3	R7-R12-R21	resistori a strato di carbone da 15 k Ω - 1/3 W - 5%	1	CL	clips a molla
1	R17	resistore a strato di carbone da 1M Ω - 1/3 W - 5%	1	MI1	manopola ad indice
1	R26	resistore a strato di carbone da 1 k Ω - 1/3 W - 5%	2	MI2-MI3	manopole ad indice
3	C1-C10-C16	condensatori elettrolitici da 100 μ F - 12 Vc.c.	1	Z1	impedenza RF
2	C2-C5	condensatore ceramico a disco da 1 nF	1	L1	bobina AF
1	C3	condensatore ceramico a disco da 4,7 pF	1	L2	bobina AF
1	C4	condensatore variabile da 4,5 \div 100 pF	1	TR1	transistor AF 106
1	C6	condensatore ceramico a disco da 470 pF	2	TR2-TR3	transistor AC 128
1	C7	condensatore ceramico a tubetto da 120 pF	1	D1	diodo varicap BA 102
1	C8	condensatore ceramico a tubetto da 47 pF	9	—	viti \varnothing 3 × 6 mm
1	C9	condensatore ceramico a disco da 10 nF	10	—	dadi 3 MA
5	C11-C12-C13 C14-C15	condensatori in poliestere da 100 nF	12	—	rondelle 3 × 8 mm
			2	—	viti \varnothing 3 × 8 mm
			1	—	vite TS 3 × 10 mm
			1	—	distanziatore
			cm 50	—	tubetto sterlingato \varnothing 1,5 mm
			cm 50	—	filo nudo \varnothing 0,7 mm
			cm 15	—	cavo schermato unipolare \varnothing 4,5 mm

Kit completo UK460 - SM/1460-00 - In confezione «Self-Service».

ELETTROTECNICA

nona parte
a cura di
C. e P. SOATI

TUTTO CIO'
CHE E' NECESSARIO SAPERE

MAGNETISMO ED ELETTROMAGNETISMO

Premettiamo che l'argomento che tratteremo in questa puntata, piuttosto complessa, è molto importante dato che ad esso ci si riferisce frequentemente tanto in elettrotecnica che in radiotecnica quanto nell'elettronica in generale. Esso poi è della massima importanza al fine di ben comprendere il procedimento per il calcolo dei trasformatori, che prenderemo in considerazione a suo tempo.

MAGNETISMO

Esiste in natura un corpo detto **magnetite**, che è un ossido di ferro (Fe_2O_3), che ha la proprietà di attirare dei piccoli corpuscoli di ferro. Questo materiale prese il nome dalla località nelle cui vicinanze fu scoperto: la città di Magnesia nell'Asia Minore.

Per rendere più agevole la comprensione dei fenomeni magnetici, che sono piuttosto ostici da assimilare, diciamo subito che si definisce come **campo magnetico** quello spazio in cui un magnete, e, come vedremo anche un elettromagnete, fa sentire la propria azione magnetica.

Sono definiti **magneti naturali**, ed anche **calamite naturali**, tutti quei corpi che come la magnetite sono stati dotati dalla natura di proprietà magnetiche, sono detti **corpi magnetici**

permanent quelle sostanze che dopo essere state sottoposte all'influenza di un campo magnetico, di origine esterna, conservano la magnetizzazione per lunghi periodi di tempo; si chiamano infine **corpi magnetici temporanei** quei corpi la cui magnetizzazione si conserva esclusivamente per il periodo di tempo durante il quale essi restano esposti all'azione magnetica esterna. E' il caso tipico, come vedremo, degli elettromagneti.

EFFETTO MAGNETICO DELLA CORRENTE ELETTRICA

Se facciamo attraversare dalla corrente continua un conduttore, parallelamente al quale sia stato disposto un ago magnetico, osserveremo che quest'ultimo devierà dalla sua posizione originale tendendo a disporsi ortogonalmente, cioè in croce al conduttore stesso, come è indicato in figura 1. Ciò ci consente di affermare che **attorno ad un conduttore percorso da corrente elettrica si manifesta un campo magnetico, cioè uno spazio nel quale si constata l'effetto magnetico dovuto alla corrente.**

E' evidente che gli spostamenti subiti dall'ago dipenderanno dalla sua posizione rispetto al conduttore, cioè dalla sua distanza, e perciò possiamo anche affermare che l'intensità di campo magnetico varia in funzione della distanza. La figura 2 mette in eviden-

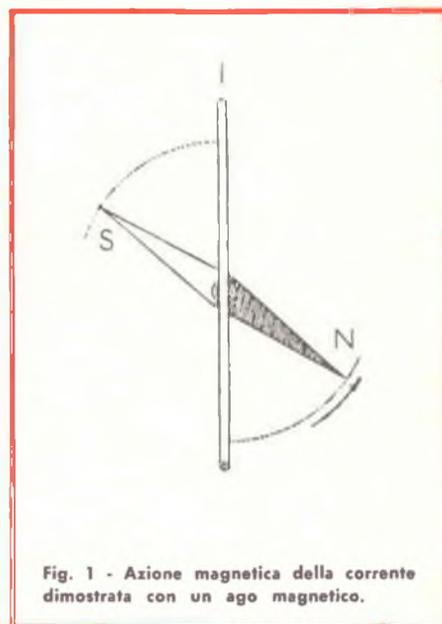


Fig. 1 - Azione magnetica della corrente dimostrata con un ago magnetico.

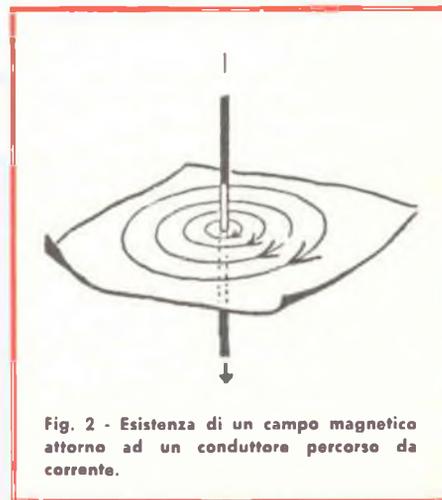


Fig. 2 - Esistenza di un campo magnetico attorno ad un conduttore percorso da corrente.

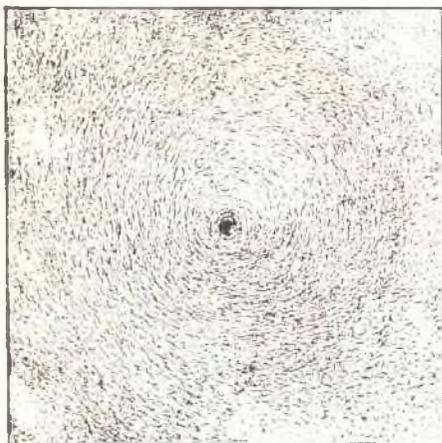


Fig. 3 - Campo magnetico attorno a un conduttore di corrente visto in sezione.

za come può essere dimostrata l'esistenza di un campo magnetico attorno ad un conduttore. Se si prende un conduttore e si infila in esso un foglio di carta sottile ricoperto di limatura di ferro, si osserverà che facendo scorrere nel conduttore stesso una corrente continua la limatura si disporrà secondo delle linee che assumeranno la forma di cerchi concentrici. Il fenomeno è messo maggiormente in evidenza dalla figura 3

Con lo stesso metodo è possibile analizzare anche lo spettro delle linee di forza dei materiali magnetici, il cui andamento dipende essenzialmente dal materiale usato e dalla sua forma. In ogni caso le linee tenderanno sempre a chiudersi su loro stesse.

L'insieme delle linee di forza che costituiscono un campo magnetico è noto con il nome di **flusso magnetico** ed è questa la ragione per cui dette linee sono chiamate anche **linee di flusso**.

L'intensità del campo magnetico, si indica con la lettera «H» e alla sua unità di misura è stato dato il nome di **amperspire per metro**, mentre l'u-

nità di flusso, con il sistema Giorgi, è nota con il nome di **weber** (Wb). Nel sistema di misura C.G.S. l'unità di misura del flusso è il **maxwell** che corrisponde a 10^8 weber (e di conseguenza il weber corrisponde a 10^8 maxwell). **Purtroppo l'esistenza di più sistemi di misura è causa di notevole confusione per gli studiosi. Alla fine di queste note dedicheremo un capitolo a questo importante argomento.**

Si definisce come **circuito magnetico lo spazio, od il materiale, attraverso cui si chiudono le linee di flusso.**

Sebbene i circuiti magnetici presentino molte analogie con i circuiti elettrici è bene precisare che il flusso magnetico fa parte di un circuito magnetico, è un fenomeno alquanto diverso da quello della corrente che percorre un circuito elettrico. Nella corrente elettrica si ha infatti uno spostamento di cariche elettriche mentre il flusso magnetico è dovuto alla rotazione atomica degli elettroni che dà luogo a particolari cariche molecolari.

DIREZIONE DELLE LINEE DI FLUSSO

Abbiamo detto all'inizio che se si dispone un ago magnetico parallelamente ad un conduttore che non sia percorso da corrente quando questa circolerà, l'ago stesso tenderà a disporsi ortogonalmente al conduttore. Esiste una vecchia regola nota con il nome di **regola della mano destra** che consente di conoscere quale sarà il senso dello spostamento. Essa afferma: **se si dispone la mano destra lungo un conduttore, con le dita distese nella direzione della corrente e con la palma rivolta verso l'ago magnetico, il pollice aperto indicherà il senso in cui tenderà a disporsi il polo Nord dell'ago.**

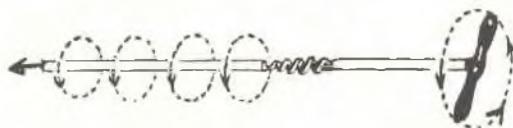


Fig. 4 - Regola di Maxwell per individuare il senso di rotazione delle linee di flusso.

Qualora si osservi invece il conduttore lungo il suo asse, è consigliabile applicare la **regola del caturaccioli del Maxwell** che dice: **il senso di rotazione delle linee di flusso attorno ad un conduttore percorso da una corrente continua coincide con quello di rotazione di un caturaccioli che sia avvitato (o svitato) nel senso della corrente** (figura 4).

VALORE DEL CAMPO MAGNETICO GENERATO DA UNA CORRENTE

Abbiamo già affermato che il campo magnetico attorno ad un conduttore è massimo nelle immediate vicinanze del conduttore e che si attenua via via che ci si allontana da esso. In pratica il campo varia proporzionalmente alla distanza secondo la seguente relazione, detta di **Biot e Savart**:

$$H = \frac{I}{2\pi D}$$

in cui «H» corrisponde alla intensità di campo in amperspire per metro, «I» alla corrente in ampère che attraversa il conduttore e «D» alla distanza in metri del punto considerato dall'asse del conduttore.

Se si dovesse calcolare il valore dell'intensità di campo alla superficie del conduttore il valore «D» dovrà essere sostituito con quello «r», corrispondente al raggio del conduttore.

CAMPO MAGNETICO IN UNA SPIRA E IN UN SOLENOIDE

Se il conduttore che è percorso da corrente anziché essere rettilineo è avvolto secondo una spira, nel suo interno si avrà un flusso magnetico che corrisponderà alla somma dei flussi che sono prodotti nei diversi punti della spira. In pratica quando si desidera calcolare il campo magnetico di una spira si prende in considerazione il campo esistente a centro spira, applicando la relazione:

$$H = \frac{I}{2r}$$

nella quale il raggio della spira è espresso in metri.

Quando è necessario aumentare notevolmente l'intensità del campo magnetico il conduttore viene avvolto a spirale con un determinato numero di spire. Questo tipo di avvolgimento, che si può osservare in figura 5... prende il nome di bobina o di solenoide.

Se un solenoide, percorso da corrente, viene lasciato libero di ruotare, esso si disporrà con l'estremità dalla quale escono le linee di flusso, orientata verso il polo Nord, comportandosi esattamente come un magnete. Un solenoide percorso da corrente presenta infatti alle sue estremità due polarità magnetiche distinte (cioè il polo Nord dalla parte in cui escono le linee ed il polo Sud dalla parte dove le linee rientrano).

Anche in questo caso la polarità dipende esclusivamente dal verso di circolazione della corrente, che può essere determinato applicando la seguente regola: **se si pone la palma della mano destra rivolta verso l'interno di un solenoide con le dita distese nel senso della corrente, il pollice aperto indicherà il polo Nord**, (figura 6).

Se invece guardiamo il solenoide frontalmente, cioè una delle due estremità, si avrà **un polo Nord se la corrente circherà in senso opposto a quello delle lancette di un orologio ed un polo Sud se circherà nello stesso senso**.

L'intensità del campo magnetico di una bobina è tanto maggiore quanto più alto è il valore della corrente ed il numero delle spire e tanto è minore la lunghezza dell'avvolgimento.

Il campo magnetico uniforme che si ottiene al centro di un solenoide, in amperspire/metro, è dato dalla relazione:

$$H = \frac{NI}{l}$$

dove «N» è il numero delle spire, «I» la corrente in amperes ed «l» la lunghezza in metri.

SOLENOIDE AD ANELLO

Nella tecnica costruttiva ai solenoidi di frequentemente viene data la for-

ma di anello come indicato in figura 7. In questo caso l'intensità del campo magnetico all'interno del solenoide rimane praticamente costante, ed è uguale, anche in questo caso alla formula:

$$H = \frac{NI}{l}$$

in cui «l» rappresenta la lunghezza, espressa in metri, del circuito magnetico, che corrisponde alla lunghezza dell'asse del solenoide.

UNITA' D'INTENSITA' DI CAMPO MAGNETICO

Le espressioni di cui sopra ci consentono di meglio definire l'unità di intensità di campo che abbiamo detto essere l'amperspire per metro: **si definisce come unità di campo magnetico, cioè un amperspire/metro, quel campo che si ha nella zona mediana di un solenoide rettilineo, di elevata lunghezza, oppure in un punto qualsiasi di un solenoide ad anello che abbia un amperspire per ogni metro di lunghezza.**

Un campo magnetico di 1 Asp/m, ad esempio, si può avere in un solenoide che sia lungo 3 m, con 2000 spire e sia percorso dalla corrente di 1,5 mA, oppure in un solenoide ad anello avente la lunghezza di 1 m, con 1000 spire e percorso dalla corrente di 1 mA.

Negli usi pratici l'amperspire/metro risulta un'unità troppo bassa e pertanto si preferisce adottare l'**amperspire/centimetro** (Asp/cm) equivalente a 100 Asp/m, e l'**amperspire/millimetro**, uguale a 1000 Asp/m.

INTENSITA' DI FLUSSO E L'INDUZIONE MAGNETICA

Abbiamo già definito l'intensità di flusso, che viene abbreviata con la lettera greca Φ , come l'insieme delle linee di forza, o di flusso, che costituiscono un campo magnetico.

All'insieme delle linee di flusso che attraversano perpendicolarmente l'unità di superficie in un dato punto è stato dato il nome di **induzione ma-**

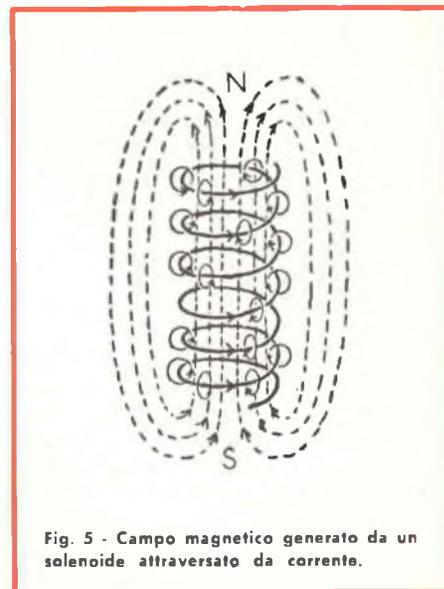


Fig. 5 - Campo magnetico generato da un solenoide attraversato da corrente.

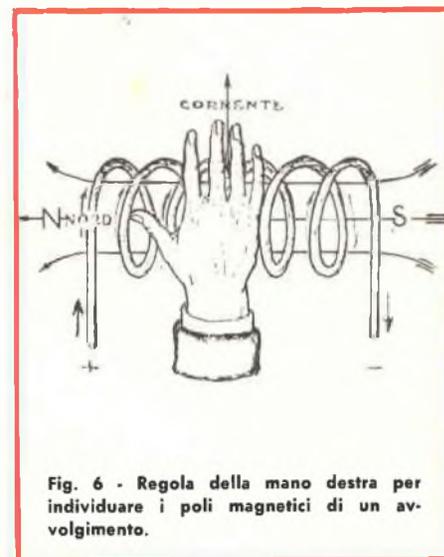


Fig. 6 - Regola della mano destra per individuare i poli magnetici di un avvolgimento.

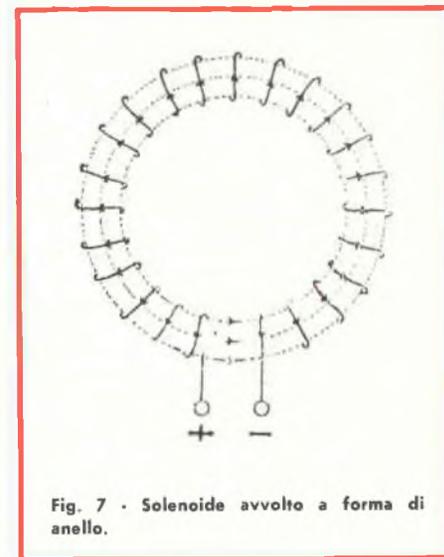


Fig. 7 - Solenoide avvolto a forma di anello.

gnetica (B). Nel caso di flusso uniforme (si dice che un flusso è uniforme quando la sua intensità è uguale in tutti i punti, in caso contrario si afferma che il flusso non è uniforme), è possibile determinare l'induzione magnetica B conoscendo il flusso totale e la sezione trasversale S dello spazio attraversato dal flusso stesso, secondo il rapporto:

$$B = \frac{\Phi}{S}$$

rapporto che può essere ritenuto valido anche in presenza di « flusso non uniforme », purchè si prenda in considerazione una superficie molto ristretta del punto considerato, e che ci consente di affermare che **l'induzione magnetica B in un punto è data dal rapporto tra il flusso Φ e lo spazio S da esso attraversato perpendicolarmente, nel punto preso in considerazione.**

Se ne può altresì dedurre che essendo il flusso magnetico misurato in

weber e la superficie S in metri quadrati, l'unità di misura dell'induzione magnetica è il weber per metro quadrato (Wb/m^2), che si definisce **come l'induzione unitaria (di $1 \text{ Wb}/\text{m}^2$) che è dovuta ad un flusso uniforme del valore totale di 1 Wb che attraversi la superficie di 1 m^2 .**

Il weber per metro quadrato naturalmente è l'unità di misura nel sistema Giorgi; nel sistema C.G.S. l'unità di misura dell'induzione magnetica è il **Gauss** che corrisponde a $0,0001 \text{ Wb}/\text{m}^2$, per cui $1 \text{ Wb}/\text{m}^2$ è uguale a 10.000 Gs . Per semplificare alquanto le cose facciamo presente che sovente al Gauss è dato il nome di Oersted...

PERMEABILITA' MAGNETICA

Prendiamo due solenoidi perfettamente uguali fra di loro. Se nell'interno di uno di essi poniamo un asticciola di ferro dolce, potremo constatare che quest'ultimo al passaggio della corrente acquisterà una induzione magnetica molto maggiore di quella del solenoide avvolto in aria. Si dice pertanto che il ferro ha una permeabilità magnetica superiore a quella dell'aria.

Potremo dunque definire la permeabilità magnetica, che viene indicata con la lettera greca μ , l'attitudine di un materiale a lasciarsi attraversare più o meno facilmente, da un flusso magnetico.

Se un certo spazio, attraversato da un flusso magnetico, è occupato da un mezzo omogeneo di permeabilità μ , l'induzione magnetica B, dipenderà in ogni punto della permeabilità del mezzo secondo la relazione:

$$B = \mu H$$

PERMEABILITA' MAGNETICA E SOSTANZE MAGNETICHE

Come avviene in elettrostatica, per quanto concerne la costante dielettrica, è necessario porre la permeabilità magnetica, di un qualsiasi materiale, in funzione della permeabilità μ_0 che si ha nel vuoto e che è uguale a $1,256 \cdot 10^{-6} \text{ H}/\text{m}$. Infatti la permeabi-

VALORI MEDI DELLA INDUZIONE B (LINEE PER cm^2) E DEGLI AMPÈRE-SPIRE PER CENTIMETRO DI LUNGHEZZA DI NUCLEO					
B (Gauss)	H = AMPÈRE-SPIRE per cm di lunghezza $\left(\frac{Ni}{l}\right)$				
	Aria	Ferro lamellare svedese	Ferro fucinato	Ghisa grigia	Acciaio dolce
1000	800	0,65	1,2	—	0,9
2000	1600	0,4	1,7	2,0	1,2
3000	2400	1,10	2,2	2,8	1,5
4000	3200	1,23	2,6	4,2	1,9
5000	4000	1,46	3,2	7,3	2,1
6000	4800	1,71	3,6	16,0	2,4
7000	5600	2,03	4,3	35,6	2,75
8000	6400	2,47	5,1	46,0	3,2
9000	7200	3,01	5,9	101,6	3,7
10000	8000	3,69	6,9	150,4	4,2
11000	8800	4,56	8,2	233,6	5,2
12000	9600	5,62	10,2	—	6,7
13000	10400	6,80	13,0	—	9,0
14000	11200	8,81	18,0	—	12,3
15000	12000	12,12	30,2	—	20,0
16000	12800	17,02	53,0	—	34,0
17000	13600	26,1	—	—	68,0
18000	14400	48,0	—	—	144,0
19000	15200	60,0	—	—	—
20000	16000	—	—	—	—

PERMEABILITA' MAGNETICA DI ALCUNI MATERIALI			
Materiale	Induzione B in weber per mq	Permeabilità μ in henry per metro	Permeabilità relativa μ_r
Vuoto o Aria	Qualsiasi	$\mu_0 = 0,000001256 \text{ H}/\text{m}$	1
Ferro (lamierini)	0,7	$\mu = 0,007 \text{ H}/\text{m}$	5500
	1	$\mu = 0,0056 \text{ H}/\text{m}$	4500
Acciaio dolce	0,7	$\mu = 0,005 \text{ H}/\text{m}$	4000
	1	$\mu = 0,0037 \text{ H}/\text{m}$	3000
Ghisa grigia	0,4	$\mu = 0,00075 \text{ H}/\text{m}$	600
	1	$\mu = 0,00012 \text{ H}/\text{m}$	100
Nichel	0,2	$\mu = 0,00045 \text{ H}/\text{m}$	350
Cobalto	0,5	$\mu = 0,00025 \text{ H}/\text{m}$	200
Permalloy (lega ferronichel ad alta permeabilità 78,5 Ni 21,5 Fe)	0,5	$\mu_{\text{max}} = 0,11 \text{ H}/\text{m}$	90000

lità dei materiali ferrosi è molto più elevata di quella dell'aria ed essa è soggetta a notevoli variazioni in funzione del variare dell'induzione, cioè del flusso per metro quadrato.

Come unità della permeabilità effettiva dei vari materiali si è scelto il weber per amperspira/metro; cioè l'**henry per metro (H/m)** detto anche **giorgi per metro (si definisce l'unità di permeabilità magnetica, cioè l'henry per metro, come la permeabilità di un materiale che sottoposto al campo di 1 amperspira per metro viene attraversato dall'induzione di 1 weber per metro quadrato).**

Negli usi pratici anziché ricorrere all'indicazione della permeabilità effettiva di ciascun materiale si preferisce tenere conto della permeabilità del materiale stesso rispetto al vuoto (in pratica, rispetto all'aria) cioè la **permeabilità relativa**, deducibile dalla relazione:

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

in cui μ è la permeabilità effettiva del materiale, μ_0 la permeabilità nel vuoto (nell'aria), μ_r la permeabilità relativa.

Come i conduttori possono essere suddivisi in buoni e cattivi conduttori, così le sostanze magnetiche a loro volta possono essere suddivise in sostanze magnetiche e non magnetiche.

Si definiscono come **sostanze magnetiche** quei materiali che sono in grado di assumere una notevole magnetizzazione, mentre sono dette **sostanze non magnetiche**, quelle che praticamente non sono permeabili.

Le sostanze magnetiche a loro volta si suddividono in tre categorie:

Sostanze diamagnetiche, cioè quei materiali che qualora siano sottoposti all'azione di un campo magnetico si magnetizzano in senso opposto alla azione magnetica e con una intensità molto limitata. Fra queste sostanze possiamo annoverare il rame, l'oro, lo argento, il piombo, il carbone, l'acqua, ecc.

Sostanze paramagnetiche, che se immerse in un campo magnetico si magnetizzano anch'esse in modo esi-

guo però nello stesso senso dell'azione magnetizzante. Fra esse notiamo il platino, l'alluminio, il cromo, il manganese, l'ebanite ecc.

Sostanze ferromagnetiche, le quali in presenza di un campo magnetico assumono una elevata magnetizzazione che sovente conservano nel tempo. Fra esse sono compresi il ferro, il nichel e numerose leghe speciali.

COMPOSIZIONE DI UN MAGNETE

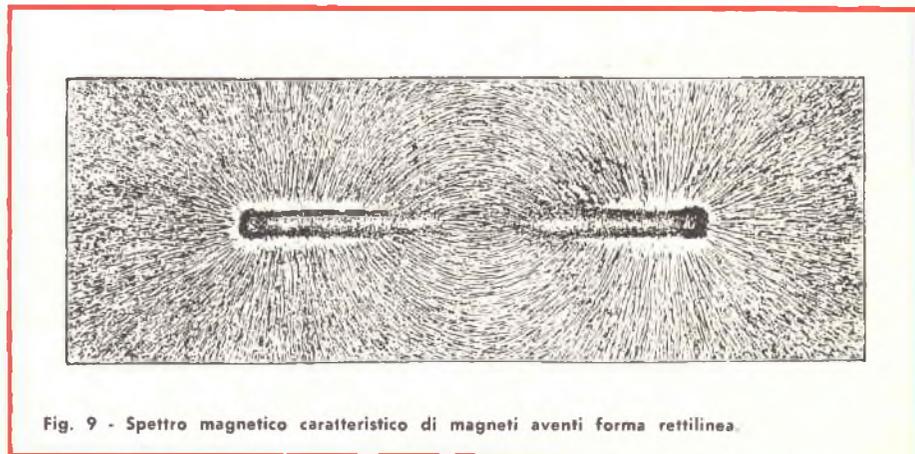
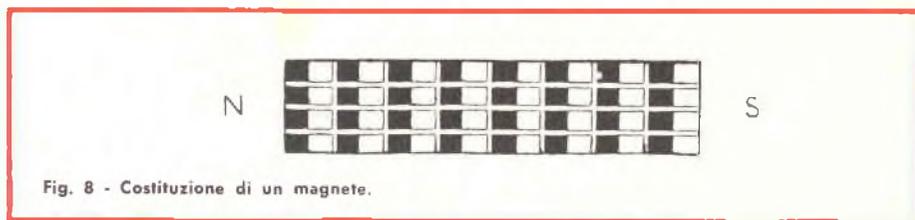
Se esaminiamo alcuni organismi unicellulari, come ad esempio le amebe, potremo osservare che la loro moltiplicazione avviene per suddivisione; ad un certo momento infatti la parte centrale dell'ameba comincia a restringersi, come fosse stretta da un laccio invisibile, fino a che si divide in due pezzi che formano due amebe capaci di vivere vita propria. Se prendiamo una calamita e la seghiamo allo scopo di separare il polo Nord dal polo Sud avremo la sorpresa di constatare che anche in questo caso, come per le amebe, si sono ottenute due nuove calamite ognuna delle quali possiede la polarità Nord e quella Sud. Tale suddivisione può ripetersi quante volte si vuole: essa non avrà mai fine.

Ciò ci dice che dobbiamo considerare un magnete costituito da tanti minuscoli magneti allineati i cui poli intermedi si compensano due a due, come si osserva in figura 8 e che ogni molecola ed ogni atomo, con le proprie correnti molecolari ed atomiche, costituisce a sua volta un invisibile magnete. Con Ampère si può dunque affermare che non vi sono calamite ma che esistono delle correnti circolari di dimensioni paragonabili a quelle delle molecole.

Nei corpi magnetici tali correnti sono disposte sullo stesso piano rinforzandosi a vicenda, mentre nei corpi non magnetizzati esse hanno un andamento irregolare e disordinato, di modo che si annullano fra di loro.

Analogamente a quanto avviene per le cariche elettriche, **i poli di due magneti si respingono se sono dello stesso nome e si attraggono se di nome contrario**, figura 10.

Se si pone un pezzo di materiale molto magnetico, ad esempio di ferro, nel campo di un magnete, come indicato in figura 11, si può dimostrare che le linee di flusso che prima seguivano la via indicata in figura con la lettera «a», preferiranno seguire quella indicata con lettera «b»,



concentrandosi nel ferro dove esse, in relazione alla maggiore permeabilità di questo nei confronti dell'aria, troveranno minore resistenza. Naturalmente anche il ferro a sua volta si magnetizzerà presentando un polo Sud dalla parte dove entrano le linee di flusso ed un polo Nord dalla parte in cui esse escono; si dice che in questo caso si è ottenuta una **magnetizzazione per induzione**.

Le linee di induzione, nell'interno di un corpo qualsiasi, immerso in un flusso esterno, rappresentano la con-

tinuazione nell'interno del corpo stesso delle linee di flusso esterne.

SCHERMI MAGNETICI

Qualora sia necessario impedire il passaggio di un flusso magnetico verso l'esterno, si ricorre all'impiego degli **schermi magnetici** sotto forma di calotte o di anelli, composti di materiali che abbiano una elevata permeabilità, in modo da costringere il flusso ad attraversare lo schermo senza così influire lo spazio esterno.

Tale curva ci dice che aumentando il campo magnetico da 0 ad H_s , l'induzione B cresce in modo lineare con l'aumentare del valore H . Per valori inferiori ad H_s essa può essere considerata addirittura una linea retta. Ciò significa che la permeabilità magnetica μ può ritenersi costante.

Non appena si oltrepasserà il valore H_s , l'induzione B cesserà di aumentare, mantenendosi sempre sullo stesso valore, anche per notevoli aumenti di H , mentre la permeabilità, in relazione alla formula che la esprime,

$$\mu = \frac{B}{H}$$

e cioè μ tenderà ad avvicinarsi allo zero. Si dice, in questo caso, che è stata raggiunta la **saturation**, cioè il materiale magnetico non è più in grado di immagazzinare energia magnetica.

Naturalmente il punto di saturazione varia da materiale a materiale; per le sostanze di elevate caratteristiche la saturazione si manifesta soltanto per intensità di campo magnetico molto elevate.

LEGGE DI HOPKINSON O DI OHM MAGNETICA

In un circuito magnetico uniforme, il flusso magnetico totale è dato dalle seguenti espressioni in cui « S » si riferisce alla sezione del circuito stesso:

$$\Phi = BS = \mu HS = \mu \frac{IN}{l} S$$

che possono essere scritte nel seguente modo:

$$\Phi = \frac{IN}{\mu S}$$

Nella quale IN corrisponde ad F cioè alla **forza magnetomotrice** (f.m.m.),

e $\frac{l}{\mu S}$ alla resistenza magnetica cioè alla **reluttanza** (R).

CURVE CARATTERISTICHE DI MAGNETIZZAZIONE

Prendiamo in considerazione il circuito magnetico di figura 12 ed ammettiamo che agendo sul reostato « R », si aumenti progressivamente la corrente « I » fino a raggiungere il valore massimo « I_m ». In virtù di questa variazione otterremo contemporaneamente un aumento del campo magnetico « H » al quale evidentemente corrisponderà un aumento della induzione « B », come è chiaramente mostrato dalla curva di figura 13, che è detta, per l'appunto, **curva di magnetizzazione**.

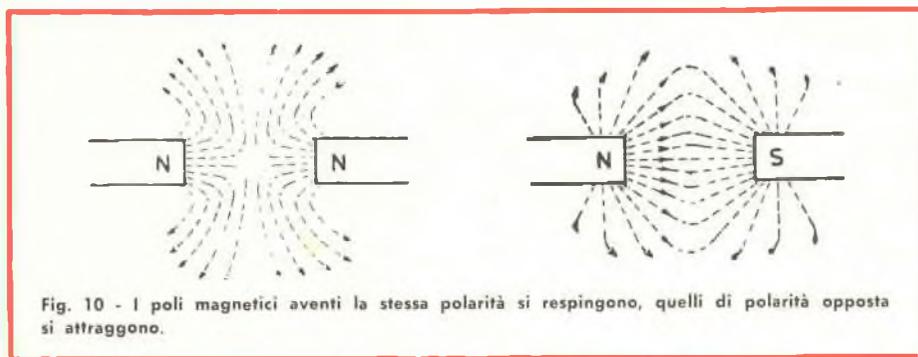


Fig. 10 - I poli magnetici aventi la stessa polarità si respingono, quelli di polarità opposta si attraggono.

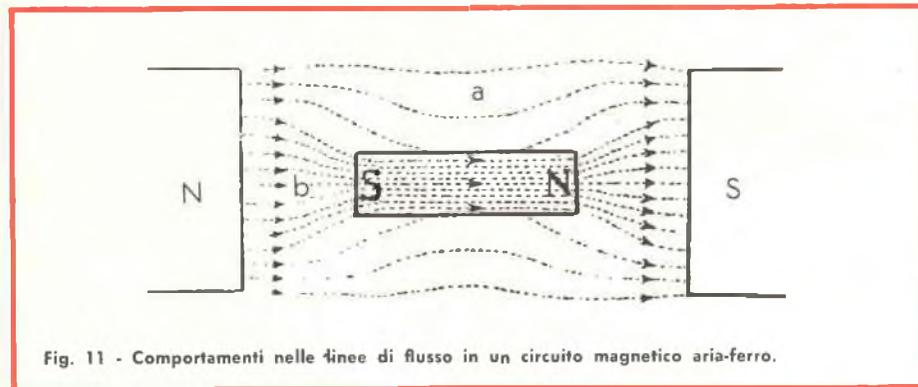


Fig. 11 - Comportamenti nelle linee di flusso in un circuito magnetico aria-ferro.

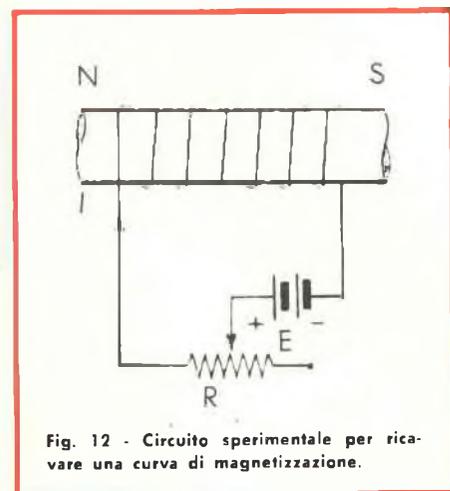


Fig. 12 - Circuito sperimentale per ricavare una curva di magnetizzazione.

È evidente la corrispondenza della suddetta legge con la legge di Ohm che, come sappiamo è espressa dalla

$$\text{relazione: } I = \frac{V}{R}$$

Si può dunque affermare che il **flusso magnetico, in weber, di un circuito magnetico è dato dal quoziente tra la forza magnetomotrice indicata in amperspire e la reluttanza in amperspire per weber, cioè:**

$$\Phi = \frac{F}{R}$$

Per quanto si riferisce alla forza magnetomotrice non vi è nulla di particolare da dire: il valore in amperspire infatti è facilmente calcolabile, basta infatti moltiplicare il numero delle spire per quello della corrente in ampère che circola nelle stesse. La reluttanza viene invece indicata, come abbiamo visto con la formula:

$$R = \frac{l_m}{\mu S_{m,2}}$$

in cui «*l*» indica la lunghezza media del circuito magnetico in metri, «*S*» la sezione attraversata dal flusso in metri quadrati e «*μ*» la permeabilità del materiale impiegato nel circuito magnetico.

L'unità di reluttanza magnetica, cioè l'amperspira per weber (Asp/Wb) corrisponde alla reluttanza di un circuito magnetico che sottoposto alla forza magnetomotrice di un amperspira è percorso dal flusso di un weber.

RELUTTANZA DEI CIRCUITI MAGNETICI NON UNIFORMI

In un circuito magnetico uniforme il flusso magnetico attraversa sempre lo stesso materiale, aria, ferro od altro. In realtà questa condizione si manifesta raramente essendo in genere i circuiti magnetici, come ad esempio quelli dei trasformatori, di tipo misto composti cioè da aria, ferro, legno, collanti ed altre sostanze.

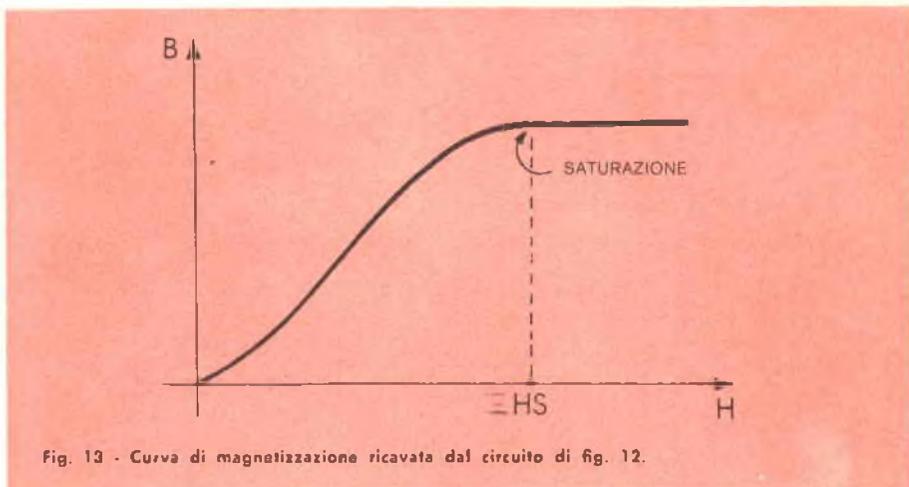


Fig. 13 - Curva di magnetizzazione ricavata dal circuito di fig. 12.

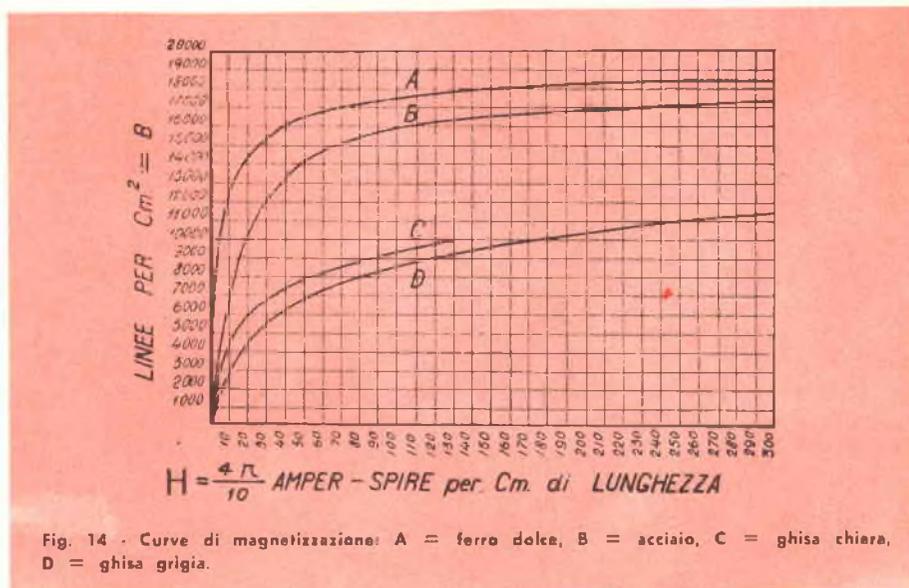


Fig. 14 - Curve di magnetizzazione: A = ferro dolce, B = acciaio, C = ghisa chiara, D = ghisa grigia.

CORRISPONDENZA DELLE GRANDEZZE ELETTRICHE CON QUELLE MAGNETICHE			
Circuiti elettrici		Circuiti magnetici	
Grandezza	Unità di misura	Grandezza	Unità di misura
Forza elettromotrice o f. e. m. E	volt	Forza magnetomotrice o f. m. m.	amperspira
Corrente elettrica I	ampere	Flusso magnetico Φ	weber
Resistenza R	ohm	Reluttanza R	amperspira per weber
Conduttanza G	siemens	Permanenza P	giorgi o henry per spire ²
Conduttività γ	siemens per m e mm ² o per cm ³	Permeabilità μ	henry per m

Quando il flusso magnetico attraversa il solo ferro si dice che si è in presenza di un **circuito magnetico chiuso**, se esso invece passa anche attraverso degli strati di aria o di altre sostanze, si è in presenza di un **circuito magnetico aperto**. Si chiamano con il nome di **traferro**, od **intraferri** gli spazi che esistono tra un pezzo di ferro e l'altro.

ANALOGIA DELLA RELUTTANZA MAGNETICA CON LA RESISTENZA ELETTRICA

Se prendiamo in esame un circuito magnetico il cui flusso debba percorrere successivamente dei tratti aventi permeabilità differenti, analogamente a quanto avviene per le resistenze elettriche, possiamo considerare le varie reluttanze in serie fra di loro. La reluttanza totale sarà perciò data dall'espressione:

$$R = R_1 + R_2 \dots + R_n = \frac{l_1}{\mu S_1} + \frac{l_2}{\mu S_2} \dots + \frac{l_n}{\mu S_n}$$

Naturalmente il flusso magnetico può anche suddividersi in due o più diramazioni di modo che le varie reluttanze vengono a trovarsi in parallelo. Anche in questo caso si applicherà la seguente espressione, che è del tutto simile a quella delle resistenze in parallelo:

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

oppure, per reluttanze uguali:

$$R = \frac{R_1}{n}$$

e per reluttanze maggiori di due:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \dots + \frac{1}{R_n}}$$

PERMEANZA

Come nei circuiti elettrici, per comodità di calcolo, talvolta si prende in considerazione la conduttanza anziché la resistenza, così nei circuiti magnetici in qualche caso può essere utile considerare la **permeanza** che è l'inverso della reluttanza

$$P = \frac{1}{R} = \frac{\mu S}{l}$$

L'unità di permeanza è il **giorgi** (G) che corrisponde ad un weber per amperspira (Wb/Asp). **Questa unità corrisponde alla permeanza di un circuito magnetico che sia percorso dal flusso di 1 weber qualora sia sottoposto alla forza magnetomotrice di un amperspira.**

ESERCIZI SVOLTI

- 1) Al centro di una spira circolare avente il diametro di 50 centimetri circola una corrente di 10 A. Calcolare il valore del campo magnetico a centro spira.

Soluzione:

$$\text{Si applica la formula } H = \frac{I}{2r}$$

nella quale il doppio raggio corrisponde al diametro e deve essere indicato in metri, per cui

$$H = \frac{10}{0,50} = 20 \text{ Asp/m}$$

- 2) Un solenoide di forma circolare è composto da 200 spire avvolte su una lunghezza di 10 cm ed è percorso dalla corrente di 10 A.

Calcolare il campo magnetico ed il flusso interno sapendo che il diametro del solenoide è di 4 cm.

Soluzione:

Sappiamo che il campo H è dato dalla formula $H = \frac{IN}{l}$ nella quale es-

sendo la lunghezza l indicata in centimetri il risultato sarà dato in amperspira/centimetro.

$$H = \frac{10 \times 200}{10} = 200 \text{ Asp/cm.}$$

Il flusso Φ è dato invece dalla formula: μHS in cui la sezione S che corrisponde all'area del cerchio costituito dalla spirale si calcola nel modo seguente:

$S = r^2 \cdot \pi = 2^2 \cdot 3,14 = 12,56 \text{ cm}$ essendo la permeabilità dell'aria uguale a $1,256 \cdot 10^{-9}$ ossia 0,000001256 avremo che:

$$\Phi = 12,56 \cdot 200 \cdot 0,000001256 = 0,00314 \text{ Wb.}$$

- 3) Un solenoide a spire circolari aventi una lunghezza assiale di 50 cm è composto da cinque strati ciascuno di 150 spire. Tenendo conto che la lunghezza del solenoide è molto elevata rispetto al diametro delle spire, calcolare il valore del campo magnetico e dell'induzione magnetica, sapendo che la corrente che circola ha un valore di 60 mA.

Soluzione:

Per risolvere il quesito si applicherà la formula $H = \frac{NI}{l}$ in cui N

indica il numero delle spire che si concatenano con la linea di forza e precisamente $150 \times 5 = 750$ spire.

$$H = \frac{720 \cdot 0,060}{0,50} = 90 \text{ Asp/m}$$

(dove l è stato ridotto in ampere e l in metri).

L'induzione B è uguale a μH e cioè: $1,256 \cdot 10^{-9} \cdot 90 = 0,000001256 \cdot 90 = 0,00011304 \text{ Wb/m}^2$.

CONTINUA

“3T23”

preamplificatore bitransistor “ingannevolmente” semplice



Comunemente si pensa che per costruire un preamplificatore audio a due transistor, l'impegno è modesto.

Vedremo invece in questo articolo che le considerazioni relative possono essere sorprendentemente più profonde del pensiero comune.

In questo articolo vi parleremo di un semplice preamplificatore che usa due transistori accoppiati in c.c./c.a., ad alta impedenza di ingresso e bassa impedenza di uscita.

L'ideale, se proprio vogliamo, per alimentare un carico a bassa impedenza di ingresso, come può essere un normale amplificatore a transistor, partendo da un sorgente di segnale ad alta impedenza interna, mettiamo un pick-up piezo, un microfono ceramico o analoghi generatori di segnali.

In origine, il dispositivo è stato studiato proprio per amplificare il segnale di un microfono piezoceramico che doveva essere diretto ad un amplificatore di potenza transistorizzato, ed in questo impiego, data la sua piccolezza, era direttamente posto nella

custodia del microfono evitando così la captazione di ogni ronzio o disturbo.

In effetti, più che il preamplificatore in sé, come unità di pratico impiego, possono essere interessanti i ragionamenti e le considerazioni che hanno portato a concepire lo schema così come si presenta nella figura 1. L'illustrazione di questi è appunto lo scopo dell'articolo, che si prefigge di dare ai meno esperti alcune spiegazioni di progetto in elettronica.

Come si vede, il preamplificatore è caratterizzato dalla mancanza di un condensatore di accoppiamento tra gli stadi: si ha infatti la connessione diretta. Perché è stato preferito questo sistema? Presto detto.

Prima di tutto, il condensatore in-

troduce una certa attenuazione sulle frequenze più basse, cosa evidentemente da evitare, in un preamplificatore che abbia pretese di qualità.

Inoltre, l'assenza del condensatore permette di impiegare una tensione di controreazione più ampia senza che vi siano rischi di instabilità e rotazioni di fase sui bassi.

Ovviamente, l'eliminazione della capacità determina anche un risparmio di spazio; fatto notevole nel nostro caso, in cui è richiesta la miniaturizzazione elevata; produttore però anche in ogni altra realizzazione elettronica.

Più importante ancora, è comunque la eliminazione del «leakage», ovvero della corrente spuria che passa attraverso il condensatore. Tale corrente, in genere, con un elemento di buona marca in uso da 1-2 anni, da 10 μF , o valori simili, può salire fino a 15-20 μA . Dato che sovente i transistor impiegati nei preamplificatori hanno un punto di lavoro che prevede una corrente di base minore di 50 μA , e sovente situata sui 20-25 μA , si vede che (fig. 2)

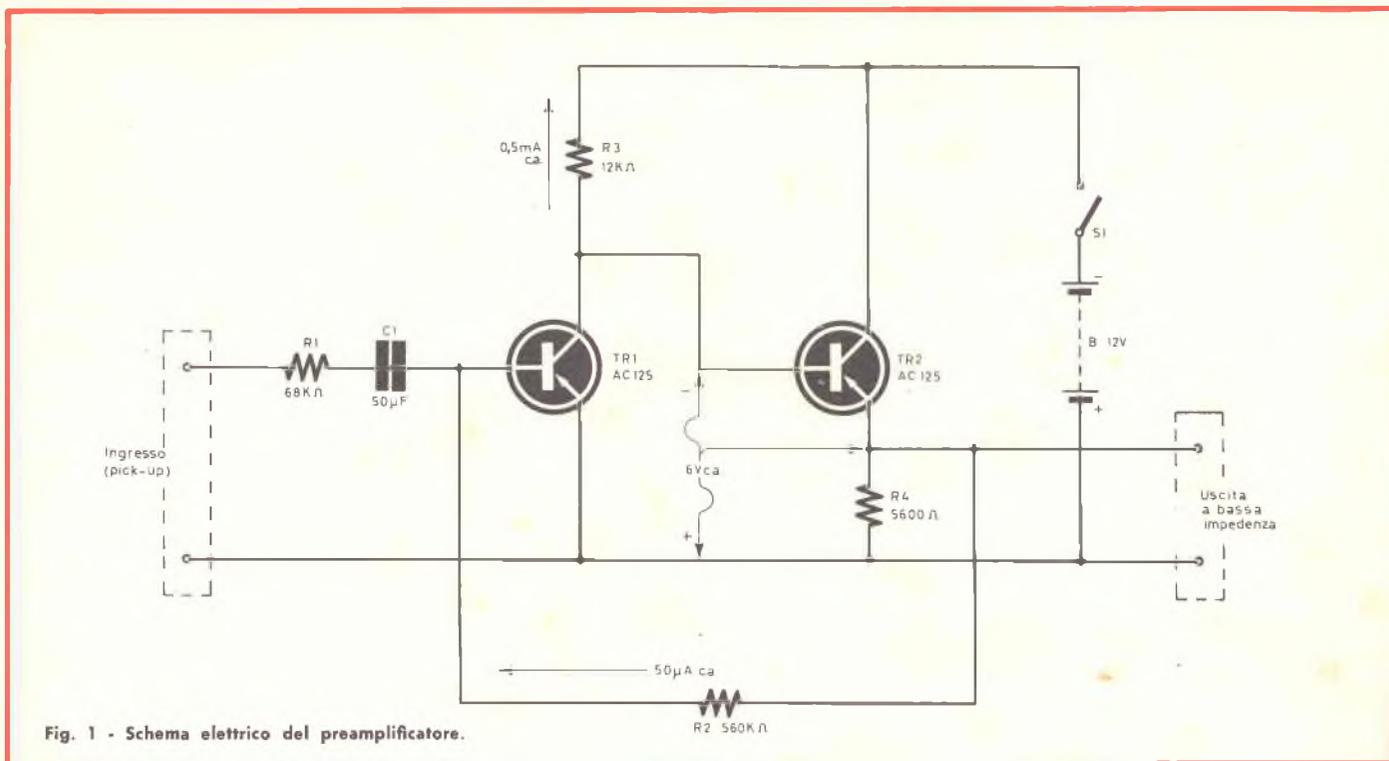


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore.

la perdita del condensatore può produrre notevolissimi « spostamenti » degli stadi che ad esso seguono. Ma «tutti» i condensatori elettrolitici miniatura danno luogo a queste perdite? Beh, da nuovi, i tipi migliori, prodotti da marche note, appaiono quasi perfettamente isolati. Nel tempo però, specie se il componente è stato fortemente scaldato nel momento della saldatura, il suo dielet-

trico inizia a deteriorarsi mutando le caratteristiche elettrochimiche di progetto. Avviene allora la perdita osservata, che a lungo andare diviene catastrofica. Quindi, niente condensatore: accoppiamento diretto!

Nei transistor al Germanio di piccola potenza, l'accoppiamento diretto è abbastanza facile da attuare perchè essi possono lavorare con dei parametri favorevoli relativamente al guada-

gno, anche se sono alimentati, per il collettore, con delle tensioni molto modeste.

Nulla di più semplice e lineare, quindi, di connettere il collettore di uno stadio con la base del seguente.

In questa figurazione, che è poi quella del nostro circuito, non si può però attuare il « partitore » di polarizzazione ben noto, quindi si corre un forte rischio che la coppia di transistor vada soggetta a fluttuazioni termiche, se non si prevede qualche sistema atto a fissare il punto di lavoro richiesto.

Nel nostro preamplificatore, l'accorgimento stabilizzatore risiede nel circuito di controreazione c.c./c.a. stabilito dalla R2. Come si vede, tale resistenza è collegata dall'emettitore del TR2 alla base del TR1. Come dire dall'uscita all'ingresso, considerando che il TR2 lavora a collettore comune. In tal modo, tramite la R2 scorreranno sia le correnti che i segnali. Il suo valore deve quindi essere abbastanza alto, perchè in caso contrario la eccessiva retrocessione delle correnti alternate

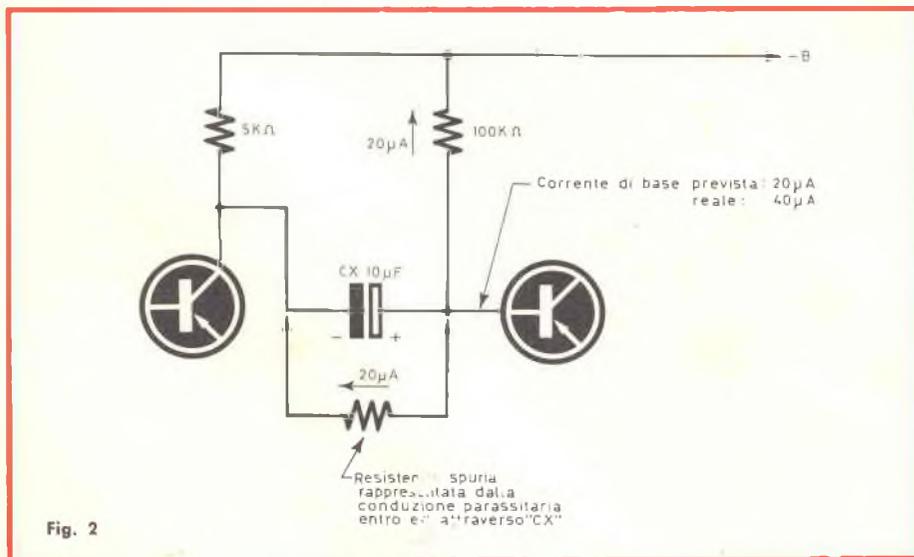


Fig. 2

potrebbe portare al guadagno complessivo a zero, o comunque a livelli inservibili.

E' da notare che nei Circuiti Integrati, si usano delle disposizioni schematiche che sono del tutto simili a quella nostra; ciò non dipende dal fatto che i Costruttori di IC si preoccupano della corrente «persa» dagli eventuali condensatori: ma dal semplice fatto che non è possibile porre negli «integrati» dei condensatori di grande capacità: almeno, allo stato attuale della tecnica.

Volendo, anzi, il circuito del nostro preamplificatore può essere ridisegnato nello stile che si usa per gli IC: si veda figura 3.

Torniamo ora un momento alla discussione dei vari componenti dell'apparecchio. Come si vede, l'ingresso ha posti in serie C1 ed R1.

Il primo serve a bloccare le tensioni continue esistenti sulla base del TR1 sì che esse non si possano scaricare sul generatore adottato (micro-pick-up) modificandone sfavorevolmente il punto di lavoro. La resistenza invece serve per adattare l'impedenza dell'ingresso a quella della sorgente dei segnali.

Come si nota, la R3 ha un valore insolitamente elevato per essere la resistenza di carico di uno stadio funzionante ad emittitore comune (TR1). Il suo valore, però consente un elevato guadagno, e può essere utilizzato senza creare problemi nello stadio successivo dato che quest'ultimo funziona a collettore comune ed ha quindi una elevata impedenza propria di ingresso. Il buon guadagno ottenuto dal TR1 mantenendo alta la resistenza, permette di usare una controreazione intensa, linearizzando la risposta di tutto il complesso.

Ancora due parole sul valore delle parti.

Per primo, in sede di progetto, si è studiato (logicamente) lo stadio del

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B: pila da 12 V, realizzata ponendo in serie due elementi miniatura da 6 V tipo	11/0763-01	420 cad.
C1: condensatore elettrolitico miniatura da 1 μ F - 50 VL	BB/3080-00	90
R1: resistore da 68 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-27	18
R2: resistore da 560 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-71	18
R3: resistore da 12 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-91	18
R4: resistore da 5,6 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-75	18
S1: interruttore unipolare	GL/1340-00	462
TR1: transistor PNP al Germanio AC125	—	—
TR2: come TR1	—	—

N.B.: Altri transistor PNP al Germanio simili al modello AC125 possono essere impiegati con successo, aggiustando però i valori di R2 - R3 - R4 come è spiegato nel testo, per ottenere i parametri di funzionamento più lineari.

TR1. Esso impiega in pratica un transistor tipo AC125, ed osservando le curve di questo, si è trovato favorevole all'amplificazione lineare dei segnali un punto di riposo pari a 0,5 mA per la corrente di collettore, con una tensione collettore-massa di 6 V. Essendo la tensione di alimentazione generale 12 V, il risultato ovvio è stato 12 k Ω , dato che $12 - 0,5 \cdot 12 = 6$ V.

Volendo, si può anche modificare

il punto di lavoro, ma è certo sconsigliabile scendere sotto a 0,5 mA, perchè in tal caso la I_{co} del trasmettitore impiegato (difficile da prevedere con certezza) assume una eccessiva importanza per la distorsione ed il guadagno complessivo.

Il secondo stadio prevede l'impiego di un transistor eguale al primo, ma esso lavora a collettore comune, e per ottenere una certa... «potenza» di

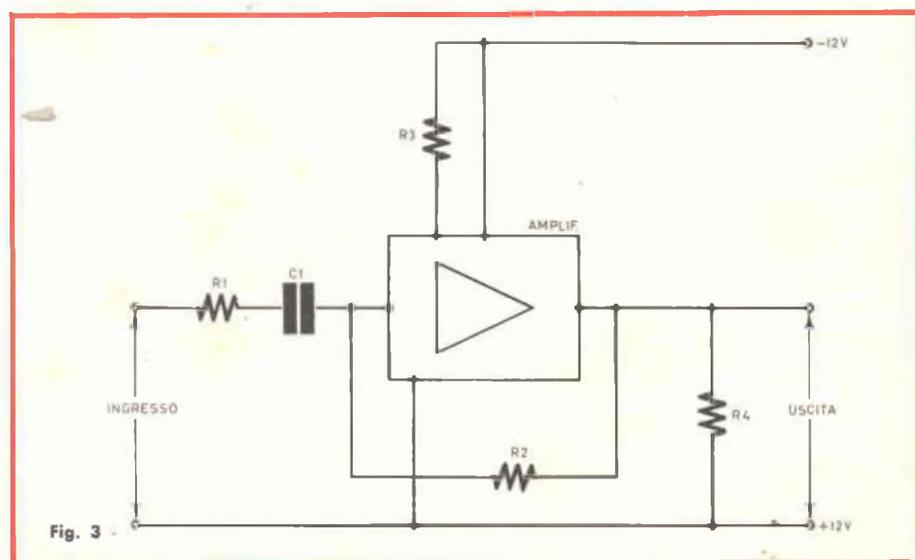
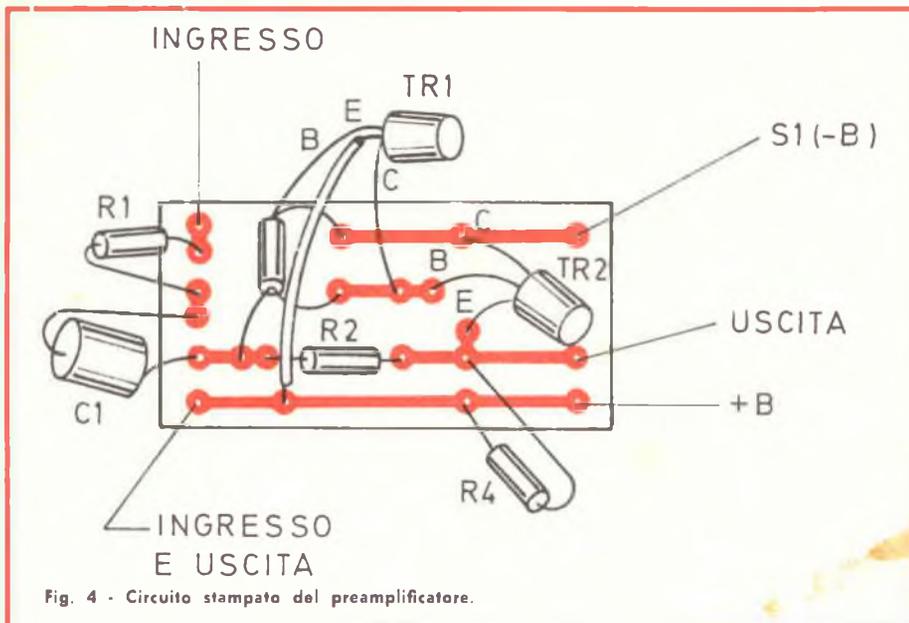


Fig. 3



uscita, utile per il pilotaggio del seguente amplificatore, si è stabilita una corrente di collettore pari a 1 mA. Da cui: 6 V calcolati secondo il noto principio di «metà della tensione di alimentazione», e quindi $R4 = 6 \text{ V} / 1 \text{ mA}$: da cui 6000Ω . Una resistenza da 6 k Ω è difficile da trovare ed assai costosa. Dato che il valore di 1 mA è tutto fuor che tassativo, ma anzi arbitrario, si può arrotondare detto valore a 5.600 Ω , oppure 6.200 Ω che rappresentano quote standardizzate per elementi al 10% di tolleranza.

Il valore della resistenza di controreazione può essere determinato in base alla corrente che si vuole far

scorrere nella base del TR1. Esso è infatti l'elemento di polarizzazione.

Ora, abbiamo detto che la corrente di collettore del TR1 la vogliamo pari a 0,5 mA. Il guadagno in corrente continua dell'AC125 può essere stimato in «50»: per la precisione diciamo che questo è il parametro 'h21' altrimenti potremmo far confusioni.

Ora, per ottenere 0,5 mA, nella base dovrà scorrere una intensità di 10 mA ($10 \cdot 50 = 500 \mu\text{A} = 0,5 \text{ mA}$). Come abbiamo detto prima, tra l'emettitore del TR2 e la massa è presente una tensione di 6V, che noi stessi abbiamo stabilito prima con la R4.

Allora da 6 V, per ottenere 10 mA, noi calcoleremo:

$6\text{V} / 0,00001 \text{ A} = 600.000$, legge di Ohm, nulla di strano! Però anche la resistenza di questo valore non è facile da trovare, sicchè arrotonderemo in 560 k Ω .

In pratica, questo valore non darà una stabilità termica molto buona, infatti, ad oltre 30 °C, la Ico del TR1 può divenire prevalente nella Ic: se però è necessario ottenere una migliore stabilizzazione, conviene cambiare tutta la impostazione del progetto, ricorrendo ad altro schema.

Non crediamo, comunque, che questo apparecchio dovrà funzionare su di una stufa, e nemmeno che sarà intensivamente impiegato in città come Massaua, ove avemmo la sfortuna di capitare anni fà, ed ove è impossibile «respirare» sino a notte inoltrata.

Scusateci la digressione, e andiamo avanti, anzi ricapitoliamo.

Abbiamo visto «come» e «perchè» il preamplificatore abbia il circuito definitivamente adottato. Abbiamo poi visto il calcolo delle singole parti, sicchè ognuno possa eventualmente modificare i valori secondo le proprie necessità.

Parliamo ora della realizzazione pratica del complessino.

Il nostro, può essere comodamente contenuto in una scatola di fiammiferi «svedesi» o cerini. Questa realizzazione è «pratica», ovvero adatta all'impiego corrente, al seguito di microfoni, pick-up vari, ecc. ecc.

Nel caso si voglia realizzare un modello «didattico», per... sè stessi, al fine di studiare correnti e tensioni in gioco, o per altri, nel caso di Scuole ecc., converrà basare altrimenti il montaggio, effettuando un modello «spaziato».

Nel secondo caso, lasciamo al lettore il compito di trovare la soluzione più produttiva.

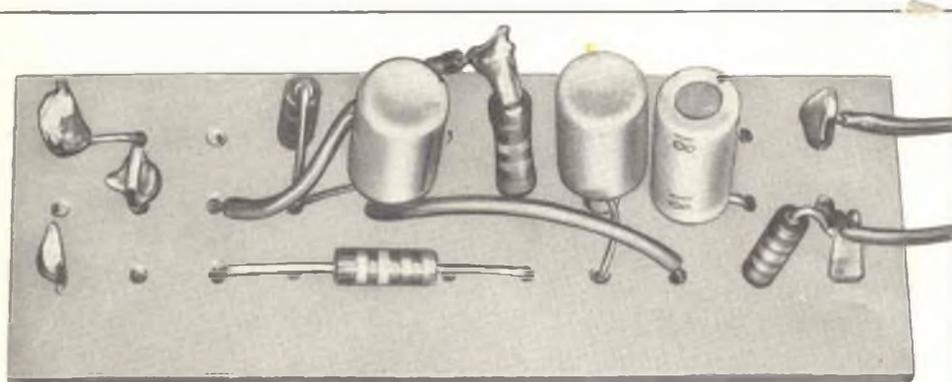


Fig. 5 - Aspetto del preamplificatore a montaggio ultimato.

Nel primo, consigliamo l'uso di un minuscolo circuito stampato, che potrà essere direttamente ricopiato dalla figura 4, in scala 1:1, al naturale.

Se qualcuno odia trafficare con acidi e inchiostri, non possiamo dargli torto. In questo caso vi è una soluzione molto pratica, che consiste nel realizzare un cablaggio simile alla figura 4, effettuato su plastica forata con normali conduttori in rame che congiungano i terminali delle varie parti. Ancor più pratica della «normale» plastica forata, in questo caso, è la plastica «stampata a dischetti» oppure a «settori» G.B.C./Montaflex.

Per la saldatura dei pezzi, è giusto raccomandare la massima cautela per ciò che si riferisce ai terminali dei due transistor, che essendo al Germanio temono non poco il surriscaldamento. Meglio comunque non raccordare questi fili a meno di 15 millimetri, e meglio di tutto sarà usare un saldatore

ben pulito, usando stagno preparato fluido e di ottima qualità.

La sistemazione finale del preamplificatore può essere la più varia, in dipendenza dell'uso.

Come abbiamo già detto, il nostro campione era direttamente montato nella custodia di un microfono, infatti, come si nota, esso è privo di involucro.

In altri casi simili, il dispositivo potrà trovare analogia schermatura, sì, perchè una schermatura è proprio da prevedere. L'ingresso, infatti, ha una impedenza piuttosto elevata e può captare ronzii e flussi dispersi di ogni genere se non lo si racchiude in un adatto contenitore.

Tale contenitore sarà comunque una scatola di lamiera, contenente anche la pila di alimentazione. Ai lati opposti di essa saranno fissati i jacks d'ingresso ed uscita, che volendo po-

tranno essere sostituiti da coppie di boccole. L'interruttore generale potrà essere montato sul coperchio della scatola, o su di un lato, o dove è comodo. Dato che il preamplificatore non prevede altri controlli, non vi sono altri fori da praticare.

Anche la messa a punto dell'apparecchio è di trascurabile difficoltà. A priori, anzi, essa non è da considerare. Se però i segnali applicati all'ingresso sono particolarmente ampi (fatto che parrebbe in antitesi con l'uso di un amplificatore, ma non si sa mai) beh, dicevamo, se i segnali sono particolarmente ampi, sarà necessario ritoccare la R3 ad evitare la squadratura delle creste dell'audio. Si tratterebbe comunque, in questo caso, di un impiego imprevisto e forse neppure tanto coerente dell'apparecchio, per cui, meglio non insistere.

Ci lasciamo qui, allora: buon lavoro!

TELEFONI NEL MONDO

Nazione	N° Telefoni	Per 100 abitanti
USA	103,7	51,8
Giappone	18,2	18,0
Regno Unito	12,0	21,8
Germania Occ.	10,3	17,2
URSS	9,1	3,8
Canada	8,3	40,6
Italia	7,0	13,4
Francia	6,9	13,9
Svezia	3,9	49,8
Spagna	3,3	10,4
Australia	3,1	27,0
Olanda	2,7	21,4
Svizzera	2,5	41,8
Germania Est	1,7	10,4
Belgio	1,7	18,2
Cecoslovacchia	1,6	11,7
Argentina	1,5	6,6
Polonia	1,5	4,7
Brasile	1,4	1,7
Danimarca	1,4	30,1
Sud Africa	1,3	70,0
Austria	1,1	15,8
Nuova Zelanda	1,1	40,6
Messico	1,0	2,2

N. B. — I dati sono aggiornati al dicembre 1968. Il numero dei telefoni è sempre dato in milioni. Così: «USA 103,7 51,8» significa che alla fine del 1968, vi erano negli Stati Uniti 103.700.000 (cifra arrotondata) telefoni in servizio e che, considerando la popolazione esistente a tale data, si aveva una densità telefonica di 51,8 telefoni ogni 100 abitanti.

18° CIMES

L'11 ottobre 1969 a Torino, nei locali della Torinofilm, si è riunita la Giuria italiana per la scelta delle migliori registrazioni sonore realizzate da dilettanti italiani per il 18° CIMES (Concorso internazionale per la miglior registrazione sonora).

L'elenco delle registrazioni premiate e di quelle scelte a rappresentare l'Italia nel CIMES a Copenaghen, ove si riunirà la Giuria Internazionale, può essere richiesto alla Associazione Italiana Fonoamatori — AIF — Via Magenta, 6 p.t. 43100 Parma.

AVVISO

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

uno "S-METER" fuoribordo



Anche se da parte di qualche sperimentatore è stato proposto un diverso codice, lo R.S.T. rimane pur sempre l'identificatore-principe della qualità complessiva delle comunicazioni ricevute.

Cosa vuol significare?

Come? Non ne siete al corrente?

Poniamo, avete presente che molti amatori si dedicano all'ascolto delle comunicazioni OM o di stazioni estere che inviano i loro bravi « rapporti di ricezione » nell'intento di ottenere cartoline QSL o programmi « posters » e mappe da parte dei radio-diffusori?

Bene, allora, nei « rapporti » i nostri amici usano indicare con il codice R-S-T la « difficoltà » incontrata nel seguire l'emissione.

Come? Beh, per esempio « R2 - S3 - (T8x) » ove si tratti di una stazione telegrafica navale fortemente interferita, evanescente, debole: oppure « R5 - S8 (T8/9x) » nel caso di ascolto facile scevro di ogni disturbo. Un dettaglio, diremo che il codice esprime le seguenti situazioni di ascolto:

READABILITY (R): ovvero, COMPRESIBILITA'

- 1) Incomprensibile
- 2) Alcune (molte) parole incomprensibili
- 3) Messaggio realizzabile con difficoltà
- 4) Emissione comprensibile senza difficoltà

5) Ricezione perfetta

Come si vede, «R» è un fattore che solo l'operatore della stazione ricevente, in un lasso di tempo, può determinare.

Passiamo ora al successivo:

SIGNAL STRENGTH (S): ovvero INTENSITA' DEL SEGNALE

- 1) Evanescenza marcata - Segnale quasi inafferrabile
- 2) Segnale molto debole
- 3) Segnale debole
- 4) Segnale comprensibile
- 5) Segnale buono
- 6) Segnale perfettamente recepibile senza difficoltà alcuna
- 7) Segnale abbastanza forte
- 8) Segnale forte
- 9) Segnale inusitatamente forte, intensissimo.

Il simbolo ultimo, « T » è usato solo nell'ascolto dei segnali telegrafici e va ommesso nei rapporti di ascolto relativi alla telefonia. Brevemente:

tone (T): ovvero, QUALITA' DEL SEGNALE

- 1) Nota estremamente rauca e fischiate: pessima
- 2) Nota rauca distorta e viziata da corrente alternata

« S » è il termine con cui, nella tecnica delle radiocomunicazioni, si definisce l'intensità del segnale ricevuto: ciò vale almeno nel codice R-S-T tutt'ora imperante; il più usato.

Da questo dato deriva lo « S-METER », ovvero l'indicatore dell'intensità del segnale: uno strumento oggi compreso in quasi tutti i ricevitori « professionali » di maggior successo.

E' noto che gli sperimentatori non sempre usano per i loro « ascolti » un costoso RX completo di circuiti accessori; sovente, anzi, per questo compito sfruttano un comune apparecchio di stampo casalingo elaborato ingegnosamente. Sugeriamo a questi amatori dell'ascolto un elaborato complemento; si tratta di uno « S-METER autonomo » applicabile pressoché in ogni ricevitore e diffusamente descritto in questo articolo.

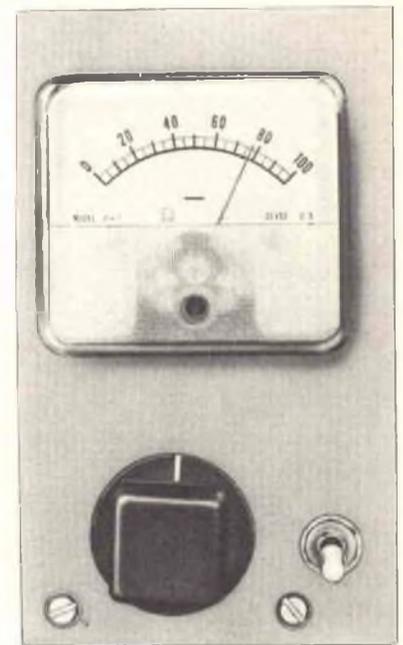
- 3) Nota distorta, poco armonica
- 4) Nota un pochino armonica, ma distorta e confusa
- 5) Nota abbastanza limpida media qualità
- 6) Nota limpida, un po' fischiante
- 7) Nota quasi buona, poco disturbata
- 8) Nota molto limpida di ottima qualità
- 9) Nota pura, limpida, ottima

Come si vede « R » e « T » rappresentano giudizi soggettivi, che l'ascol-

tatore formula sulla base della sua esperienza.

« S » per contro, è un dato di fatto, incontrovertibile: si può anzi verificare un « S4 » o un « S5 » solo in base a precise misure, meglio se ricavate da uno strumento anziché dall'udito, certo impreciso e viziato da innumerevoli disturbi esterni, ambientali.

Proprio per questa ragione si usa lo « S-METER » a determinare con precisione l'esatta entità quantitativa del segnale RF incidente.



Di base, lo « S-METER » dovrebbe essere un... secondo ricevitore, sintonizzato sulla stazione che si ascolta, terminante in un misuratore di campo. Come si vede, una soluzione laboriosa.

Proprio perchè è laboriosa ed impratica, la soluzione base è generalmente vertita in tutt'altro assieme.

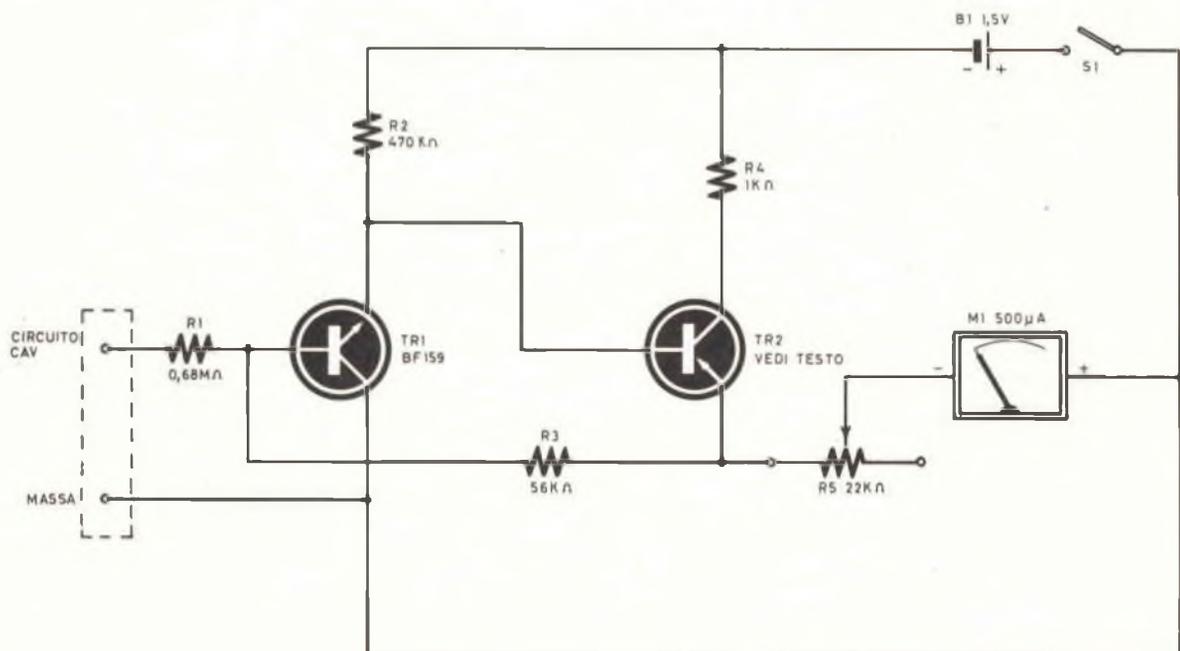


Fig. 1 - Schema elettrico.

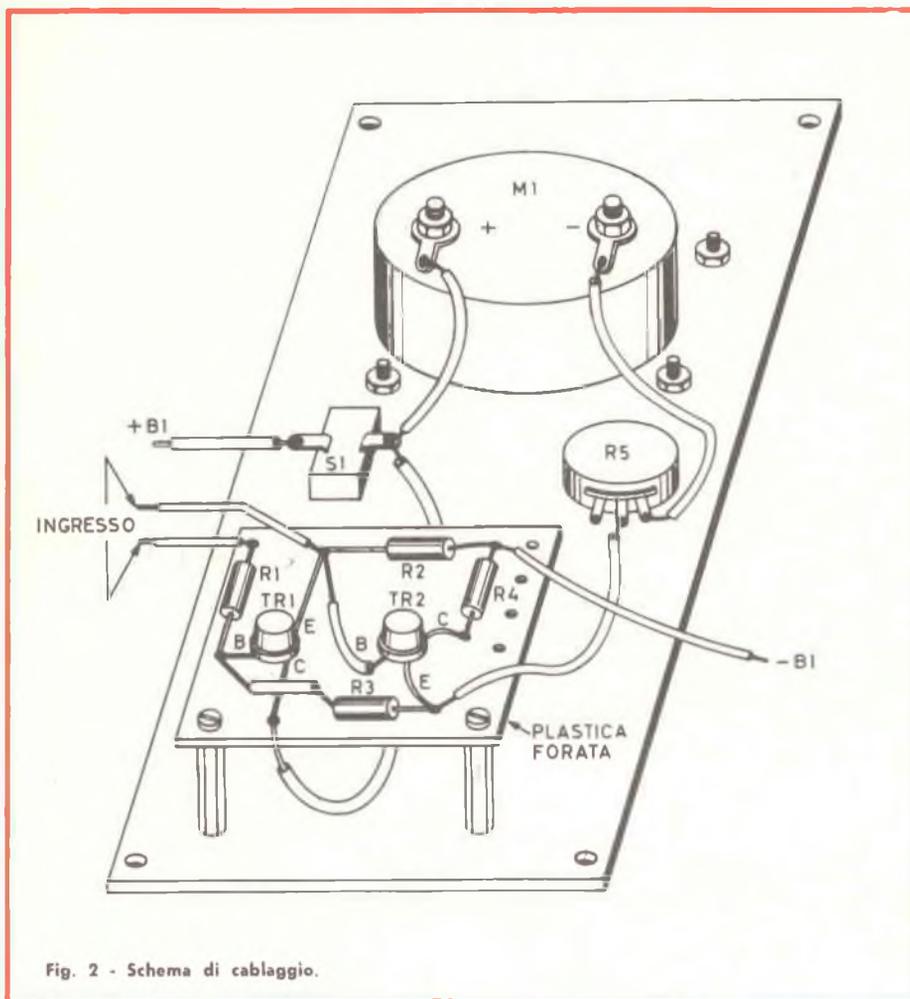


Fig. 2 - Schema di cablaggio.

Ogni ricevitore, professionale o non, è sempre munito del « C.A.V. », ovvero del Circuito Automatico (di controllo del) Volume.

Trattasi, come molti sanno, di un « loop » che corre dal rivelatore agli stadi amplificatori di media ed alta frequenza. Praticamente, la tensione negativa ricavata dalla rivelazione dei segnali, va a contro-polarizzare questi stadi e ne riduce il guadagno per quanto è più ampio il segnale relativo. In teoria (la pratica è tutt'altra storia) questo sistema « bilancia » il guadagno complessivo del radiorecettore.

Ciò che a noi interessa ai fini della applicazione dello « S-METER » è che la tensione « C.A.V. » andando verso la massa, è di segno negativo. Come dire che più intenso è il segnale ricevuto, e più elevata è la

Tensione negativa verso massa

Stando così le cose, noi vediamo che un voltmetro collegato tra massa e C.A.V. può dare una immediata e precisa valutazione dell'intensità relativa del segnale.

Tale voltmetro, deve però essere di tipo assai speciale, non essendo ammissibile « caricare » la linea del C.A.V. salvo la completa paralisi di tutto il sistema.

Per evitare questo fenomeno, il nostro voltmetro deve essere a... bassissimo assorbimento: un voltmetro elettronico, quindi.

Tale, di base, è il circuito « S-METER » che noi ora Vi proponiamo. Un voltmetro elettronico appunto, che può essere collegato sul circuito « C.A.V. » di pressochè ogni ricevitore, senza turbarne la funzione, ma in grado di offrire subito una misura comparativa

che può essere riferita direttamente al « campo » della stazione.

Il circuito del nostro « S-METER » è raffigurato nel disegno di figura 1. Si tratta di un voltmetro a due stadi che usa un transistor al Silicio, TR1, ed uno al Germanio, TR2.

Quando non è presente alcuna tensione - segnale di ingresso, l'indicatore M1 devia a fondo scala perchè la resistenza R3 polarizza TR1 ad un livello sufficiente per causare un assorbimento generale dell'ordine previsto.

Il fondo scala è comunque regolato dalla posizione di R5.

Vediamo ora il circuito di ingresso. Il « C.A.V. » del ricevitore servito è connesso al misuratore tramite R1 che minimizza il carico. TR1 è collegato a collettore comune, il che consente una elevata impedenza d'ingresso. Dato che la connessione a collettore comune, per un transistor, non rovescia la fase dei segnali, una tensione negativa applicata alla R1 causa un minore assorbimento di collettore da parte del TR1. In tal modo, ai capi della R2 si ha una minore caduta di tensione, e quindi una minore polarizzazione per il TR2. Ne consegue che ad un maggior negativo « esterno » fa riscontro un minore assorbimento per il TR2, ovvero una minore segnalazione sulla scala di « M1 ».

Come abbiamo visto, nel nostro « S-METER » l'indicazione avviene... al contrario; il che per altro è il funzionamento classico di questo strumento. Praticamente, senza segnale l'indice di M1 è a fondo scala, e più intenso è il campo ricevuto, poi si ha un... ritorno « a riposo », verso lo zero.

La scala dell'indicatore va quindi calibrata « inversamente », se si vuole effettuare il lavoro relativo; S9 a « zero » ed « S1 » a fondo scala con i vari punti intermedi.

Prima di vedere il collegamento all'apparecchio servito, osserveremo ora il montaggio del prototipo.

Trattandosi di un campione vertito solo a collaudare la « bontà » dello schema ipotizzato per via matematica, il nostro è tutto fuor che elegante, « finito » anzi, un classico montaggio sperimentale.

LA **RCF** PRESENTA UNA PARTE DELLA SUA
PRODUZIONE

HI-FI



MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ UNITÀ MAGNETODINAMICHE ■ COLONNE SONORE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ CENTRALINI ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ AMPLIFICATORI STEREO HI-FI ■ CAMBIADISCHI ■ CASSE ACUSTICHE

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 39.265 - 44.253
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

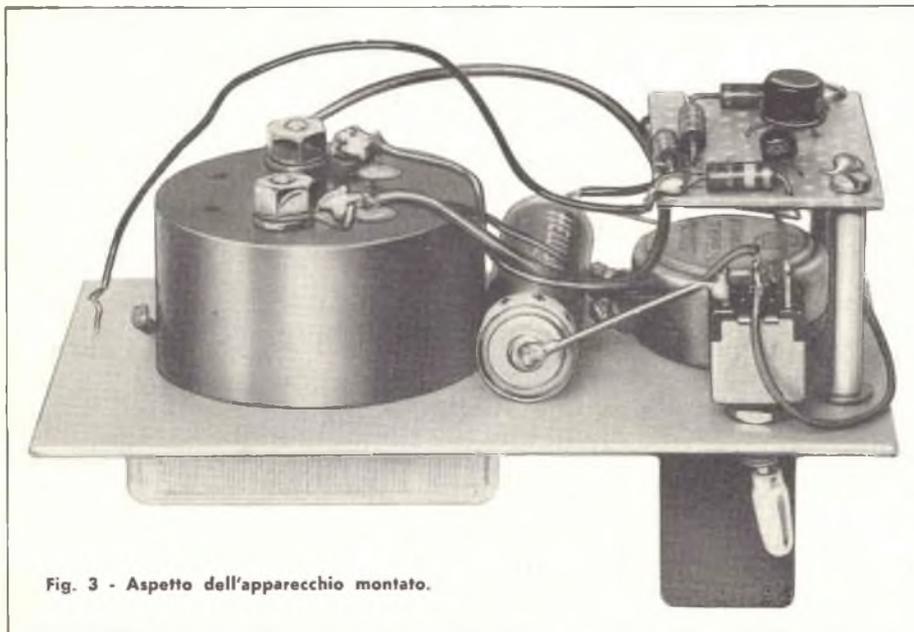


Fig. 3 - Aspetto dell'apparecchio montato.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
B1: pila a stilo da 1,5 V	II/0723-00	80
M1: microamperometro da 250 oppure 500 μ A	TS/2020-00	* 7.200
R1: resistore da 680 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-75	18
R2: resistore da 470 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0112-67	18
R3: vedi testo; valore relativo a TR2	—	—
R4: resistore da 1 k Ω - 1/2 W - 10%	DR/0111-39	18
R5: potenziometro lineare a filo da 22 k Ω	DP/2633-22	1.120
S1: interruttore unipolare	GL/3480-00	740
TR1: transistor BF 159	—	—
TR2: transistor AC 126, FET 337 - vedi testo	—	—

* Prezzo netto di Listino.

Come si vede dalla fotografia, M1, R5, S1, e B1 trovano posto su di una basettina plastica.

Le misure della basetta pannello sono 11 x 6,5 cm. TR1, TR2 e resistenze fisse varie (da R1 ad R4) sono fissate su di un piccolo supporto in plastica forata da 3 x 5 cm, montato mediante distanziali da 3 cm sul pannello principale. I collegamenti tra le parti sono semplicemente «attorcigliati» e saldati senza far uso di capicorda. Volendo effettuare un montaggio più «elegante» o... «finito» e volendo nel contempo mantenere valido l'impiego del perforato, è possi-

bile usare gli inserti metallici «Teystone» distribuiti dalla G.B.C.

Tali piedini ad inserzione forzata faciliteranno indubbiamente la funzione dei vari terminali.

Nella figura 2, così come nelle fotografie che accompagnano il testo, si può apprezzare la disposizione delle parti e delle connessioni dell'«S-METER». E' giusto dire, comunque, che pochi cablaggi sono meno critici di questo e che le illustrazioni di cui sopra non hanno alcun valore di vincolo, ma sono solamente... dei suggerimenti.

Se il lettore desidera effettuare un diverso cablaggio, o un montaggio completamente diverso, di base, nulla da dire.

Logicamente le connessioni devono rispecchiare in ogni caso lo schema elettrico: figura 1.

Anche le parti non sono molto critiche. Le resistenze possono avere il 10% di tolleranza: per R1, R2, R4 si potrebbe accettare anche una tolleranza del 20%. Così «M1» può essere da 500 μ A, o da 350, o 250, se il lettore possiede già un indicatore più sensibile di quello previsto. Relativamente ai transistor, ciò che importa è che TR1 sia NPN, al Silicio, e dotato di un Beta molto alto 80/100 o migliore. Nel prototipo è usato un BF159 della S.G.S. Non sono state effettuate prove di sostituzione; ma è presumibile che i vari BC108 in genere, possano rappresentare buoni sostituti del prescelto.

Il TR2 deve essere PNP al Germanio e deve avere un Beta minimo di 50/60; comunque non superiore ad 80. Nel prototipo è impiegato un vecchio 2G396 della S.G.S.

L'AC126 e L'AC128 della Philips possono svolgere il medesimo servizio: così i vari AC184, SFT321, SFT322, AC161, SFT337 ecc...

Per ottenere un buon funzionamento però, caso per caso, sarà necessario variare il valore dell'R3: ove questo risultasse immutato, potrebbe darsi che fosse impossibile azzerare a fondo scala M1.

Relativamente alla connessione con il ricevitore servito, il commento è breve: la R1 giungerà al circuito C.A.V. mentre il capo «freddo» andrà alla massa.

La calibrazione dell'indicatore può essere effettuata per paragone, presso un amico che disponga di un ricevitore munito di «S-METER»; oppure, si può calibrare la scala... «ad esperienza»: particolarmente si dispone dell'aiuto di un esperto OM o SWL che possa dare giudizi attendibili sull'intensità dei segnali.

In ogni caso, quand'anche non fosse possibile effettuare una calibrazione accurata, M1 darà pur sempre una indicazione quantitativa e comparativa certo meno imprecisa di quanto suggerisce l'udito. Una valida interpretazione dell'intensità reale dei segnali.



COME SALVARE IL TRAFFICO DEI MEZZI DI TRASPORTO

di Alberto BASSO-RICCI

Per centinaia di anni il sogno dell'umanità è stato quello di poter arrivare ad aumentare sempre più il ritmo dello spostamento degli oggetti e oggi che questo sogno è stato quasi totalmente soddisfatto — i progressi odierni ci permettono velocità superiori a quelle del suono — ci chiediamo se possiamo essere certi di poter percorrere le vie del centro cittadino alla velocità di una diligenza (un gran bel sogno per moltissimi cittadini!).

Ebbene, velocità e sempre maggiori velocità, ma per i problemi della viabilità, si assiste, quasi in ogni parte del mondo, a un cedimento del coraggio nel trovare nuove soluzioni. Comunque, in alcuni Convegni di studio sono stati dibattuti argomenti interessanti. E' stato, per esempio, presentato recentemente un progetto di assoluta avanguardia. Una capsula spaziale abbandona, con velocità pressochè orbitale, un grosso vagone alato. Senza consumare carburante, questi scivola sopra l'atmosfera quasi fosse un co-

modo cuscino e, solo con questa forza impressagli, attraversa mari e oceani.

Notevole interesse vanno suscitando le prestigiose capacità dei **containers** nel settore del trasporto marittimo. Sono simili a grossi scatoloni metallici in cui stivare la merce, accostati l'uno all'altro secondo un metodo prefissato. Il vantaggio pratico è dato dalle grandissime economie di tempo realizzate nel carico e nello scarico portuale.

I **containers** infatti, arrivando ai posti di destinazione totalmente carichi, condizionano la struttura stessa del trasporto marittimo, creando unità di carico flessibili, potremmo dire cataste razionali di merci. Si realizzano così grandi economie di tempo e i lavori di carico e scarico in banchina rimarrebbero ridotti a poche ore.

Forse un notevole ulteriore vantaggio al fine di evitare totalmente i tempi di carico potrebbe essere dato da quest'altra idea: visto che le macchi-

ne, vogliamo dire i motori di popolazione, sono sempre necessari, potrebbero predisporre nei porti in prossimità dell'attracco un assemblaggio di speciali **containers** che sostituiscono nella loro struttura per esempio la prua e il tronco centrale della nave, alla quale si aggancerà l'altra metà o tronco della nave coi suoi organi motori e comandi (fig. 1).

Se ciò venisse posto in pratica, si assisterebbe a un intenso andirivieni di navi mozzate che si ricompongono nei porti acquistando le loro forme aerodinamiche allorchè si ricompongono col carico precedentemente preparato. Un tale sistema dovrebbe costituire davvero un buon affare se si pensa che non si avrebbe più nessun fermo in porto della nave motore col suo equipaggio.

In modo diverso oggi assistiamo già in campo spaziale a un'azione di **tracking** o **rendez-vous**. Questo aggancio potrebbe effettuarsi in mare assai più facilmente.

Barre magnetiche d'irradiazione di H.

Il campo magnetico alternato porta in rotazione continua il sensario attorno alla nave.

(sensorio preessorio di collisione in sospensione magnetica)

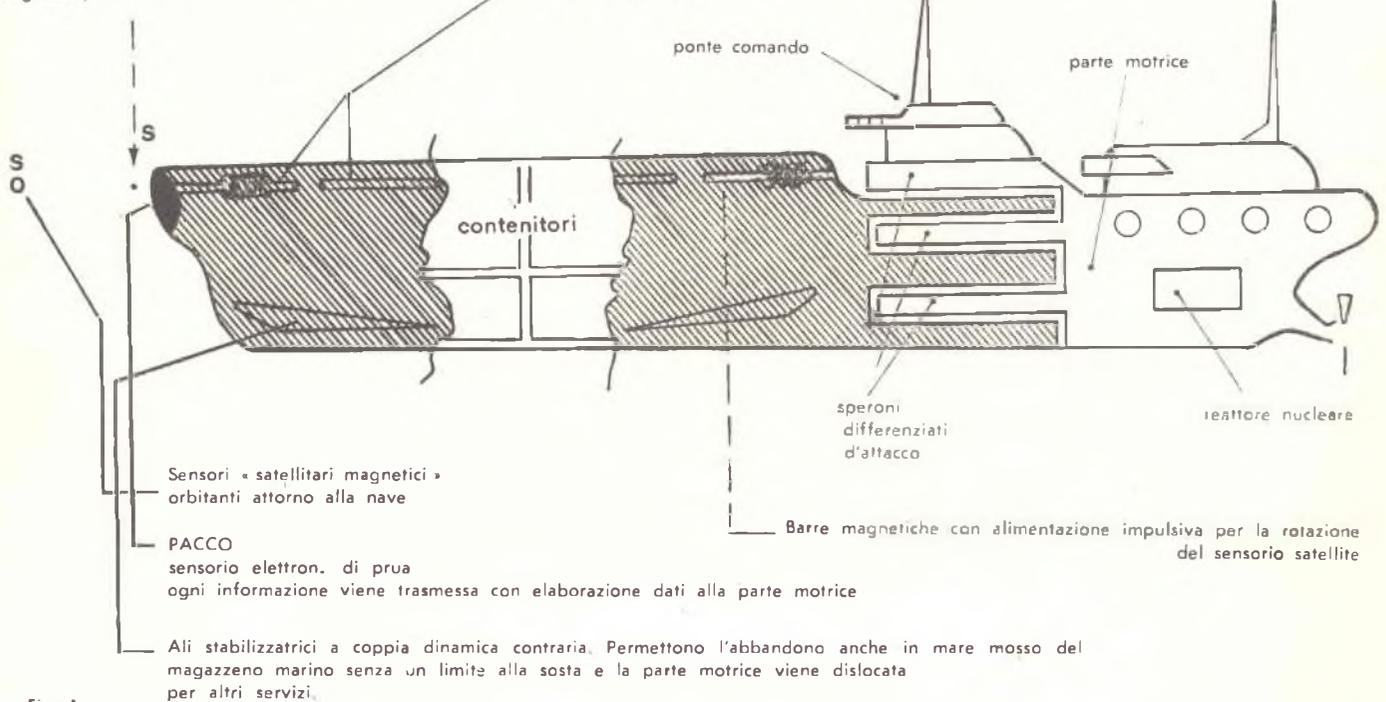
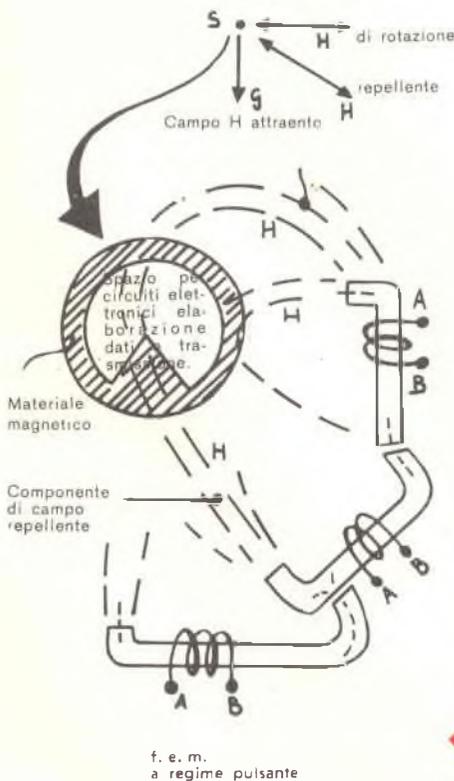


Fig. 1

La posizione nello spazio del sensorio dipende da 3 parametri principali: G, caduta di gravità; H, repellente; H, di rotazione.



Progetti simili lasciano certo sbigottiti, anche perchè tutto un sistema di vita verrebbe modificato. La fisionomia dei porti attuali sparirebbe per lasciare il posto all'automatismo più progredito.

Ci si domanda, che cosa farà l'uomo? Certamente non avremmo più la figura dello scaricatore, ma quella dell'operaio specializzato che assiste la macchina e ne comanda i programmi di esecuzione.

Dovendo parlare dei trasporti in una metropoli bisogna riconoscere che essi sono oggi a un punto critico, il problema principale è infatti quello

della mobilità dei mezzi di trasporto pubblici e privati.

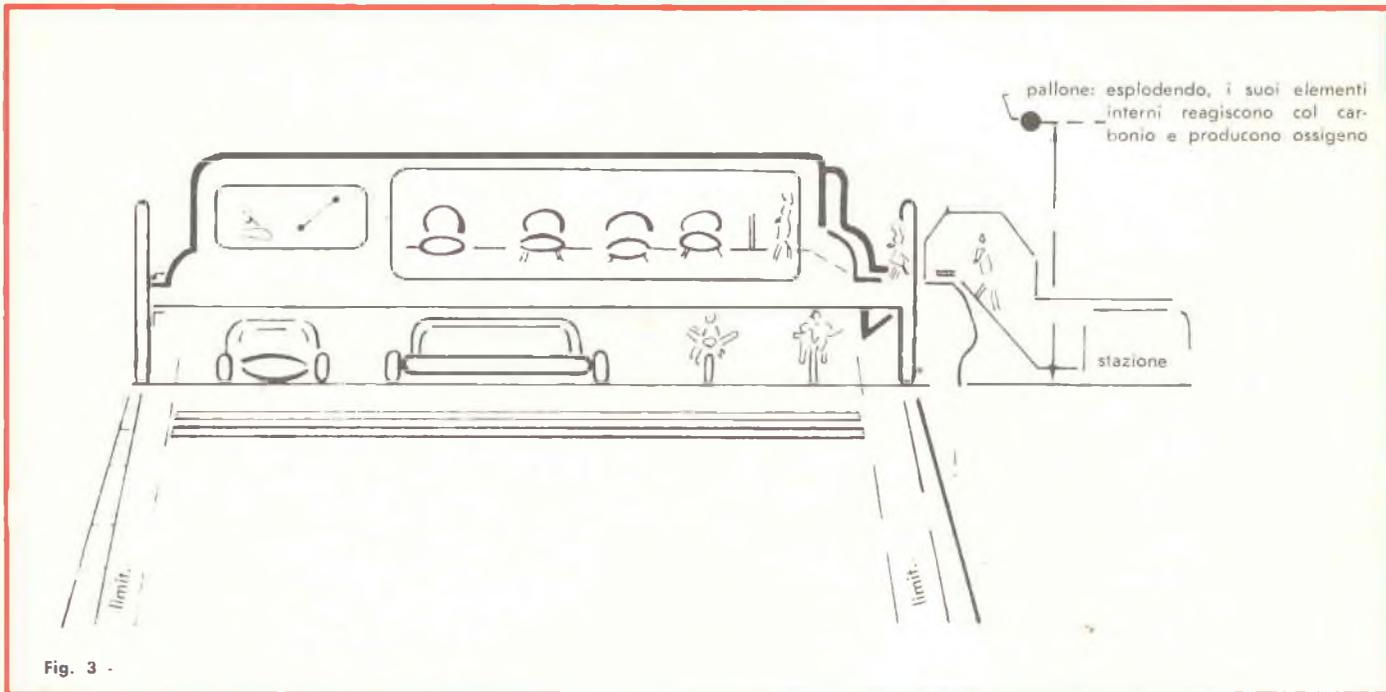
Interessanti soluzioni sono state proposte per le strade sopraelevate, ma, pur essendo un lavoro altamente interessante, è sempre un piano che cerca di raddrizzare una situazione sempre più compromessa e da solo non può risolvere il problema.

Il problema dei trasporti urbani presenta almeno questi due aspetti: 1. cosa si farà di nuovo e in quanto tempo; 2. quali provvedimenti si prenderanno in attesa dell'esecuzione del programma massimo.

Trasporto fagocitato

Più vicino al nostro tempo è il concetto dei mezzi meccanici come potrebbero essere le «strade mobili», assai divertenti a leggersi nei lavori di H. G. Wells: specie di nastri trasportatori per pedoni. Tentativi di tal genere sono già stati fatti nel tratto fra

Fig. 2 - Quando il sensorio tocca ostacoli prossimi al veicolo, trasmette via radio l'informazione dell'urto ricevuto a bordo del veicolo stesso. Uno o più sensori potrebbero perdersi o rompersi. Essendo il loro costo assai limitato (essi sono composti di pochi circuiti in microelettronica) il veicolo allora subito ne espelle un altro da una riserva di «pallottole sensorie» che trattiene in deposito.



la Grand Central Station e Time Square in Londra.

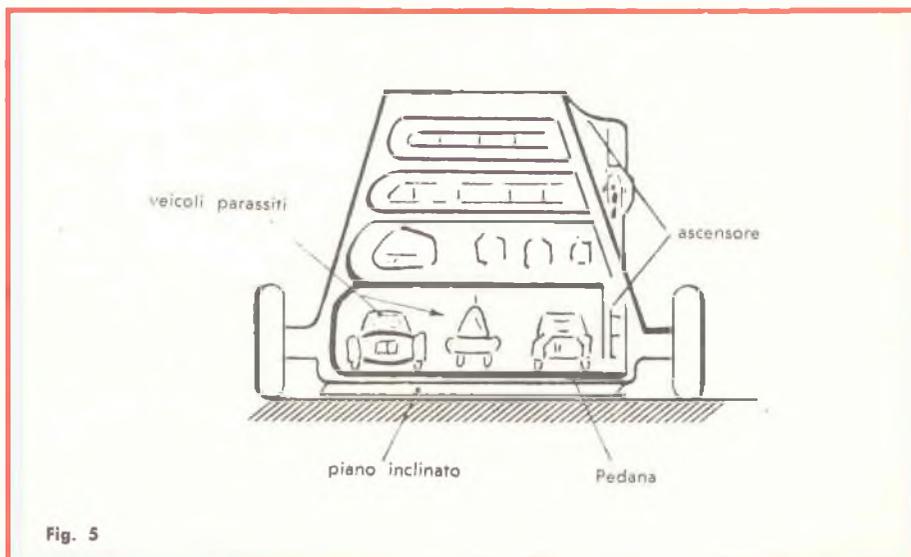
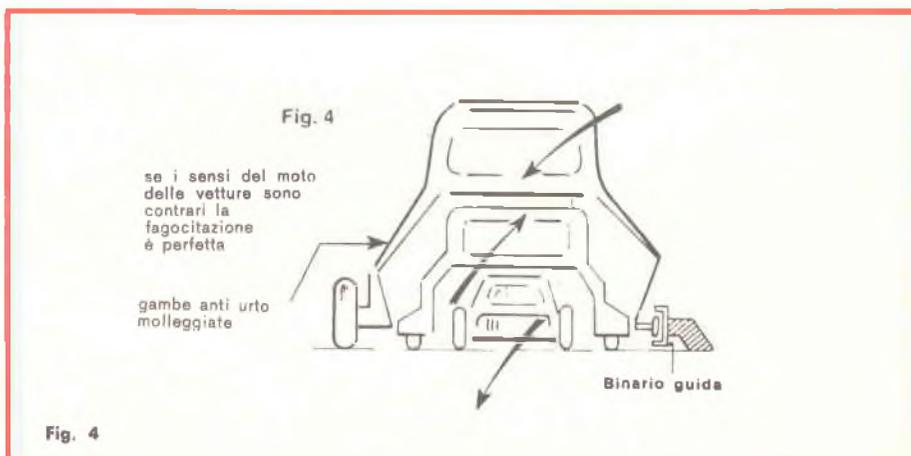
Oltremodo difficoltoso diventa il problema allorchè si pensi di trasportare oggetti pesanti: altri fattori infatti interverrebbero a complicare la situazione, come il gradiente di velocità che dovrà essere diverso tra i perimetri esterni e i più interni ecc.

Poichè è impossibile, per lo meno per le tecniche di oggi, ridurre le strade alle nostre necessità, perchè non ridurre le nostre macchine alle strade?

Se riduciamo l'ingombro volumetrico dei nostri mezzi, proporzionalmente ingigantiamo la strada. Soluzione assai ovvia. Una volta però che si arriva al punto delle minime dimensioni dei veicoli ogni ulteriore progresso in questo senso sembra bloccarsi.

Una nuova idea potrebbe essere la utilizzazione dello spazio nel senso verticale: piccole autovetture private che corrono sotto mezzi di trasporto pubblici (fig. 3).

A questi limiti ci stiamo avvicinando; basti pensare ai grossi camion trasportatori e alle minute macchine di



tipo inglese delle quali una versione interessante è prodotta pure dall'industria automobilistica italiana. Poichè i mezzi radio dovranno servire a qualcosa d'altro oltre che a trasmettere pubblicità, informazioni politiche e canzonette, qui essi troveranno il loro naturale campo d'impiego: serviranno a trasmettere, tra il mezzo sovrastante e quello sottostante, uno speciale codice di via libera e di precedenza. Naturalmente se ci adattassimo a viaggiare in go-kart potrebbe proporsi un'altra versione come quella di fig. 4, in cui si osserva un go-kart sottostante a una vettura privata e sovrastante a entrambi potrebbe trovarsi un mezzo pubblico di trasporto. Dietro pagamento di un pedaggio, il veicolo parassita salirebbe sulla pedana d'appoggio del veicolo madre (fig. 5) per ridiscenderne nei punti obbligati e stabiliti dal codice stradale. Si realizzerebbe quindi un trasporto che potrebbe chiamarsi «trasporto fagocitato», così come nella fisica atomica sia-

mo soliti parlare di fagocitazione di particelle.

Un trasporto in tal senso sembra però privare l'uomo di ogni intenzionalità e quindi di soddisfazione. E' cosa che succede anche oggi con l'automazione, che determina forme di alienazione dal punto di vista psichico, anche se senza dubbio si guadagna in produzione, tempo e denaro. Poter guidare per l'uomo è espressione di capacità, di saper fare, di dinamismo; anche se il traffico è caotico, i week-end convulsi, la circolazione ossessiva.

In una sfera ove tutto è comandato, la soddisfazione personale cadrebbe, cederebbe il posto a una soddisfazione collettiva per le scoperte raggiunte dall'umanità, ma fondamentalmente ci sarebbe alienazione per quanto riguarda il singolo. Tuttavia pensiamo che se l'uomo dovrà in parte accettare delle limitazioni di fronte ai bisogni di tutti (poichè la società

necessita di sempre maggior evoluzione e tecnicismo) egli le accetterà in quanto essere sociale e anche perchè i vantaggi, a cui il progresso tende, vanno alla fine a suo beneficio.

Trasporto centrifugo

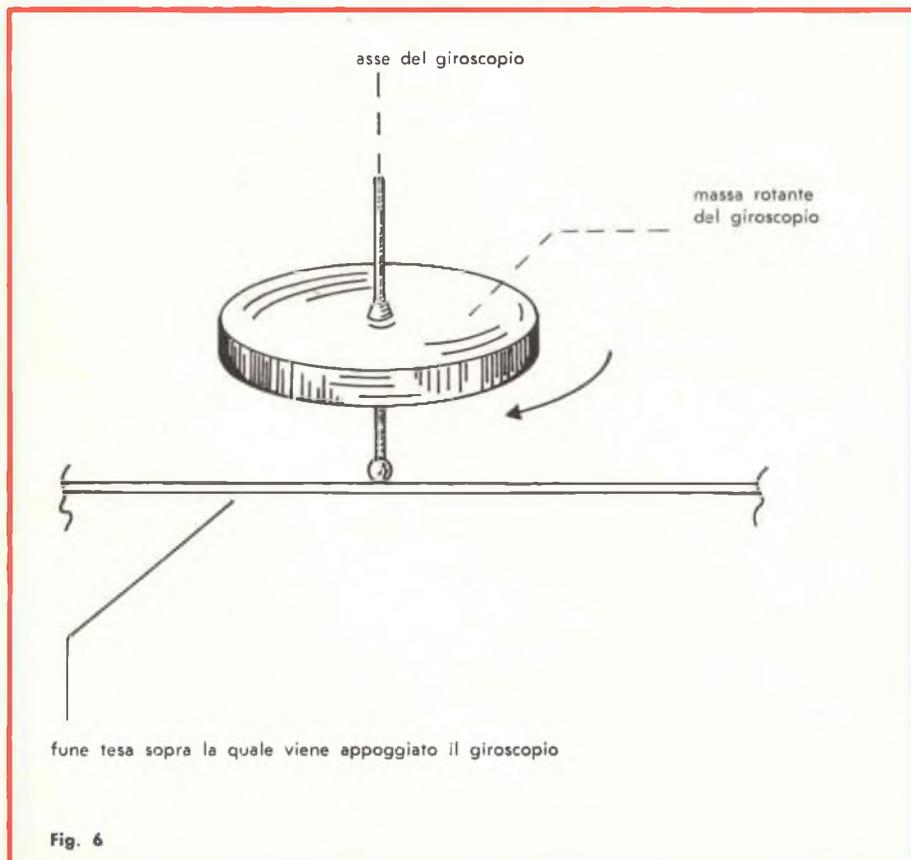
Può sembrare quasi impossibile, ma per lasciarci trasportare non occorrono necessariamente quattro ruote, nemmeno tre, nemmeno due come per un monopattino, ma almeno una sola ruota sì!

Illazioni a parte, ci rifacciamo a un concetto fisico ben conosciuto: ogni corpo è soggetto alla caduta di gravità, ma in questa caduta esso devia. Già Aristotele riteneva che la deviazione avvenisse verso occidente anzichè verso oriente, come invece accade realmente. (Non si dimentichi che spetta al nostro Galileo l'aver corretto questo antico errore).

Naturalmente questi effetti della deviazione della caduta hanno una piccola evidenza. Se il corpo invece è rotante su se stesso e supportato su un suo asse, si ottiene il ben noto giroscopio, la cui massa rotante si comporta assai diversamente e più non cade allorchè si pone un vincolo al punto del moto (fig. 6).

Consideriamo dunque uno degli effetti più cospicui, costituito precisamente da uno degli effetti giroscopici, per cui la massa rotante del giroscopio può rimanere costantemente in equilibrio su una fune tesa senza cadere.

Questo gioco è «famoso» per i venditori ambulanti nelle fiere, i quali fanno correre i giroscopi su cordicelle tese orizzontalmente. Ebbene, la fune tesa è un binario sopraelevato, più binari si possono così intrecciare a delimitare i vari percorsi. Su questi binari correranno i mezzi di trasporto del futuro senza la necessità d'essere agganciate al binario guida (fig. 7). Anzi, questi mezzi potranno appunto,



perchè non agganciati, passare da un binario all'altro così come le ruote di un tram corrono nelle guide.

E il vantaggio pratico? Ci sembra evidente: non più ingombranti e costose sopraelevate in cemento armato, ma semplici binari sopraelevati per i veicoli che corrono con una sola ruota.

Se si realizzasse questa invenzione, condizione per accedere al binario sarà ovviamente quella che il veicolo, oltre ad avere sottostante la vettura una sola piccola ruota per il traino sull'asse di baricentro, abbia an-

che sul tetto o sottostante la carrozzeria una massa rotante giroscopica. Questa può anche essere di piccole dimensioni allorchè la vettura si trovi bilanciata, come di fatto sono tutte le vetture (non è un passeggero in più o meno ai lati che tolga validità al principio). Naturalmente le curve di queste strade filiformi sopraelevate non dovranno essere a raggi troppo stretti poichè l'effetto precessionale giroscopico ha pure la sua importanza (1). Qualora la massa rotante dovesse per un guasto cessare di ruotare, la macchina munita di cinture di sicurezza e di particolari accorgimen-

ti, si capovolgerebbe su se stessa senza precipitare al suolo. Un semplice gancio la terrebbe sospesa come un pipistrello rimane sospeso al ramo di un albero, mentre le altre macchine continuano il loro percorso passando sopra allo stesso punto del binario al quale è sospesa la macchina infortunata.

E' chiaro che il conducente si trasformerebbe in «acrobata astronauta» del proprio automezzo. Con ciò l'uomo soddisferebbe quel senso di pericolo che è una componente necessaria della dinamica dell'io. Inoltre il fatto che

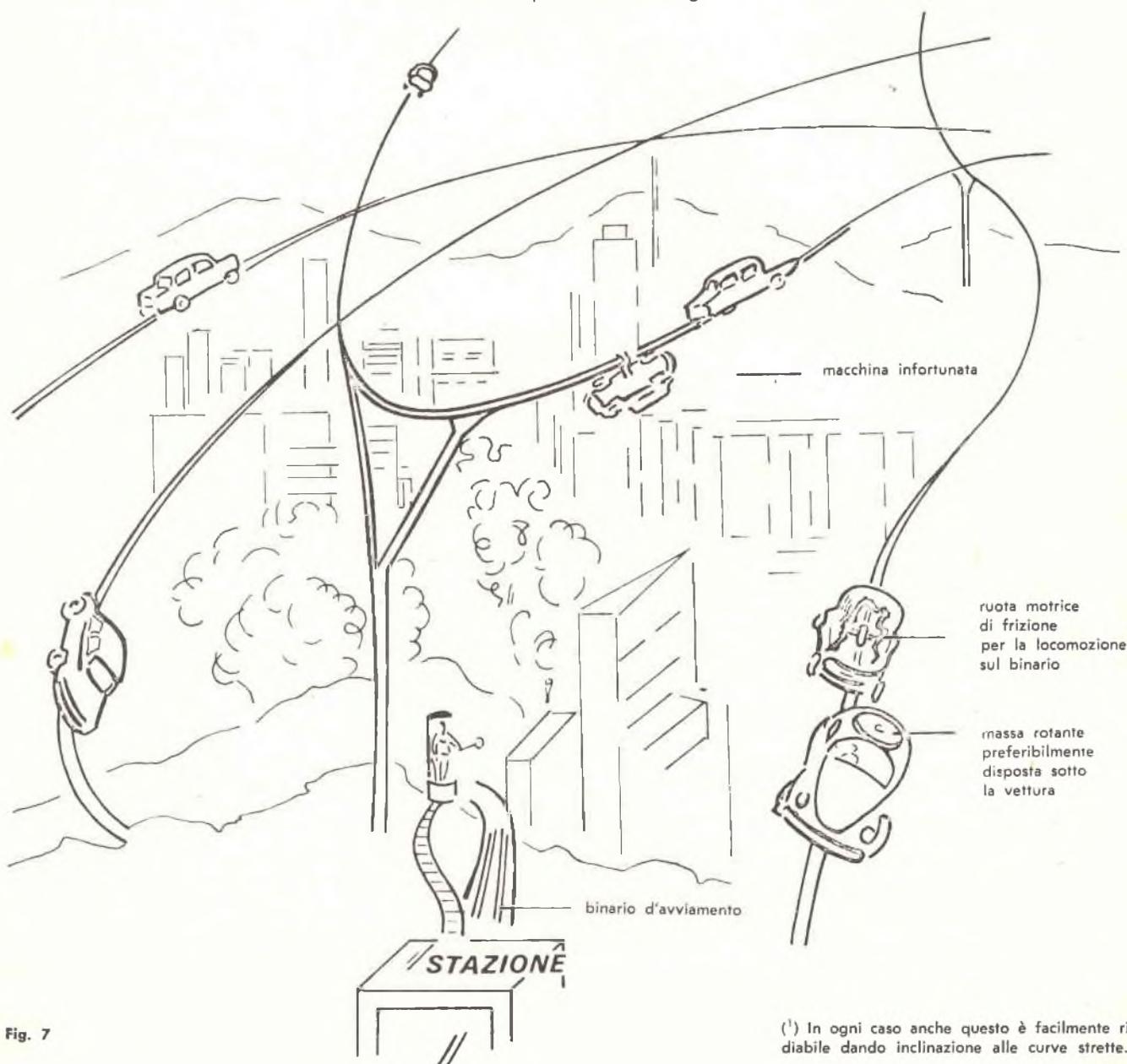


Fig. 7

(1) In ogni caso anche questo è facilmente rimediabile dando inclinazione alle curve strette.

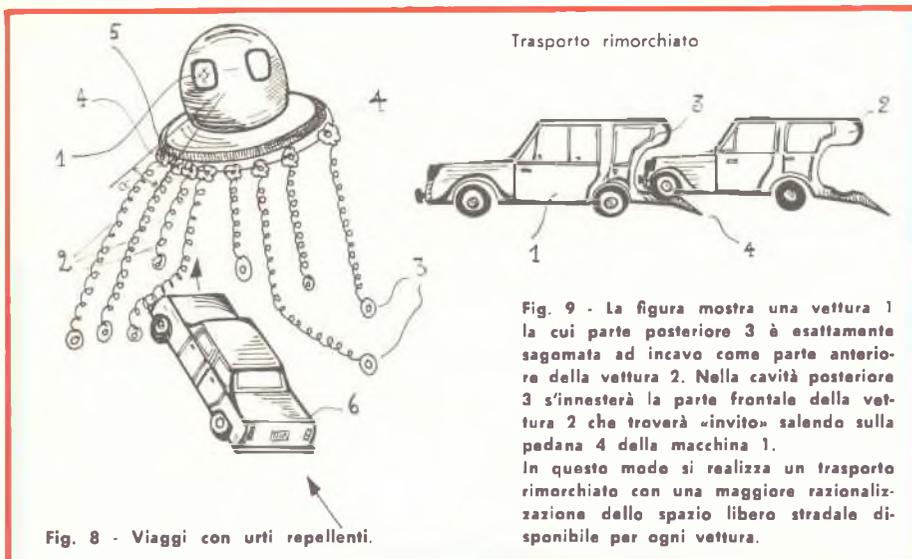


Fig. 8 - Viaggi con urti repellenti.

Trasporto rimorchiato

Fig. 9 - La figura mostra una vettura 1 la cui parte posteriore 3 è esattamente sagomata ad incavo come parte anteriore della vettura 2. Nella cavità posteriore 3 s'innesterà la parte frontale della vettura 2 che troverà «invito» salendo sulla pedana 4 della macchina 1.

In questo modo si realizza un trasporto rimorchiato con una maggiore razionalizzazione dello spazio libero stradale disponibile per ogni vettura.

ognuno dovrà viaggiare accodato agli altri favorirebbe un'autodisciplina che oggi raramente è reperibile sulle nostre strade dove l'individualismo è dominante.

L'essere sospeso in aria porta con sé il problema di acquistare nuove capacità e abitudini: si prospetta così la possibilità di un'educazione fisiologica che insegni movimenti e comportamenti capaci di far fronte alle diverse situazioni di vita. Saranno queste le forme future di adattamento dell'uomo al mezzo di trasporto.

In questo caso, ironia a parte, un servizio d'elicottero (carro attrezzi del futuro) sgancerà la macchina rovesciata portandola quasi come preda di un grosso uccellaccio, al nido ossia all'officina assistenza.

A differenza di certi principi orientali che ben sapevano come comportarsi e regolarsi in queste particolari situazioni di testa all'ingiù, molti di noi ignorano che già viviamo in un mondo spaziale nel quale ci si abitua a vedere le cose alla rovescia.

Al trasporto veloce si collega il problema dei parcheggi; si auspicano nuove soluzioni per snellire la circolazione sempre crescente e avanzano parallelamente progetti e ideazioni di parcheggi pratici e veloci.

Un'idea è data dal parcheggio meccanico dove pannelli scorrevoli sollevano l'automezzo e lo dispongono al suo posto mediante l'azionamento di una leva da parte dell'utente.

Oggigiorno nei centri abitati si assiste normalmente alla concitata caccia del posto libero; proprio attraverso l'ausilio di tale posteggio automatico l'automobilista, che introduce il gettone e attende d'essere sollevato, può assaporare momenti di distensione offertigli proprio dal meccanicismo così spesso denigrato. Una volta tanto il tecnicismo ha una rivale anche nella sfera psichica: ossia aiuta a rilassarci alleviandoci uno dei crucci più assillanti.

Ora nei paesi più motorizzati il problema maggiore non è tanto quello della velocità in senso assoluto quanto quello dello spazio necessario per una media viabilità: troppo spesso si assiste a lunghissime code di auto incolonnate e ad affannose ricerche di posteggi assurdi.

E' tutto un logorio fisico e mentale che certamente porta a quella forma di nevrosi oggi così frequente. In un recente convegno tenutosi sul tema «Traffico e crisi della città» sono stati illustrati i limiti di reattività sensoriale dell'uomo medio: mentre nelle migliori condizioni l'uomo è ca-

pace di recepire 72 stimoli e rispondere a corrispondenti decisioni nel giro di un minuto, è impossibile per l'uomo immerso nel vortice stradale, ove gli stimoli sono più prepotenti, frequenti e disordinati, rispondere adeguatamente a questi segnali. Ciò può determinare alterazioni neuropsichiche e confusione mentale che possono spiegare quegli atti di litigiosità di cui le nostre cronache parlano frequentemente.

Veicoli ragno e veicoli canguri

Ispirandosi sempre al mondo degli insetti l'uomo può da essi copiare moltissimi sistemi di locomozione.

In figura 8 è rappresentata una automobile ragno, sostenuta da una pluralità di alberi 2 a trasmissione di moto di tipo a molla rotante, ben conosciuto in meccanica, che trasmettono a terra il movimento ad una totalità o parzialità di ruote 3.

Questi speciali alberi molleggiati di trasmissione del moto alle ruote, ricevono il moto ad es. da sistemi di ingranaggi schematizzati con 4, i quali, trovandosi posizionati ad angoli costanti α si trovano impegnati con una grimaldiera ruotante 5.

Procedendo questo veicolo sulle strade allorché un altro veicolo 6 vorrà superarlo gli si lancerà contro proiettando lateralmente uno o più bracci molleggiati 2 che gli bloccavano il passaggio; l'urto sarà di tipo elastico e non procurerà catastrofi di nessun genere.

Nel mondo degli insetti, nel ragno in particolare, capita che insetti di diversa natura e forma si superino in questo modo.

Tale tipo di trasporto potrebbe essere battezzato trasporto repellente.

Le applicazioni qui descritte fanno parte delle invenzioni dell'autore depositate presso l'Ufficio Progetti d'Ingegneria. Presidenza Consiglio dei Ministri - Roma. Una pubblicazione è avvenuta su «La Scuola Media» - Fratelli Fabbri Editori.

Nulla di meglio, per il collaudo degli amplificatori audio, della sezione B.F. dei ricevitori e dei vari apparecchi funzionanti a bassa frequenza, di un voltmetro c.a. ad alta impedenza di ingresso.

Sfortunatamente, gli unici voltmetri dotati di queste possibilità di misura sono i costosi apparecchi «elettronici» che raramente lo sperimentatore possiede.

Ecco allora lo «Specialist» un ragionato voltmetro elettronico funzionante in c.a. che ogni radio amatore può realizzare.



“specialist,, minivoltmetro elettronico per segnali e tensioni c. a.

Lo «Specialist» è un voltmetro elettronico che può misurare tensioni alternate comprese tra 0-3 V p.p. e 0-10 V p.p.

Il suo uso specifico è la valutazione di segnali audio, nella gamma compresa tra 50 e 30.000 Hz circa. In questa porzione dello spettro l'indicazione è pressoché lineare.

Lo «Specialist» è dotato di una impedenza di ingresso estremamente elevata: superiore ad un milione di ohm.

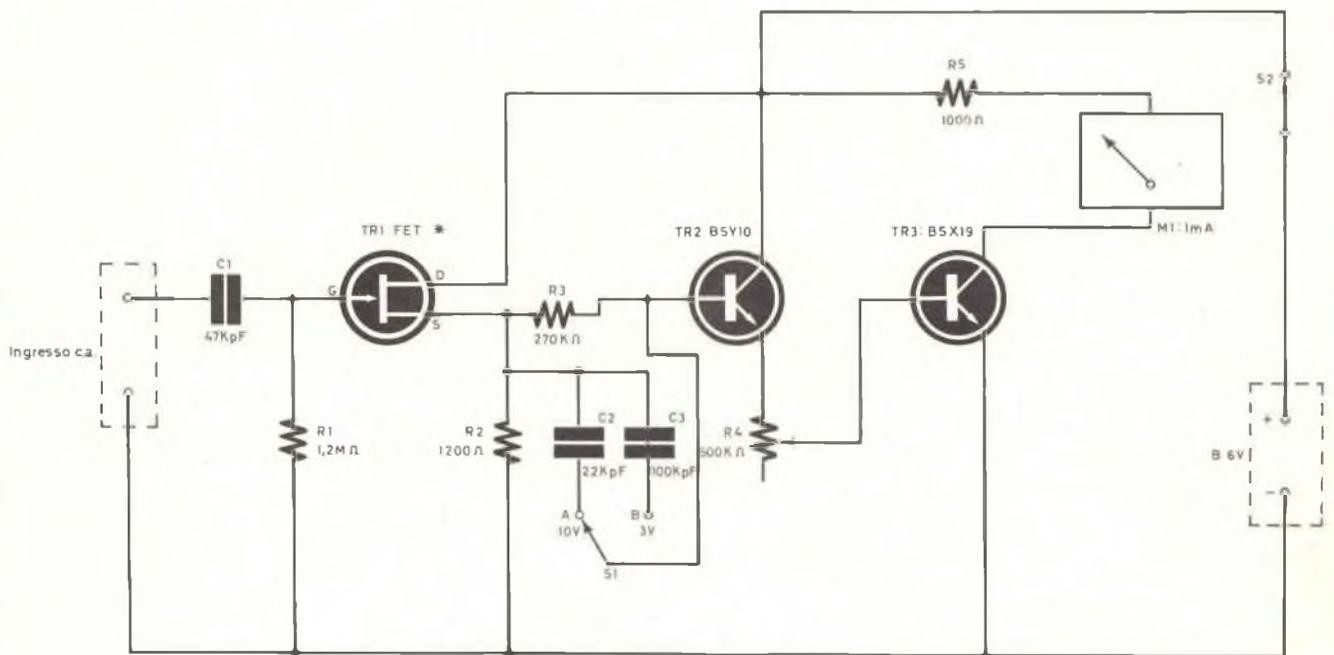
Questa caratteristica permette la misura delle tensioni presenti anche su circuiti molto delicati, ad alta resistenza, senza turbare le funzioni dinamiche dei medesimi.

Per esempio, lo «Specialist» permette di misurare la tensione-segnale erogata da un pick-up, oppure l'ampiezza del segnale che si presenta sulla base di uno stadio a transistor. Praticamente, qualunque amplificatore audio, con questo strumento può essere «seguito» dall'ingresso all'altoparlante misurando il guadagno c.a.

di ogni stadio, di ogni sezione, di ogni gruppo di parti.

Si può dire che chiunque abbia un interesse per gli apparecchi HI-FI, sperimentale o commerciale nel profilo della riparazione, non possa fare a meno di questo sistema «tracing» e di collaudo.

Almeno, se non dispone di elaborati apparecchi di misura la risposta del nostro misuratore di segnale «attivo», dipende grandemente dal montaggio realizzato.



* VEDI TESTO

Fig 1 - Schema elettrico.

Se esso è ottimo, il limite superiore di misura può salire oltre alle onde medie; il che, ha dell'eccezionale ma viene unicamente dalle caratteristiche dello stadio d'ingresso che usa un moderno FET, o transistor a effetto di campo che dir si voglia.

Inutile sarebbe teorizzare, a questo riguardo; è meglio anzi passare direttamente all'esame del circuito per vedere in tutti i dettagli: figura 1.

Lo strumento è articolato su tre stadi, posti in cascata, ovvero in successione.

Il primo di questi impiega il TR1 che è un « FET » a canale « N ». Come TR1 si può usare un BEW10 della Philips, oppure un BFW11 della medesima marca.

Tra i modelli americani possono servire i vari 2N3819 e TIS 34, o analo-

ghi dotati di curve dinamiche non troppo dissimili.

Il FET è impiegato con il Drain in comune, che corrisponde alla connessione « collettore comune » per i transistor comuni, bipolari ovvero alla connessione « anodo a massa » per i tubi elettronici.

In questa figurazione il FET ha una impedenza d'ingresso praticamente infinita: quasi un circuito aperto. Ai capi di R1 si presenta il segnale, tramite C1. Se anche si vuole effettuare un esame « per il peggio » dell'ingresso, ponendo ai capi della R1 una resistenza-parallelo parassitaria, rappresentata dalla I_{GSS} del TR1, si può certo scrivere che la « R1 complessiva » è superiore ad $1 M\Omega$.

Un valore molto interessante, tale da non turbare le funzioni di presso-

chè qualsiasi circuito a transistor unipolari e tripolari, così come a tubi, ove appaia connesso in parallelo agli elementi funzionali.

Per poter amplificare i segnali, il TR1 deve essere posto nella conduzione lineare. A ciò provvede la R2, che fornisce la necessaria polarizzazione.

Come? Presto detto. I FET hanno una elevata impedenza d'ingresso, semplicemente perchè il loro « Gate » è pressochè isolato dal « canale » di Drain-Source che « porta » la maggiore corrente. Ora, si vede che tramite la R1, nel nostro caso, non scorre alcuna intensità apprezzabile, quindi non vi è caduta di tensione (vi dice niente la legge di Ohm?).

Perchè il FET conduca, però, ponendosi nelle condizioni di amplificazione

lineare, il Gate deve essere posto ad un potenziale più elevato del Source.

Ciò nel nostro caso si realizza tramite la R2.

La resistenza è inserita sul «canale» del transistor ed ai suoi capi vi è una reale caduta di tensione, andando verso la massa.

Questa « caduta », esattamente misurabile, rappresenta la polarizzazione esatta per il Gate, ove si tenga presente che la R1 non esiste agli effetti della corrente.

Capito tutto? Bene, si prosegue.

Capito niente? Beh, via, ripensate un momento al circuito di polarizzazione delle valvole: ecco fatto.

Ma... le valvole sono arcaiche cose polverulente (bellino eh come termine? Molto D'Annunzio, Via!) e voi non le conoscete? Nulla di male. Erano specie di lampadine con dentro una piastrina di ferro ed un rastrello da giardino, in piccolo.

Bando agli scherzi; torniamo serissimi, incorruttibili, inossidabili - Vedi Adepti della Scienza.

In effetti, la polarizzazione dei transistor ad effetto di campo ricalca pari pari il circuito usato dai triodi-valvola, il che è facilmente spiegato dall'impedenza di ingresso.

Valutando così « a peso » il circuito del TR1 aggiungeremo comunque che il guadagno totale di tensione è minore di uno. Come dire che il FET non amplifica nulla, ma anzi attenua leggermente il segnale.

In effetti, il TR1 non deve proprio amplificare, o più correttamente « dare un guadagno di tensione ». Il suo compito è « traslare » i segnali su di una bassa impedenza, partendo da un valore d'ingresso estremamente elevato: funzione che esso realizza perfettamente, senza distorsione.

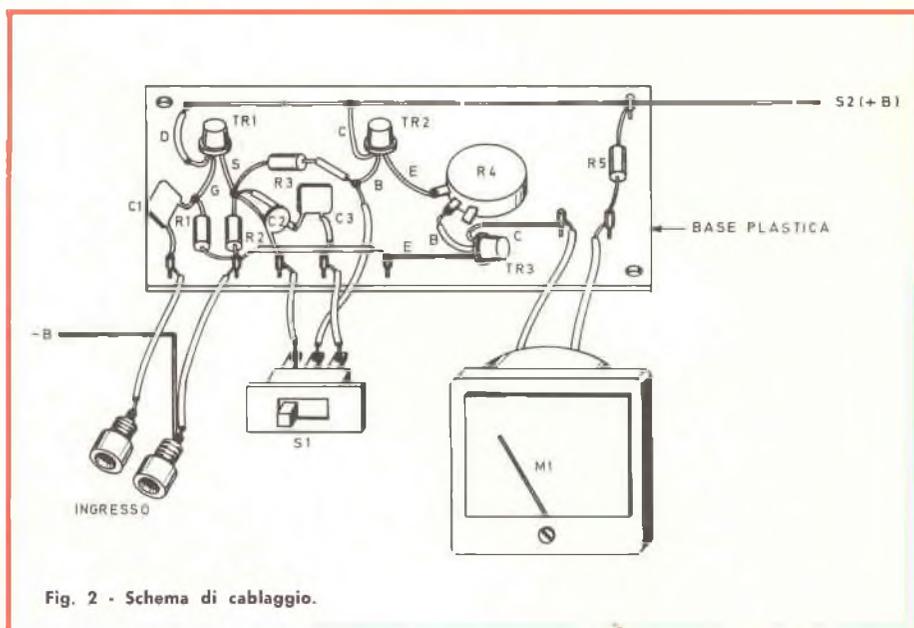


Fig. 2 - Schema di cablaggio.

Vediamo il seguito.

La tensione-segnale, si presenta ai capi della R2 in una forma che rispetta quella presente all'entrata.

Al lato « caldo » della R2 è presa dalla R3 e da C2 e C3, a seconda di come è situato « S1 ». La resistenza, il condensatore scelto ed il circuito che causa per il transistor una conduzione direttamente proporzionale all'ampiezza dei segnali, ovvero dei semiperiodi positivi. Se « S1 » è nella posizione « A », il condensatore inserito ha un valore più « piccolo ». Occorre quindi una tensione maggiore per ottenere la stessa conduzione, ponendo come termine di raffronto C3.

In pratica, l'indicatore finale devia a fondo scala se è inserito C2 e se la tensione-segnale (p/p) all'ingresso ha il valore di 10 V; oppure se è inserito C3 e la tensione ha un valore di 3 V pp. La forma d'onda non ha sovrchia importanza, relativamente all'indicazione; l'errore passando dalle onde triangolari alle quadre alle sinusoidali è tollerabile. Anche gli impulsi « dritti » sono integrati con una media

non troppo incoerente: il che è molto, vedendo i risultati di taluni tester del commercio, assolutamente inattendibili nelle misure di transistor ripidi periodici.

Visto così lo stadio « di misura » passiamo al finale.

Quest'ultimo è servito da un Philips BS19. Il transistor può essere sostituito da un analogo modello NPN al Silicio di Scuola americana o europea, poniamo 2N914, 2N708/C, 2N2410, 2N3251 ecc. Oppure BCY56, BCY70; o nel volgare, BC109!

Le differenze di Ico (corrente di riposo) potranno essere regolate tramite R4 si da situare « a zero » l'indice di M1 per qualsiasi modello di transistor scelto.

Logicamente a diverse posizioni di R4 corrisponderanno sensibilità di fondo scala mutevoli ed in ogni caso risulterà necessario « calibrare » la rispondenza dell'indicatore.

Ciò detto non occorre altro, essendo lo stadio del TR3 estremamente elementare: un comune amplificatore di corrente continua con l'emettitore a massa.

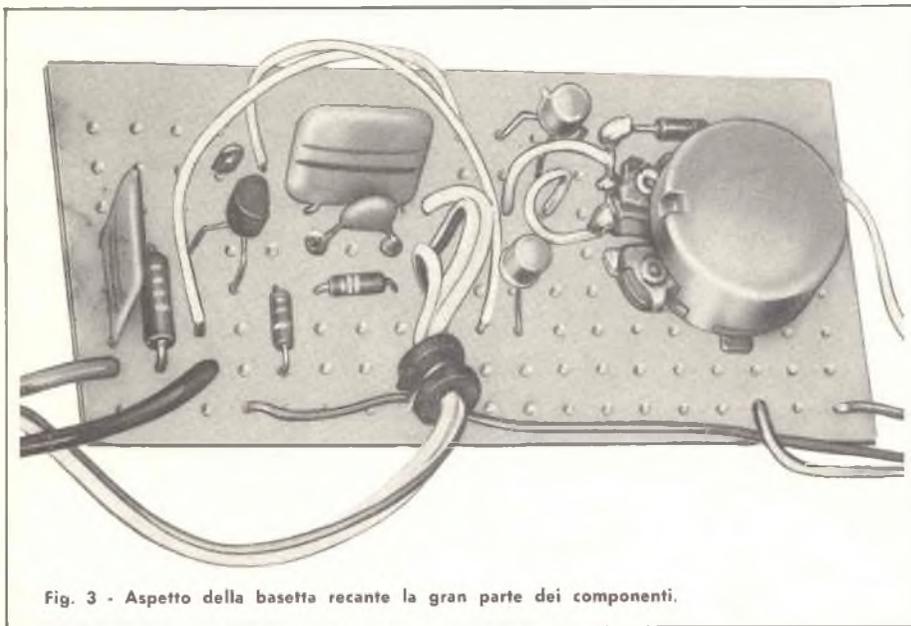


Fig. 3 - Aspetto della basetta recante la gran parte dei componenti.

Lungo respiro: finita la parte teorico-descrittiva è ora tempo di passare al montaggio.

Oùè, oùè: battutina di tacco e nacchere, saltellino, dietro front e diamocci alla parte « meccanica ».

Beh, francamente non v'è poi tanto da dire. Il nostro apparecchietto è montato per la parte essenzialmente « elettronica » (TR1 - TR2 - TR3 ed accessori) su « perf-board » ovvero su plastica forata comune, riunendo con le connessioni i dischetti presenti.

Noi abbiamo costruito due diversi voltmetri di questo tipo: uno impiegante il « FET » BFW10 ed uno il 2N3819. Nell'uno e nell'altro caso non abbiamo messo in opera precauzioni speciali per proteggere il transistor: non abbiamo riscontrato alcun

danno, il che può significare che i FET non sono poi tanto... delicatini come molti vorrebbero.

Comunque tenete presente che la fiaccola impiegata dai carrozzai e dai lattonieri è molto disdicevole per saldare le connessioni di questo tester!

Meglio usare un buon saldatore da 40 W, effettuando connessioni rapide, senza insistere, senza rifare e ripassare il lavoro effettuato.

Logicamente le connessioni devono essere corte, disposte razionalmente, si veda la figura 2 per un esempio pratico.

Il contenitore dello strumento deve essere metallico, per schermare il complesso sensibile ai campi dispersi a causa della elevata impedenza d'ingresso.

Sul contenitore saranno fissati M1, R4, S1, e l'interruttore generale S1, oltre al jack di entrata. Null'altro vi è da dire: o almeno noi siamo di questo parere, pensando che chi trovi una qualche utilità in questo apparecchio disponga già di una media esperienza.

Per calibrare l'indicazione di « M1 » occorre una sorgente di segnali audio dall'ampiezza sconosciuta, per esempio un generatore BF non proprio « cattivo » che eventualmente sarà accessibile presso un riparatore radio-TV conosciuto dal lettore.

La messa a punto, consisterà nel regolare C2 e C3 perchè al fondo scala corrisponda una tensione di 3 V e di 10 V p.p. Sovente i condensatori da 22 KpF e 100 KpF hanno tali tolleranze da portare completamente « fuori registro » la misura.

Se però gli elementi impiegati dal lettore sono di buona qualità, può darsi che una delle due scale vari di poco dal desiderato e che l'altra vada « fuori » limitatamente.

In questo caso, sarà sufficiente diminuire R4, o aumentarla di qualche centinaio di ohm per ottenere il fondo-scala previsto.

L'uso di questo indicatore è classico: per prova, si possono misurare le tensioni d'ingresso e di uscita ai capi di uno stadio, di un filtro, di un trasformatore e si avrà una prima impressione della sua enorme utilità.

PARMA

PRODOTTI



43100 - VIA ALESSANDRIA, 7
TELEFONO 23.376

costruite un clackson... da ciclomotore!



di Gianni BRAZIOLI

Questo clackson elettronico, pur non essendo costoso nè troppo potente ha un suono del tutto particolare. Tanto particolare da essere distinto e notato sino a 150-200 metri di distanza dalla sorgente.

E' stato progettato per l'uso a bordo di un ciclomotore, ma costituendo in pratica un avvisatore acustico funzionante a 12 V, può essere impiegato per mille altre mansioni.

In questo articolo vi parleremo di un avvisatore acustico di media potenza e modeste dimensioni, funzionante a 12 V, tensione continua.

Per una migliore approssimazione, però, aggiungeremo che il nostro ha supergiù la potenza «acustica» di un clackson da ciclomotore o motoscooter.

In origine è infatti previsto per essere montato su di un ciclomotore, in cui si voleva un avvisatore dal timbro «personalizzato»: diverso da ogni altro.

Il nostro «suonabuffo», oltre ad avere la potenza «acustica» simile a quella della «raganella» standard, ha anche un assorbimento elettrico equivalente: 0,6 A a 12 V: circa 7 W.

E' ovvio che l'impiego originariamente previsto non è vincolante, per questo progetto: nulla vieta anzi d'impiegare il clackson nel magazzino rumoroso per la chiamata del capo per-

sonale o nella casa, ...o in mille altre impieghi.

Il fatto che l'alimentazione sia a 12 V, comunque, e per di più in c.c., classifica di per sè «portatile» l'apparecchio: o almeno lo rende particolarmente indicato per gli usi «mobili».

Ma vediamo subito lo schema elettrico (figura 1) rimandando le eventuali altre osservazioni alla chiusura.

Di base, il tutto è un oscillatore «bloccato» Tikcler impiegante un transistor di potenza BD113: TR2, (i modelli BD111, BD112 ed equivalenti vanno ugualmente bene) ed un... «mezzo transistor» 2N708: TR1.

Mezzo, perchè si utilizza unicamente la giunzione emettitore - base dell'elemento, trascurando il collettore.

Come si vede, al posto del TR1 trovano una ideale applicazione i transistor bruciati, rovinati, con il colletto-

re «aperto», per sovraccarico o altro fenomeno.

La disposizione dell'oscillatore è molto classica. Se non si considera il TR1, si ha la base del transistor oscillatore collegata al «P2» ed il collettore al «P1» del trasformatore.

In queste condizioni il tutto oscilla nello stile del vecchio noto rivelatore a reazione.

Il segnale è raccolto dal secondario «S» ed è applicato all'altoparlante «Ap».

La polarizzazione alla base del TR2 è applicata dalle resistenze R1 - R2; il condensatore C1 evita che la tensione di base sia cortocircuitata a massa dall'avvolgimento «P2» che ha ovviamente una bassa resistenza interna. Veniamo ora al TR1: a cosa serve? Semplice, a distorcere la forma d'onda ottenuta dall'oscillatore, sì da produrre un suono stridente e disarmonico, più utile per l'avviso di ciò che non sia una limpida nota, grata all'orecchio ma meno «sorprendente», quindi meno valida allo scopo specifico. Sul profilo costruttivo, l'apparecchio è molto, molto semplice.

Il contenitore che può parere molto «professionale» è in effetti solamente una scatoletta da torta-gelato di una marca diffusa.

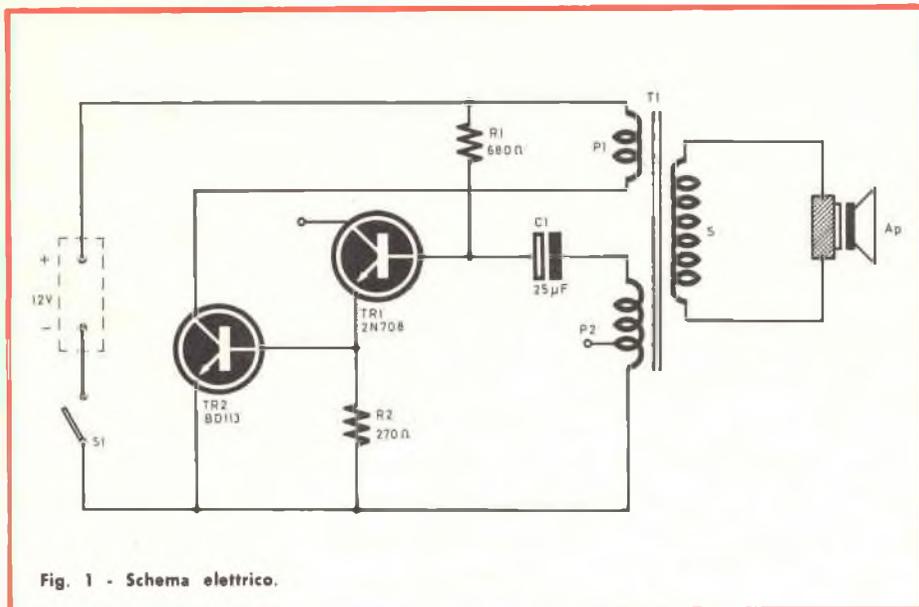


Fig. 1 - Schema elettrico.

Sul «coperchio» della scatola da torta abbiamo fissato l'altoparlante, un G.B.C. AA/2355-00 del diametro di 105 mm. Questo diffusore ha il cestello «quadrato», con orecchiette per le quattro viti. Come si vede nella figura 3, tutti i componenti, ad ec-

cezione del T1, sono montati su di una basetta porta-capicorda i cui supporti esterni sono appunto affrancati da due delle quattro viti che servono per il montaggio dell'altoparlante.

Il TR2 in questo impiego lavora

molto al di sotto dei valori massimi, pertanto non necessita di radiatore ed è montato in modo non ortodosso: saldando direttamente i piedini emettitore-base ai capicorda della basetta.

Ci dichiariamo subito d'accordo con chi opini che questa non è certo la migliore forma di fissaggio; veda quindi il lettore come sistemare più solidamente il TR2 tenendo ben presente però che l'involucro fa capo al collettore, e che vi sono quindi varie possibilità di cortocircuito con le altre parti.

Le resistenze R1-R2, con TR1 e C1 sono tutte montate sulla medesima basetta.

Ed ora parliamo del componente... «difficile»; si tratta del T1, che è da costruire; chi proprio è pigro, però, non disperì perché indicheremo una... «scappatoia» a questa necessità.

Comunque, di base il T1 deve essere realizzato partendo da un comune nucleo per trasformatore di uscita da 5-6 W.

Sul cartoccio si effettueranno i seguenti avvolgimenti:

P1 : 120 spire di filo di rame smaltato da \varnothing 1 mm.

P2 : 30 spire + 10 spire di filo di rame smaltato \varnothing 0,5 mm.

S : 50 spire di filo di rame smaltato \varnothing 0,8 mm, oppure 1 mm.

Le dieci spire aggiunte di seguito al P2, serviranno in sede di prova per migliorare il rendimento per quanto possibile.

Ciò per i più... «bravi» e volenterosi.

Veniamo ora agli altri, a coloro che non hanno tempo, voglia o capacità di costruire T1.

Questi lettori possono usare come T1 un trasformatore di alimentazione che abbia tre secondari a bassa tensione: poniamo 12 V + 6 V + 5 V.

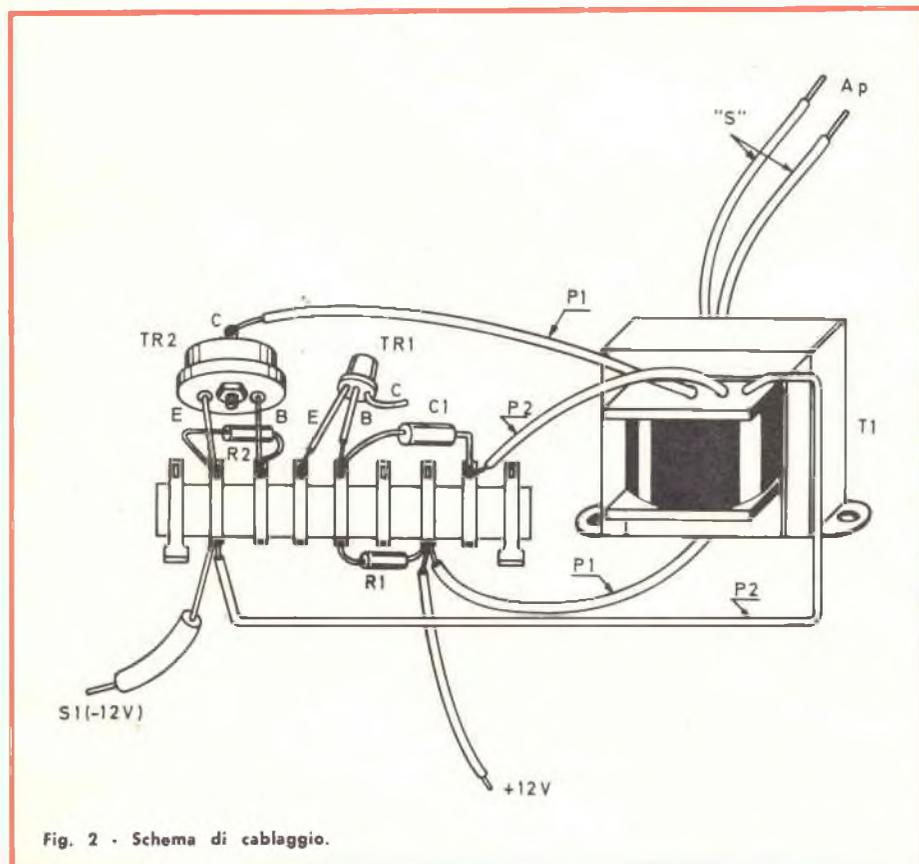


Fig. 2 - Schema di cablaggio.

NOVO Test

B R E V E T T A T O

ECCEZIONALE!!!
CON CERTIFICATO DI GARANZIA

**puntate
sicuri**

Mod. TS 140 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

- VOLT C.C.** 8 portate: 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 7 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 6 portate: 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- AMP. C.A.** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS** 6 portate: $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M Ω
- FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 7 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V
- DECIBEL** 6 portate: da -10 dB a +70 db
- CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

Mod. TS 160 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.
10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

- VOLT C.C.** 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 7 portate: 25 μ A - 50 μ A - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
- AMP. C.A.** 4 portate: 250 μ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS** 6 portate: $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M Ω
- FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 6 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
- DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 db
- CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 μ F (aliment. rete) - da 0 a 50 μ F - da 0 a 500 μ F - da 0 a 5000 μ F (aliment. batteria)

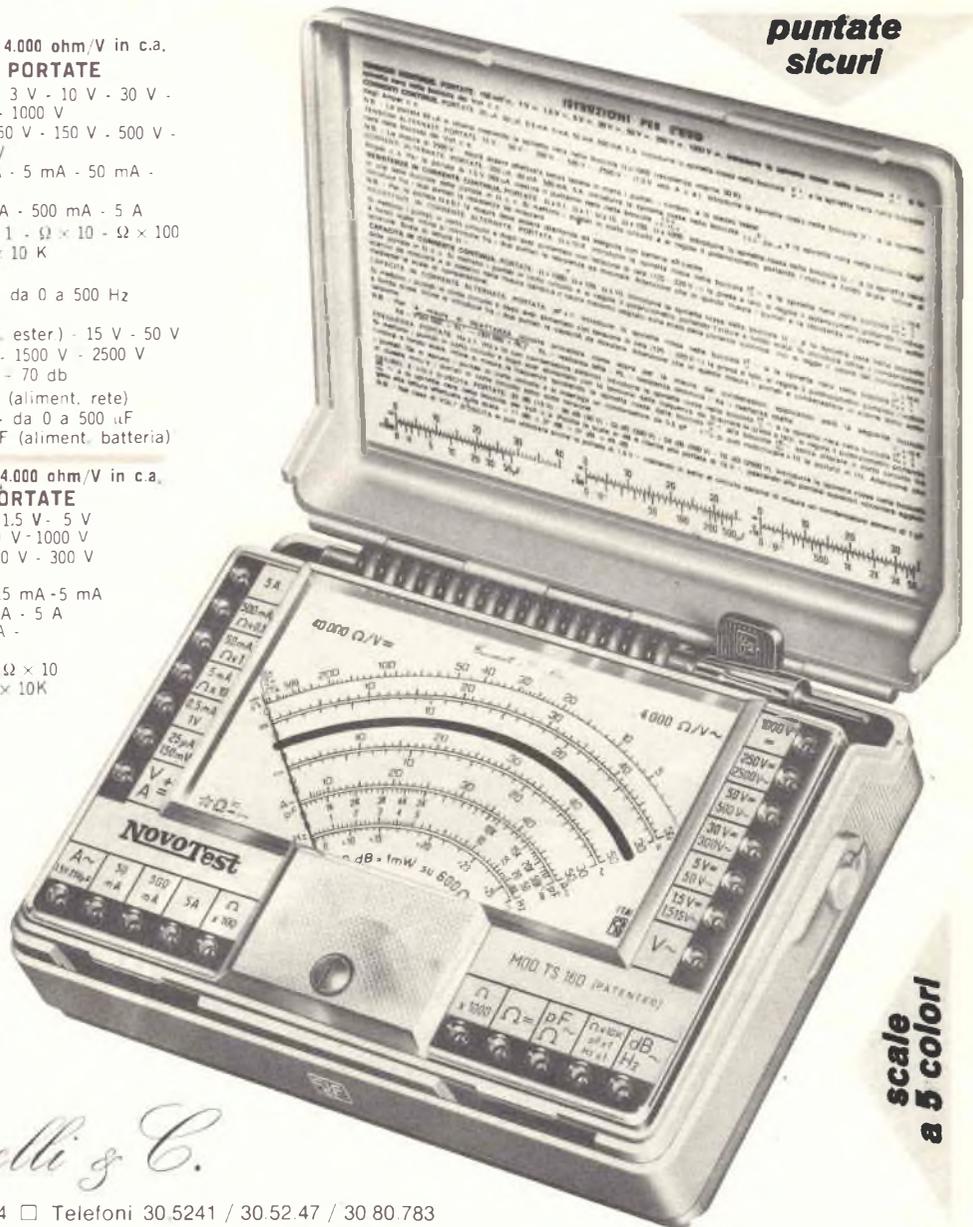
MISURE DI INGOMBRO
mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

ITALY



Cassinelli & C.

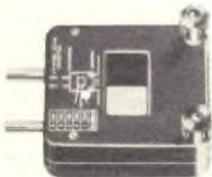
20151 Milano □ Via Gradisca, 4 □ Telefoni 30.5241 / 30.52.47 / 30.80.783



**scale
a 5 colori**

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**RIDUTTORE PER
CORRENTE
ALTERNATA**

Mod. TA 6/N
portata 25 A -
50 A - 100 A -
200 A



DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A
CORRENTE CONTINUA Mod. SH/30 portata 30 A



PUNTALE ALTA TENSIONE

Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.



CELLULA FOTOELETTRICA

Mod. T1/L campo di misura da 0 a 20.000 LUX



TERMOMETRO A CONTATTO

Mod. T1/N campo di misura da -25° - 250°

DEPOSITI IN ITALIA:

BARI - Biagio Grimaldi
Via Pasubio, 116
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvaio, 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

PADOVA - Luigi Benedetti
C.so V. Emanuele, 103/3
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osento, 25
ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI
DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

MOD. TS 140 L. 10.800 franco nostro
MOD. TS 160 L. 12.500 stabilimento

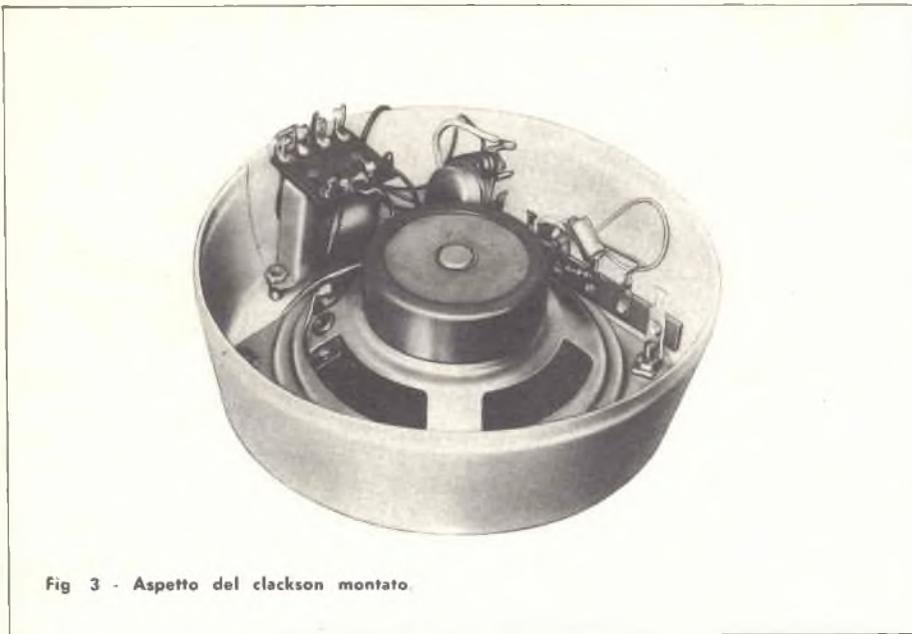


Fig 3 - Aspetto del clackson montato.

In tal caso, il secondario a 12 V servirà come «P1», il secondario a 6 V servirà come «S» e l'ultimo (5 V) come «P2».

Il primario (rete) sarà lasciato libero, non usato. I trasformatori di alimentazione muniti di numerosi secondari sono comunque ingombranti, in genere, e pesanti.

Meglio quindi la prima soluzione. Qualcuno obietterà che trovare il nucleo, il cartoccio, la flangia, insomma tutto il materiale per costruire il T1 non è impresa facile. E' invece facilissimo dato che la G.B.C. vende un

bellissimo «Kit» per trasformatori che va sotto la sigla HT/4670-00 tale Kit comprende lamierini, rocchetto in nylon, serrapacco... insomma tutto il necessario.

Raccomandiamo al lettore di avvolgere le spire di ogni strato ben tese, parallele, non accavallate: proprio come nel caso delle bobine RF. Tra uno strato e l'altro, occorre un giro di carta per trasformatori, che all'occorrenza **nel nostro caso**, può essere sostituita dalla carta «oleata» che i salumieri usano per involgere il tonno o altro cibo gocciolante.

il trasformatore, una volta ultimato sarà posto a dimora nella scatola contenitore dell'apparecchio ed i fili estremi di «S» potranno essere tagliati alla lunghezza sufficiente per il collegamento con Ap. Non conviene, per «P1», dato che essi forse vanno invertiti in sede di collaudo.

Se infatti il clackson non funziona, escludendo cause banali ed errori di cablaggio, il mancato innesco può dipendere dalla «fase» errata del «P1» rispetto al «P2». Per rimettere tutto a posto è sufficiente staccare il filo del «P1» collegato al collettore e portarlo al positivo generale, nonchè staccare il filo connesso al positivo generale e collegarlo al collettore si da «invertire» l'avvolgimento.

Dunque, a parte l'inversione del «P1», il dispositivo deve funzionare subito. Il suono deve essere potente, acuto distorto: un vero «allarme» subito identificabile. Se anche tutto va bene, ed il suono (o vogliamo dire «rumore»?) appare come detto, conviene staccare da massa il capo «freddo» del P2, e collegare al negativo generale la presa. Può darsi che dopo questa prova il suono aumenti, di intensità, o anche che diminuisca.

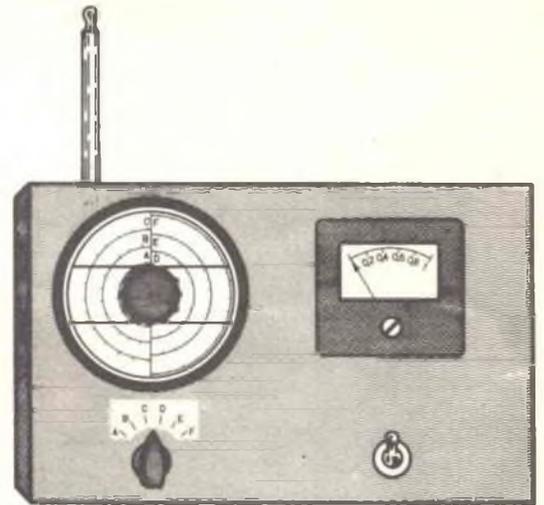
Logicamente si sceglierà il terminale più produttore. Infine, se il suono appare troppo acuto, sibilante, «vibrato», sarà il caso di collegare un condensatore da 47 kpF o 68 kpF in parallelo al P1. Ove l'azione del condensatore abbassi troppo la nota, si impiegherà un elemento da 33 kpF o 22 kpF.

Un effetto analogo lo darà anche una resistenza da 22 Ω o simile collegata in parallelo alla giunzione base-emettitore del TR1.

Con ciò abbiamo concluso; ultima raccomandazione: **attenzione alla polarità della batteria**, quando collegate il clackson: una inserzione errata porterà fuori uso il TR2!

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
Ap : altoparlante da 3 W - 4,5 Ω ∅ 100 mm	AA/2355-00	950
C1 : condensatore elettrolitico miniatura da 25 uF-12 V	BB/3160-50	130
R1 : resistore da 680 Ω - 1 W - 10%	DR/0161-31	38
R2 : resistore da 270 Ω - 1 W - 10%	DR/0161-11	38
S1 : pulsante in chiusura	GL/0330-00	700
T1 : vedi testa	HT/4670-00	2.600
TR1 : transistor 2N708, oppure 8C108, 2N1613	—	—
TR2 : transistor 8D113, oppure 8D112, 8D116	—	—

costruiamo l' MC - 70 il fedele amico di chi si occupa di radiotrasmissioni!



di L. BIANCOLI

L' MC-70 è un misuratore di campo che risolverà nel 1970 molti problemi nel campo della trasmissione dilettantistica. Nonostante la sua straordinaria semplicità, è uno strumento assai sensibile, mediante il quale è possibile verificare con cura la portata dei trasmettitori per radiocomando, regolare la lunghezza di un' antenna a stilo in modo da ottenere la sua corretta sintonizzazione, controllare l'efficienza di un generatore di segnali, valutare il segnale televisivo in una determinata zona, ecc. Lo strumento consta di pochissimi componenti, è di facile costruzione e non richiede che un po' di pazienza per la taratura delle scale.

Dovunque si debba operare con le onde elettromagnetiche, è spesso necessario, se non addirittura indispensabile, poter valutare l'intensità di un segnale irradiato. Più volte, in occasione della descrizione di un radiotelefono, o di un impianto di radiocomando, o di un piccolo trasmettitore, ecc., abbiamo avuto occasione di accennare all'opportunità di disporre di un misuratore di campo, col cui aiuto è possibile effettuare in modo semplice, rapido e sicuro, varie operazioni di messa a punto che risultano invece assai problematiche senza questo prezioso strumento.

Occorre però considerare che un misuratore di campo vero e proprio, ossia del tipo usato dai tecnici installatori per il controllo dei segnali TV ed FM, è uno strumento piuttosto costoso e delicato, che pochi possono acquistare non tanto per il suo costo, quanto per l'uso particolare al quale esso è destinato.

Per colmare questa lacuna, abbiamo già descritto un semplice misuratore di campo (vedi *Sperimentare*, Maggio 1968, pag. 313), il cui impiego era però limitato al solo radiocomando, ossia alla sola gamma dei 27 MHz. Questa volta vogliamo fare qual-

cosa di più, senza però introdurre eccessive complicazioni. Per questo abbiamo studiato un piccolo strumento che consenta la valutazione di segnali anche in altre gamme di frequenza, con possibilità quindi di sfruttarne le prestazioni anche al di fuori del campo del radiocomando.

IL CIRCUITO ELETTRICO

La figura 1 illustra lo schema elettrico dell' MC-70, ed una sola occhiata è sufficiente per chiarirne la semplicità: il circuito di ingresso è costituito da sei piccole bobine, tutte di facile costruzione, collegate in serie tra loro. La somma dei rispettivi valori induttivi è tale che — quando tutte sono inserite nel circuito selettore di ingresso — la variazione tra la capacità minima e la massima di CV determina la esplorazione della gamma di frequenze più basse, avente cioè le maggiori lunghezze d'onda.

Non è difficile constatare che il commutatore ad una via, sei posizioni, è collegato in modo che il contatto mobile faccia capo a massa, come pure

il primo contatto fisso. A causa di ciò, quando il contatto mobile si trova in posizione A, tutte le bobine in serie vengono a far parte del selettore di ingresso. Tuttavia, non appena il commutatore viene portato in posizione B, L1 viene cortocircuitata a massa, ed esclusa quindi dal circuito del selettore di ingresso.

In posizione C vengono cortocircuitate L1 ed L2, riducendo ulteriormente il valore induttivo globale, e così via, fino alla posizione F, nella quale il selettore di ingresso risulta costituito soltanto da L6 e da CV, ad essa in parallelo, in quanto L1, L2, L3, L4 ed L5 sono cortocircuitate a massa.

Risulta quindi intuitivo che A è la gamma a frequenza minore, mentre F è la gamma a frequenza maggiore.

Il segnale captato dall'antenna, ed applicato al circuito selettore del tipo LC risonante in parallelo, viene selezionato in base alla frequenza di sintonia stabilita dal commutatore e dalla posizione di CV, e viene quindi rivelato dal diodo D. Il segnale rettifica-

to disponibile dopo il suddetto diodo viene filtrato ad opera della capacità C1, ed applicato quindi alla base di un transistor ad alto guadagno (Tr), che aumenta notevolmente l'intensità della corrente di segnale fornita dal diodo.

Questo transistor costituisce un normale stadio di amplificazione ad accoppiamento diretto, alimentato con una piccola piletta del tipo a «stilo» da 1,5 V (B), naturalmente quando lo interruttore generale è chiuso. In tali condizioni, il circuito di collettore viene chiuso sul polo negativo della piletta, attraverso uno strumento di misura (ST), consistente in un milliamperometro avente la sensibilità di 1 mA fondo scala.

IL FUNZIONAMENTO

E' chiaro che — in assenza di segnale di eccitazione nel circuito di antenna — lo strumento ST fornirà un'indicazione corrispondente all'intensità della corrente di collettore di

Tr, in stato di riposo. Tale indicazione però è talmente lieve, da poter essere considerata trascurabile: su ciò — comunque — ci intratterremo ancora tra breve.

Non appena un segnale viene ricevuto dall'antenna, esso si presenterà all'ingresso del diodo D, a patto però che il circuito selettore di ingresso sia sintonizzato sulla sua stessa frequenza. Ove tali condizioni sussistano, alla base del transistor verrà applicato il segnale rettificato dal diodo, con la conseguenza diretta di un aumento della corrente di collettore di Tr. Tale aumento sarà tanto più pronunciato, quanto più intensa è la corrente fornita dal diodo alla base di Tr, e — in definitiva — quanto maggiore è la ampiezza del segnale captato dall'antenna.

Ne deriva che l'indicazione fornita dallo strumento, ossia la deflessione dell'indice relativo a partire dall'indicazione di riposo, può costituire una misura dell'intensità del segnale radio captato dall'antenna. Dimensionando

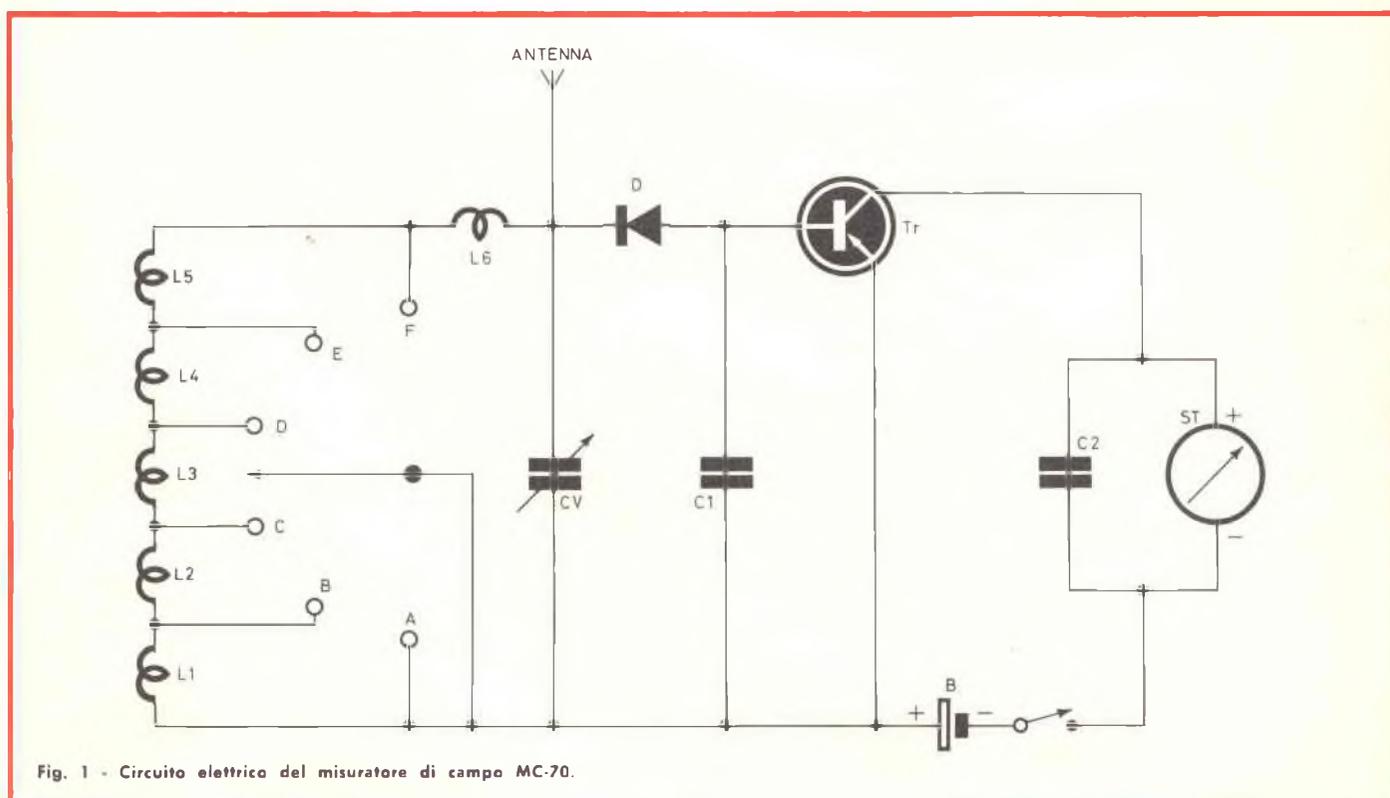


Fig. 1 - Circuito elettrico del misuratore di campo MC-70.

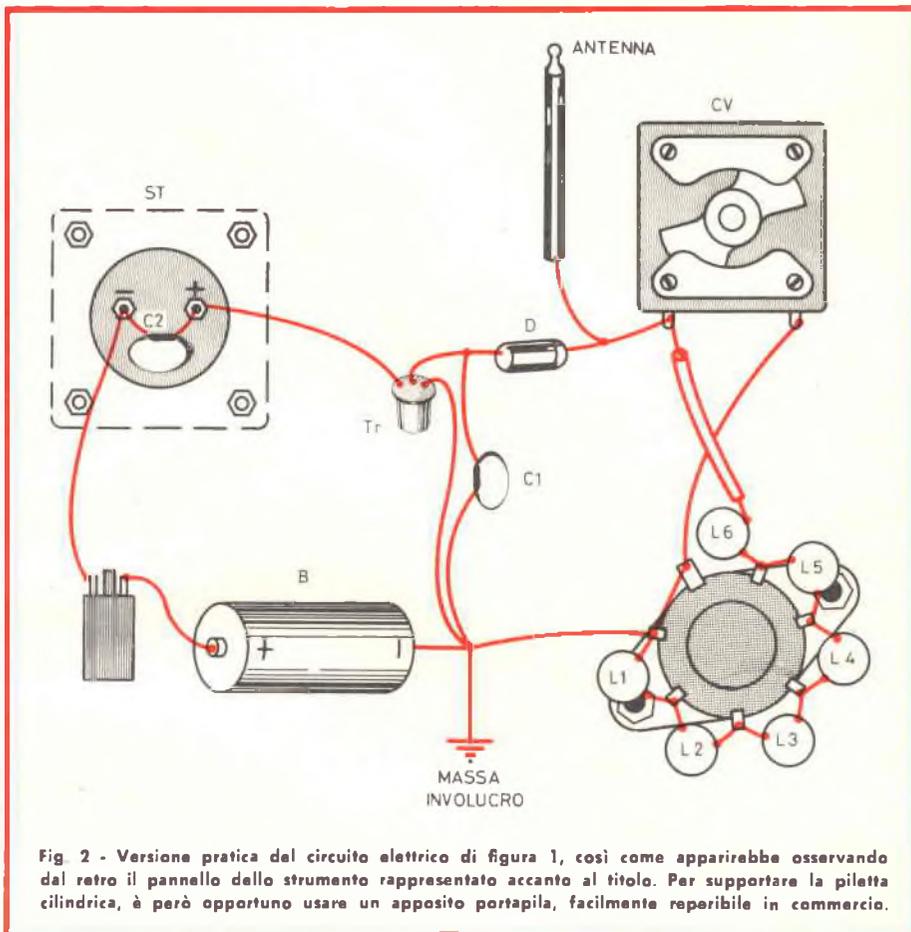
quindi opportunamente le bobine e la capacità variabile CV, è possibile consentire la misura dell'intensità di campo in qualsiasi gamma di frequenze.

LA REALIZZAZIONE

Data la semplicità del circuito, ed a causa anche dell'esiguità del numero dei componenti, l'intero apparecchio può essere montato in una scatola metallica avente le dimensioni di cm 15 x 20 x 5: in realtà, le dimensioni necessarie possono essere alquanto più ridotte, e diventano tali solo a causa dell'impiego della scala sulla quale vengono contrassegnati i valori di frequenza delle sei gamme d'onda.

La figura nel titolo è un disegno indicativo che chiarisce la struttura esterna dello strumento completo; si tratta come si nota di un involucro metallico avente la forma classica di un parallelepipedo: sul pannello frontale sono applicati i vari comandi, in posizioni reciproche tali da consentire la massima comodità di impiego. A sinistra si notano in alto la scala graduata recante le sei gamme di frequenza, contrassegnate da A ad F, e selezionabili mediante il commutatore visibile immediatamente al di sotto. A destra si notano invece lo strumento indicatore a bobina mobile, e l'interruttore di accensione del tipo a leva. Dal lato superiore sporge l'antenna a stilo di tipo telescopico, che può essere un esemplare di antenna di comune impiego nei radoricevitori portatili a transistor, a patto che la sua lunghezza sia regolabile almeno tra 15 e 100 cm.

Se supponiamo di togliere il coperchio posteriore, e di osservare le connessioni interne, ciò che appare allo sguardo dell'osservatore è illustrato alla figura 2, nella quale i diversi componenti del circuito sono stati illustrati nel loro aspetto pratico, onde chiarire le diverse connessioni con un sistema diverso da quello consentito dallo



schema elettrico convenzionale di figura 1.

In questa versione dell'intero circuito, è possibile notare la sistemazione dei pochi componenti che costituiscono lo strumento, soprattutto per quanto riguarda il selettore di ingresso. Le sei bobine risultano montate tutte intorno al commutatore, allo scopo di contenere entro il minimo possibile la lunghezza delle connessioni. I due terminali della capacità variabile CV fanno capo uno a massa (e precisamente ad un contatto del commutatore facente a sua volta capo a massa), ed uno al terminale libero di L6. Il punto di unione tra L6 e CV rappresenta il lato « caldo » del circuito di sintonia risonante in parallelo, a partire dal quale il segnale selezionato viene applicato al diodo per poi consentire la lettura del livello ad opera dello strumento.

Il transistor funziona con una corrente di collettore talmente ridotta, da rendere inutile qualsiasi provvedimento agli effetti del raffreddamento. Esso può infatti restare « volante » nell'apparecchiatura, ancorandone eventualmente i tre terminali mediante un ancoraggio a due soli posti isolati (l'emettitore fa infatti capo direttamente a massa).

In questo disegno — per esigenze di chiarezza e di semplicità — la pila cilindrica di alimentazione risulta collegata al circuito direttamente, cosa però sconsigliabile in pratica. Saldando i collegamenti direttamente alla pila si ottiene indubbiamente la massima sicurezza di contatto, ma si complicano le cose in occasione della sostituzione dell'elemento. Per questo motivo, è invece consigliabile impiegare un normale portapila adatto ad un solo elemento, come si nota nell'elenco del materiale necessario.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

Tutte le bobine devono essere avvolte su supporti del tipo G.B.C. codice 00/0672-00, ad eccezione di L5 ed L6 che — pur avendo il medesimo diametro — sono invece prive di supporto.

L6 consta di una sola spira avvolta con conduttore di rame nudo del diametro di 1,2 mm, mentre L5 consta di 3 spire, avvolte sullo stesso diametro con conduttore di rame smaltato del diametro di 1 mm, e spaziato tra loro di circa 1 mm.

L4 consta di 6 spire spaziate di 0,5 mm, ed avvolte con conduttore di rame smaltato del diametro di 0,8 mm sul supporto, provvisto di nucleo regolabile come L3, L2 ed L1.

Per realizzare L3 occorrerà avvolgere su di un altro supporto 10 spire affiancate di conduttore di rame smaltato del diametro di 0,45 mm; per L2 si avvolgeranno 18 spire di rame smaltato del diametro di 0,35 mm; e per L1 30 spire di rame smaltato del diametro di 0,25 mm.

Una volta realizzate le sei bobine, esse andranno fissate intorno al commutatore, così come si osserva alla figura 2, facendo in modo che le rispettive connessioni risultino il più possibile corte, onde non compromettere il valore induttivo, soprattutto nei confronti di L4, L5 ed L6. Sotto tale aspetto, anche il collegamento tra il terminale libero di L6 ed una delle due armature del condensatore di sintonia CV dovrà essere in pratica assai più breve di come risulta alla figura 2, ricorrendo eventualmente all'impiego di un ancoraggio per stabilizzare la posizione della spira.

MESSA A PUNTO DEL MISURATORE

L'intero circuito non prevede alcuna operazione di taratura agli effetti dell'amplificazione, in quanto l'unica

amplificazione avviene in Bassa Frequenza, vale a dire dopo la rivelazione ad opera del diodo D. Ciò che occorre invece tarare — con massima precisione possibile — è la scala graduata, recante il quadrante su cui sono riportati i valori principali di ciascuna delle sei gamme.

Per effettuare tale taratura occorre disporre di un generatore di segnali da laboratorio, che potrà essere eventualmente ottenuto in prestito, oppure potrà essere sfruttato chiedendo a chi lo possiede il permesso di eseguire la taratura nel suo laboratorio.

Dopo aver messo in funzione il generatore, e dopo averlo lasciato funzionare per almeno 15 minuti, affinché raggiunga la sua temperatura di regime, si potrà mettere in funzione il misuratore di campo, estraendone il radiostilo per tutta la sua lunghezza, e chiudendo l'interruttore di accensione a leva.

Si comincerà la taratura con la gamma a frequenza maggiore (F), e con il condensatore variabile (CV) completamente chiuso, ossia in posizione tale da fornire il massimo valore capacitativo. In tali condizioni, lo strumento dovrebbe essere predisposto per funzionare con una frequenza pari approssimativamente a 25 MHz.

All'uscita del generatore si collegherà un tratto di conduttore isolato della lunghezza di circa 50 cm, e si attribuirà al segnale prodotto un'ampiezza di qualche decina di millivolt, qualunque sia la frequenza sulla quale lo strumento è sintonizzato, esplorare varie gamme col generatore, fino a notare qualche accenno da parte dell'indice a spostarsi verso il fondo scala. Se ciò non accade, è evidente che il diodo D è collegato in modo che il segnale provochi una diminuzione della corrente di collettore di TV, anziché un aumento. Occorrerà quindi invertirlo.

Ciò fatto, con entrambi gli strumenti in funzione, e con una distanza di due o tre metri tra il conduttore irradiante applicato all'uscita del generatore, e l'antenna a stilo dello strumento da tarare, si ruoterà il comando di sintonia del generatore fino a notare la massima indicazione da parte dell'indice dello strumento ST. In caso di indicazione troppo debole, aumentare l'ampiezza del segnale prodotto dal generatore, oppure diminuire la distanza tra le due antenne.

Una volta trovata la frequenza con la quale si ottiene un'indicazione da parte dello strumento (che dovrà essere di valore compreso tra 20 e 30 MHz), se tale valore fosse frazionario, e quindi poco adatto a rappresentare l'inizio di una scala (ad esempio 23,6 MHz, o 28,2, ecc.), si potrà sempre correggerlo avvicinando o allontanando la spira che costituisce L6 rispetto al telaio, fino ad ottenere una frequenza di valore intera (20, 21, 22, 23 oppure 24 MHz, e così via).

Una correzione analoga può anche essere ottenuta variando la forma della spira (rendendola cioè quadrata, o esagonale ecc.), o ancora sostituendola con un'altra di maggiore o di minor diametro.

Ciò fatto, variare la frequenza del generatore di 5 MHz alla volta in più, e spostare ad ogni variazione la posizione del variabile CV, fino ad ottenere ancora la massima indicazione da parte dell'indice. In tal modo, sarà possibile contrassegnare a matita (con tratto molto leggero) tutti i valori di frequenza varianti di 5 in 5 MHz, eseguendo dei tratti più lunghi ad ogni divisione che si intende numerare, così come si fa di solito per la taratura di qualsiasi scala graduata, fino alla totale apertura di CV ossia fino alla frequenza più elevata, corrispondente al limite superiore della gamma F.

Una volta contrassegnata la scala relativa alla gamma più alta, si predisporrà il commutatore sulla posizio-

ne «E», e si porterà il variabile CV nella sua posizione di massima apertura (capacità minima). In tali condizioni, si dovranno avvicinare o allontanare tra loro le spire di L5, in modo da ottenere una frequenza di sintonia che sia compresa entro l'estremità inferiore della gamma «F», onde evitare che esistano tratti di sintonia non compresi tra una gamma e l'altra. Ciò fatto, si procederà col diminuire gradatamente la frequenza del generatore e quella di sintonia, fino a contrassegnare tutta la scala della gamma «E».

Anche per le gamme D, C, B ed A, occorrerà **sempre** fare in modo che la frequenza di sintonia più elevata sia compresa nei valori dell'estremità più bassa della gamma successiva: per effettuare questa regolazione — tuttavia — non sarà più necessario agire sulla distanza tra le spire o sulla forma o posizione della bobina (come si è fatto per L6 e per L5), bensì sarà possibile regolare i nuclei ferromagnetici di cui L4, L3, L2 ed L1 sono provviste.

Dopo aver contrassegnato tutte le scale a matita, si potranno rifare in inchiostro di china i vari segni, e si potranno trascrivere i numeri di riferimento (ogni MHz, ogni 5, ogni 10 MHz, ecc., a seconda delle esigenze individuali e degli estremi della gamma).

Ciascuna scala andrà poi contrassegnata con una lettera compresa tra A ed F (in modo conforme alle posizioni del commutatore di gamma) dopo di che lo strumento sarà pronto per essere impiegato secondo le sue numerose possibilità.

USO DEL MISURATORE DI CAMPO

La sensibilità dello strumento varia notevolmente col variare della lun-

ghezza d'onda (ossia della frequenza) del segnale da misurare, ed anche col variare della lunghezza sulla quale viene regolata l'antenna a stilo telescopico. Per questi motivi, non è possibile contrassegnare la scala dello strumento in millivolt o in microvolt. E' però possibile rifare la scala dello strumento, facendo corrispondere l'indicazione «O» con la posizione che l'indice assume quando indica la sola corrente di collettore di Tr, in assenza di eccitazione di antenna. La **figura 3** illustra l'aspetto che la scala può assumere dopo tale modifica.

Lo strumento si presta dunque soltanto all'esecuzione di misure **relative** di «massimo» e «minimo», cosa peraltro già assai utile, sia nel campo del radiomodellismo, sia nel campo delle radiotrasmissioni.

In alcuni casi, può accadere che — una volta rilevata la presenza di un segnale — si possa ottenere un'indicazione più apprezzabile aumentando o

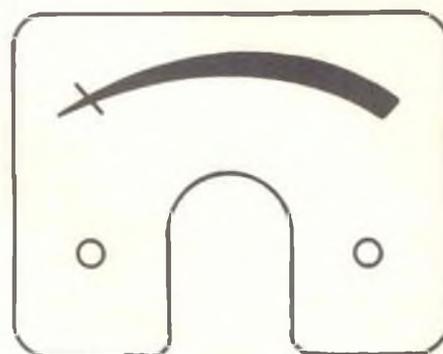


Fig. 3 - La scala dello strumento può essere modificata nel modo qui illustrato, onde far corrispondere lo zero relativo all'ampiezza del segnale all'indicazione della corrente di collettore di Tr, in assenza di eccitazione di antenna.

diminuendo la lunghezza dell'antenna a stilo dello strumento. In ogni caso, una volta ottenuta la massima deflessione dell'indice per una determinata frequenza di sintonia, si può avere la certezza che lo strumento presenta la sua massima sensibilità su **quella** frequenza. Ciò fatto, tale sensibilità può essere sfruttata per controllare la sin-

I MATERIALI	Numero di Codice G. B. C.	Prezzo di Listino
CV : compensatore ad aria da 3,5 - 30 pF	OO/0069-02	2.570
C1 : condensatore ceramico a disco da 1.000 pF	BB/1580-20	30
C2 : condensatore ceramico a disco da 1.000 pF	BB/1580-20	30
D : diodo OA 79	—	—
TR : transistor AC 107	—	—
ST : milliamperometro da 1 mA f.s.	TS/0450-00	6.600 *
B : pila da 1,5 V tipo stilo	II/0136-03	400
1 - commutatore ad una via, sei posizioni	GN/0085-00	2.200
1 - scala graduata con comando centrale	FF/0550-00	9.500
1 - portapila	GG/0140-00	170
1 - interruttore a leva	GL/1190-00	290
1 - antenna ad elementi telescopici	NA/0150-00	3.100
1 - manopola ad indice	FF/0014-00	180
1 - involucro - vedi testo	—	—
4 - supporti per bobina	OO/0672-00	28
4 - nuclei ferromagnetici	OO/0621-03	30
* Prezzo netto di Listino		

SON DOVE TU MI VUOI



Non c'è che dire. L'apparecchio radio non ha smentito la legge della sopravvivenza. Legge che sembra contraria ad ogni logica.

Quando apparve la televisione non vi fu persona equilibrata alla quale non parve che l'epoca della radio si trovasse di botto ad oltre mezza strada sul viale del tramonto. Invece, da allora, sono apparsi migliaia di nuovi modelli. Per nuovi, naturalmente, s'intendono quelli che hanno mostrato dei perfezionamenti rispetto ai precedenti. L'avvento dei transistor, poi, ha fatto cose strabilianti nel clan delle radio le quali trovarono via libera per proliferare forme, dimensioni e prestazioni insospettite. Sempre accolte con favore.

E' così che, di miglioramento in miglioramento, siamo giunti alla radio che si posa dovunque con la morbidezza di un cuscino, che occupa poco spazio e che si mostra esteticamente gradevole in qualunque punto.

L'uso della radio, sembra un paradosso, è aumentato con l'avvento del televisore. E si, perchè durante il giorno un po' di musica, un raccontino, e altre infinite cose che la radio sa offrire fanno veramente compagnia.

Quante volte, specialmente a voi donne di casa, spiace passare da una stanza all'altra perchè il programma in onda sta allietando i vostri lavori casalinghi. Ci sono le radioline portatili, e va bene. Ma poichè, da brave donne di casa, non fate nulla che non soddisfi insieme il piacere e l'estetica, o almeno l'ordine, vi trovate sempre a risolvere il problemino che si presenta così:

— Bè, ora che l'ho portata qui la radio, dove l'appoggio?

Problema risolto dalla G.B.C. con un apparecchietto che non solo trova il punto d'appoggio dovunque, ma dovunque sia, ci fa una magnifica figura.

Provate: mettetelo sul bracciolo di una poltrona, su un tavolino, sulla macchina da cucire, sul comodino, in cucina, in salotto, dove volete. Ci si adagia con la grazia di un piumino, e non cade nemmeno se dondolate ciò che lo sostiene. Per assurdo, potreste metterlo distrattamente sulla groppa del gatto acciambellato e lì rimarrebbe, in virtù della sua base di appoggio che ha la stessa morbidezza del gatto che fa le fusa. Poi vi accorgete che dovunque abbiate collocato la vostra radio, ci sta a pennello. Si direbbe che la sua forma «contiene» la virtù di apparire bella in ogni luogo. E se poi la mettete in un punto che si trova fuori dalle linee d'armonia simmetrica o estetica, la sua presenza diventa ancor più piacevole perchè rappresenta quel pizzico appena appena dosato di fantasia che fa tono.

Nessuno vi vieta infine di portarvela quando uscite con la vostra macchina, se non avete già l'autoradio. Mettetela sul cruscotto o dove volete, poi fate tutte le curve del mondo, e non si sposterà di un centimetro.

Nella moltitudine degli apparecchi, questa radio che vi abbiamo descritto possiede la virtù di essere «nuova», oltre alla virtù, largamente apprezzata, di essere accessibile a tutte le borse.

Radiorecivitore G.B.C. - «Onix» AR/34

tonia di un'antenna trasmittente. Infatti, ferma restando la sensibilità del misuratore di campo, a patto che lo si lasci sempre nella sua posizione, ossia in una posizione per la quale la deflessione dell'indice non supera 1/3 della scala, sarà facile regolare le caratteristiche dell'antenna fino a rendere massima l'indicazione fornita dallo strumento. Ove questa raggiunga il fondo scala, sarà sempre possibile allontanare il misuratore, onde ridurre la deflessione dell'indice, e rendere così disponibile un margine per una ulteriore correzione dell'antenna emittente.

Dovendo controllare la sintonia dell'antenna di un trasmettitore per radiocomando, si potrà procedere in modo analogo. Al termine dell'operazione, si potrà anche controllare la portata, valutando la deflessione massima dell'indice, in corrispondenza della quale il ricevitore che si trova a bordo del modellino mantiene la sua sensibilità ai comandi radiotrasmessi. Standosi poi con il solo misuratore di campo rispetto al trasmettitore in funzione, sarà possibile stabilire quali sono i limiti di distanza in ogni direzione che non dovranno essere superati, se non a rischio che il modellino sfugga per sempre al controllo del suo costruttore.

Si tratta — in sostanza — di uno strumento economico, semplice, e dal funzionamento sicuro, che compenserà largamente gli sforzi derivanti dalla sua realizzazione. Volendo, è sempre possibile adattarlo a qualsiasi gamma di frequenze (non oltre i 100 MHz), variando in modo opportuno i valori delle induttanze e quello della capacità CV. Comunque esso venga costruito, il misuratore MC-70 sarà per molti anni il fedele compagno di chi lo ha costruito.

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DELLE AUTORADIO "AUTOVOX" 440/A - 440/L SU BIANCHINA E FIAT 500

IMPIANTO

- Scatola ricevitore serie 440A-440L
- Scatola antenna
- Scatola accessori di personalizzazione contenente:
- Insieme pannello con altoparlante
- Busta condensatori e soppressori
- Reggetta forata
- Busta accessori
- Cavo di alimentazione
- Cavo altoparlante
- Maschera foratura ricevitore (Fiat 500)
- Maschera foratura ricevitore (Bianchina 500)
- Maschera foratura antenna (Fiat 500)
- Maschera foratura antenna (Bianchina 500)
- Busta con mostrina

NORME PER L'INSTALLAZIONE

Ricevitore

- Va sistemato incorporato nella plancia strumenti, sulla destra di questa.
- Presentare la maschera sulla plancia: tracciare i centri ed eseguire i fori.
 - Per la Fiat 500/L la foratura va tracciata circa 10 mm più in alto per evitare il bordo imbottito della plancia.
 - Agendo dal vano bagagliaio introdurre nei fori gli assi di comando del ricevitore ed avvitare dal vano

guida, sulle boccole filettate, i dadi a corredo.

- Fissare un estremo della reggetta forata, per mezzo di vite autofilettante TE Ø 4,2 x 12,7 mm, nel foro esistente sulla staffa che unisce i due gruppi; l'altro estremo della reggetta va ancorato alla lamiera nell'interno del cofano bagagli con altra vite autofilettante.
- Inserire la contromanopola e quindi la manopola di sintonia, facendo attenzione che la lampadina entri nell'asola praticata nella manopola; premere con forza.
- Ruotare la manopola verso destra fino a quando non si avverta un maggiore sforzo; in questa posizione l'indice dovrà coincidere con 1.6. Controllare quindi che la manopola, ruotata tutta verso sinistra, faccia coincidere .52 sull'indice.
- Inserire quindi la manopola tono e la manopola volume, assicurandosi che le manopole vadano a battuta.

Altoparlante

E' fornito con pannello e squadrette di fissaggio e va installato sul lato destro tra la plancia strumenti e fianchetto, sopra il passaruota.

- Tracciare in corrispondenza a quelli delle squadrette tre fori necessari al fissaggio del pannello.
- Praticare con punta Ø 2,9 mm i tre fori precedentemente tracciati.
- Agendo dal vano portabagagli pra-

ticare un foro Ø 9 mm per il passaggio nel vano guida del cavetto dell'altoparlante; la posizione del foro è da tracciare in prossimità del parafango.

- Innestare sui morsetti dell'altoparlante il cavetto bipolare e fissare il pannello con viti autofilettanti e relative rondelle.

Antenna

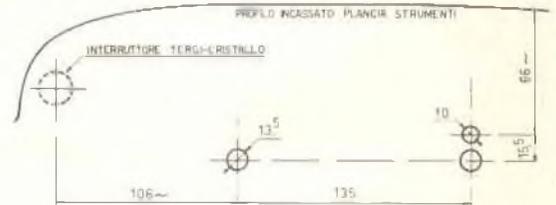
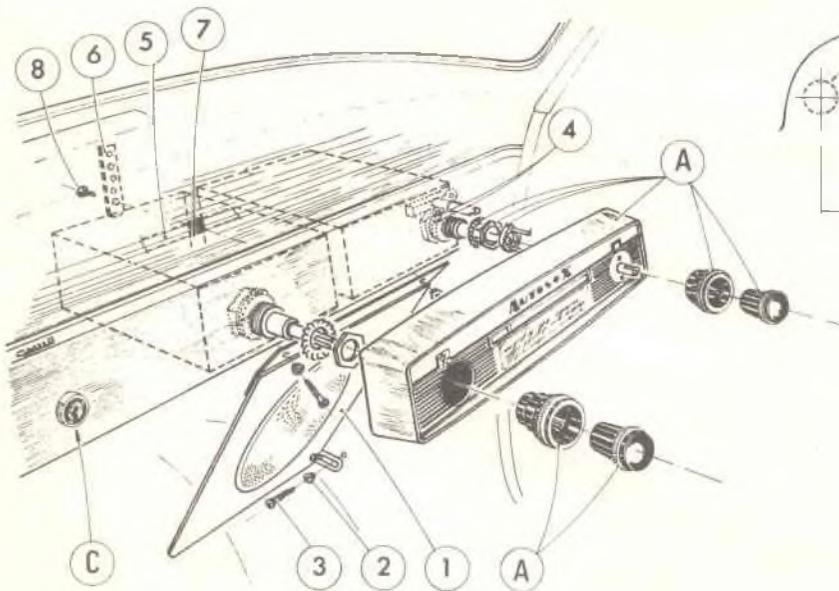
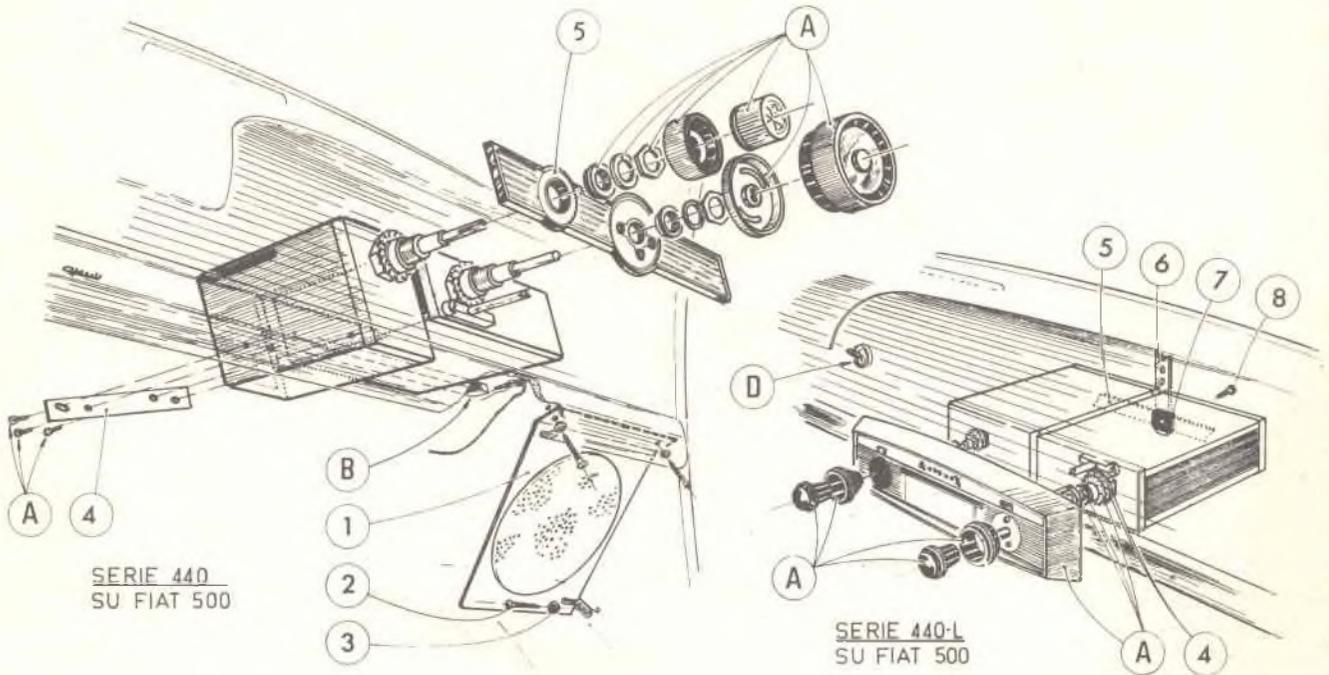
- Eseguire un foro Ø 17 mm nel punto indicato dalla maschera di foratura fornita a corredo.
- Preparare sullo schermo d'antenna la fascetta per il fissaggio inferiore.
- Introdurre l'antenna nel foro ed applicare dall'esterno senza stringere gli organi di fissaggio.
- Controllare l'inclinazione delle aste e serrare la staffa inferiore con vite autofilettante dopo aver praticato in corrispondenza ad uno dei fori della reggetta, un foro Ø 3,7 mm.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

- Il cavo d'antenna nell'apposita presa del cavo penzolo.
- Il cavo di alimentazione al morsetto 30 della scatola porta fusibili impiegando la presa multipla fornita a corredo e sul morsetto 1 del ricevitore.
- Il cavo dell'altoparlante sui morsetti n. 3 e 4 del ricevitore.

Nota. — L'adattatore di polarità deve indicare «meno a massa».

SCHEMA D'IMPIANTO



MASCHERA FORATA INSTALLAZIONE PER
RICEVITORE 9/440 L SU FIAT 500 -

- A) Corredo ricevitore
- B) Particolare della vettura
- C) Spia luci abbaglianti
- D) Interruttore tergicristallo

Serie 440 su Fiat 500

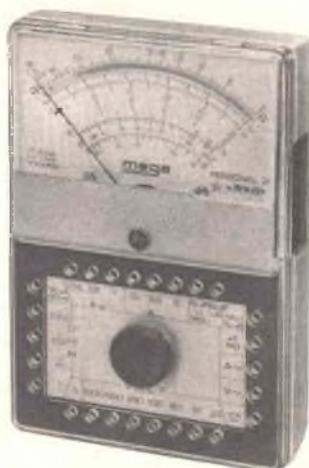
- 1) Pannello con altoparlante
- 2) Vite autofilettante TS Ø 3,6 x 16
- 3) Rondella svasata Ø i 3,7
- 4) Staffa
- 5) Mostrina

Serie 440 L su Bianchina

- 1) Pannello con AP 13X
- 2) Rondella svasata Ø i 3,7
- 3) Vite autofilettante TS Ø 3,6 x 16
- 4) Rondella piana Ø i 10 x 22 x 2,5
- 5) Staffa
- 6) Reggetta forata
- 7) Piastrina
- 8) Vite autofilettante TE Ø 4,2 x 12,7

Serie 440 L su Fiat 500

- 1) Pannello con altoparlante
- 2) Rondella svasata Ø i 3,7
- 3) Vite autofilettante TS Ø 3,6 x 16
- 4) Rondella piana Ø i 10 x 22 x 2,5
- 5) Staffa
- 6) Reggetta forata
- 7) Piastrina
- 8) Vite autofilettante TE Ø 4,2 x 12,7



L'ANALIZZATORE DI MARCA CHE NON VI COSTA NULLA

L'Istituto Grimaldi lo regala. Il dono viene spedito dopo otto giorni di prova.

Caratteristiche tecniche:

Sensibilità 20.000 Ohm/V; tensioni C.C. 7 portate; correnti C.C. 4 portate; tensioni c.a. 7 port.; correnti c.a. 3 port.; Ohmmetro; megaohmmetro; capacimetro; frequenzimetro; misuratore d'uscita.

Costruzione: MEGA ELETTRONICA.

L'Istituto di Tecnica Elettronica Grimaldi, che insegna per corrispondenza da oltre venti anni, ha assunto l'iniziativa di inviare GRATIS un analizzatore di marca, e concede in esame il Corso Radio oppure di TV per otto giorni a casa vostra. Perché questa concessione? Per convincere chi pensa che, per corrispondenza, non si impari. E poiché l'Istituto ha realizzato un metodo DIVERSO esso è sicuro del successo. L'insegnamento avviene col metodo dialogato. Per saperne di più mandate il tagliando che non vi impegna. Se il Corso non vi piacerà lo potrete restituire e non ci dovrete nulla. Se invece volete solo il bollettino informativo gratuito segnerete una crocetta nel quadratino apposito.

NOTA - Per seguire il Corso TV occorre conoscere la tecnica radio, altrimenti richiedete il Corso di Radiotecnica per acquisire le basi per comprendere la TV.

Riempire, ritagliare e inviare all'Istituto di Tecnica Elettronica F. M. Grimaldi, Piazza Libia, 5 - 20135 Milano.

Vogliate mandarmi IN ESAME per OTTO GIORNI le dispense (le lezioni) del Corso per corrispondenza che indico qui sotto, ossia Radio oppure TV (ricordiamo che per la TV occorre una buona base di tecnica radio)

Vogliate mandarmi gratis e senza impegno il bollettino del Corso per corrispondenza di (Radio oppure TV)

Resta inteso che, richiedendo in esame per otto giorni il Corso, mi riservo il diritto di restituirvi il pacco nel suo imballaggio originale e in perfette condizioni. Nel caso invece lo trattenessi per oltre otto giorni dal ricevimento resta inteso che vi invierò a mezzo Conto Corrente Postale 3/4839 la prima rata di L. 4.750, poi di mese in mese le altre undici rate, sempre di L. 4.750. Quando avrete ricevuto l'importo della prima rata con conseguente impegno di pagamento rateale, Voi mi invierete in dono, franco di porto l'analizzatore illustrato in figura.

Nome _____ Cognome _____ nome del padre _____ nome e cognome della madre _____
 data di nascita _____ luogo di nascita _____
 prov. _____ professione _____ residente a (città o paese) _____ prov. _____ cod. post. _____
 Via _____ N. _____
 Firma per garanzia del padre oppure della madre (solo per i minori di anni 21) _____ Firma (nome e cognome leggibili) _____

Chi non vuole ritagliare mandi una cartolina postale (o una lettera) scrivendo sulla medesima: Richiedo un modulo in prova (Sperimentare).

Data _____

TARATURA DEL CIRCUITO D'ANTENNA

- Estrarre completamente le aste dell'antenna.
- Sintonizzare l'apparecchio su una stazione debole di frequenza intorno a 1500 kHz.
- Regolare per la massima uscita ruotando il pomello sulla custodia della presa antenna del cavo penzolo del ricevitore.

SOPPRESSIONE DISTURBI

Applicare:

- 1) Un soppressore resistivo da 5 kΩ sul cavetto che collega la bobina al distributore, in vicinanza di quest'ultimo.
- 2) Un condensatore antinduttivo, tra il morsetto positivo della bobina e massa.
- 3) Un condensatore antinduttivo, tra il morsetto positivo della dinamo e massa.
- 4) Un soppressore resistivo da 10 kΩ su ciascuna candela.

autocostruitevi un radioricevitore a modulazione di frequenza con la serie delle

UNITA' PREMONTATE

Media frequenza AM/FM

Mod. **PMI/A**
A transistor

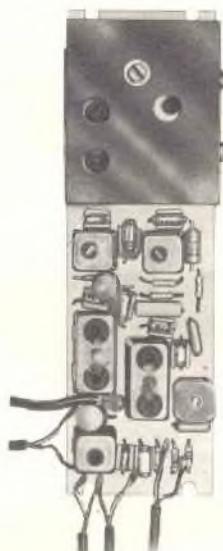
Sezione AM

Frequenza di accordo: 470 kHz
Rapporto segnale/disturbo
a 1 kHz: 26 dB

Sezione FM

Frequenza di accordo: 10,7 kHz
Larghezza di banda: 150 kHz - 3 dB
Sensibilità a 1 kHz: 2,5 μ V
Rapporto segnale/disturbo
a 400 kHz: 30 dB
Dimensioni: 152 \times 45 \times 25

ZA/0175-00



Amplificatore di BF

Mod. **PMB/A**
A transistor

Risposta di frequenza: 100 \div 12.000 Hz
Sensibilità per
500 mW di uscita: 7 mV
Distorsione: 8%
Impedenza: 8 \div 10 Ω
Dimensioni: 86 \times 45 \times 30

ZA/0174-00

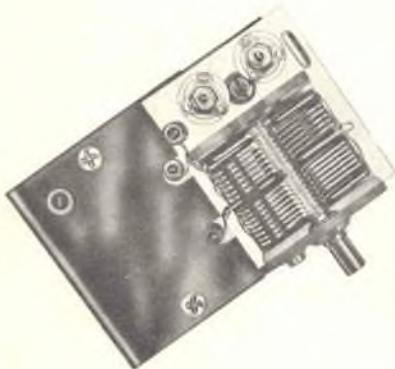


Sintonizzatore AM/FM

Mod. **PMS/A**
A transistor

Gamma di
sintonia AM: 525 \div 1.605 kHz
Gamma di
sintonia FM: 87,5 \div 108 MHz
Impedenza di ingresso: 60 Ω
Guadagno di potenza: 15 \div 17 dB
Dimensioni: 85 \times 52 \times 45

ZA/0176-00



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA



assistenza tecnica

Le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 2.000 anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

Sig. TAGLIAFERRI R. - La Spezia

Chiede come può eliminare i disturbi alla ricezione televisiva dovuti ad un motore monofase a collettore e la pubblicazione di un eventuale filtro adatto allo scopo.

Effettivamente i disturbi provocati dai motori a collettore alle emissioni televisive devono essere eliminati con l'inserimento, nel motore stesso, di un filtro del quale in figura 1 riportiamo il relativo schema elettrico ed il modo di applicarlo.

Il valore dei vari componenti è il seguente:

$C_1 = 0,05 \mu F$, tipo antiinduttivo, tensione di prova 3000 V, tensione massima di rete 300 V.

$C_2 = 0,005 \mu F$, tipo antiinduttivo, tensione di prova 3000 V, tensione massima di rete 300 V.

$L = 50$ spire di filo di rame smaltato, avvolte su nucleo silofer 12×6 su una lunghezza di 40 mm.

Questo tipo di filtro è ottimo per applicazione su motori monofase a collettore senza carcassa a terra, come macchine da cucire, ventilatori, rimagliacalze etc.

Nel caso di trapani da dentista, asciugacapelli, rasoi elettrici, pettini elettrici ed apparecchi similari la capacità di C_2 dovrà essere di $0,0025 \mu F$. Per pompe di sollevamento di acqua od altro genere di motori fissi, con carcassa collegata in modo stabile e permanente a terra, la capacità di C_2 dovrà essere di $0,025 \mu F$.

Affinchè questi filtri possano avere il massimo rendimento è opportuno attenersi alle seguenti norme:

a) revisionare accuratamente gli organi che fanno capo al motore come il cordone di collegamento, la presa, la spina, gli interruttori, i morsetti di fissaggio dei conduttori ecc.

b) Accertarsi che le spazzole facciano pressione buona ed uniforme sul collettore.

il quale eventualmente dovrà essere liscio con tela smeriglio molto fine.

c) Collegare il filtro avendo cura che i conduttori tra il motore ed il filtro siano della minore lunghezza possibile.

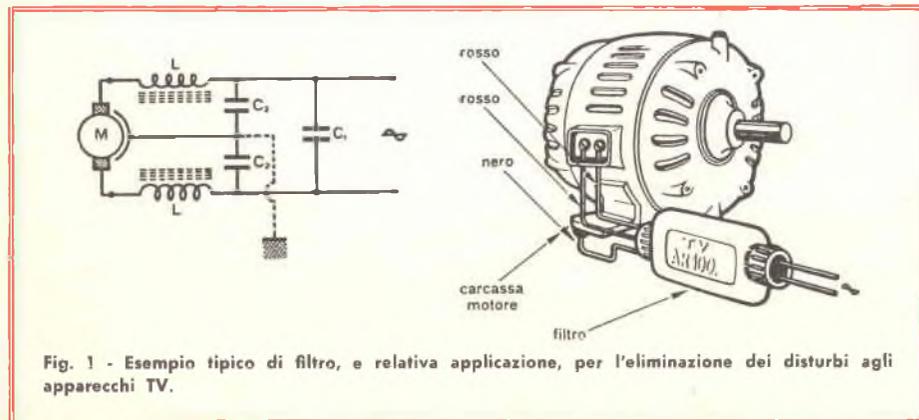
Detti filtri devono essere applicati attenendosi alle norme di cui al decreto n° 457 del 27/4/1955, art. 309 e seguenti.

Sigg. BONACINA A. - R. Emilia, MARTINI G. - Milano

Volendo ricevere le stazioni ad onda lunghissima, comprese fra i 10 kHz ed i 100 kHz, desiderano alcuni chiarimenti in proposito.

1°) Evidentemente parlare di un'antenna accordata in quarto d'onda nella banda delle onde VLF (very low frequency) e LF (low frequency), la prima delle quali va da 3 a 30 kHz e la seconda da 30 a 300 kHz, è cosa del tutto assurda. Infatti alla frequenza di 10 kHz corrisponde la lunghezza d'onda di 30.000 metri per cui una antenna in quarto d'onda dovrebbe essere lunga 7500 metri, mentre per la frequenza di 100 kHz pari a 3000 metri, la lunghezza dell'antenna corrisponderebbe a 750 metri. In campo professionale, e per motivi del tutto particolari, si realizzano anche antenne del genere ma pensiamo che ciò non sia certamente nelle possibilità di coloro che vivono in un agglomerato cittadino!

Dunque il dilettante che desidera ricevere le stazioni che trasmettono nelle suddette gamme deve orientarsi verso la classica antenna ad «L» o a «T» la cui lunghezza sarà scelta, senza preoccupazione alcuna, in relazione alle esigenze di spazio.



fra 10 e 100 metri, ed anche più, avendo cura di installarla il più alto possibile.

Eventualmente un'antenna del genere può essere caricata artificialmente mediante un filtro a pi greco che risuoni sulla frequenza, o sulla gamma di frequenze, che interessa ricevere.

2°) L'antenna BEVERAGE — figura 2 — è del tipo ad onde progressive ed è usata, in campo professionale, per la ricezione a distanza delle onde lunghe e medie. La sua lunghezza, che teoricamente è infinita, in pratica si aggira sul chilometro ed anche più. L'estremità libera, cioè quella

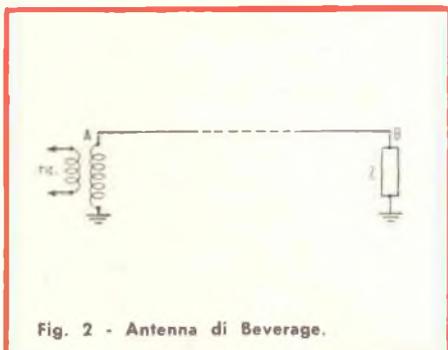


Fig. 2 - Antenna di Beverage.

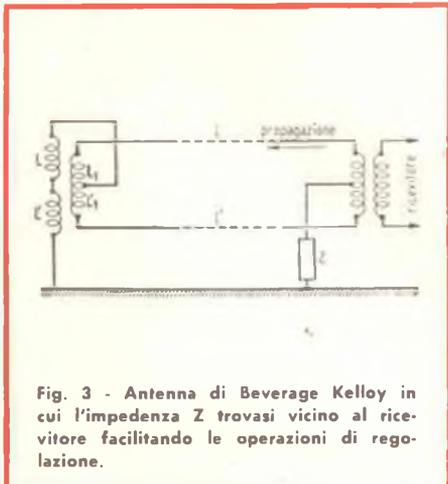


Fig. 3 - Antenna di Beverage Kellogg in cui l'impedenza Z trovasi vicino al ricevitore facilitando le operazioni di regolazione.

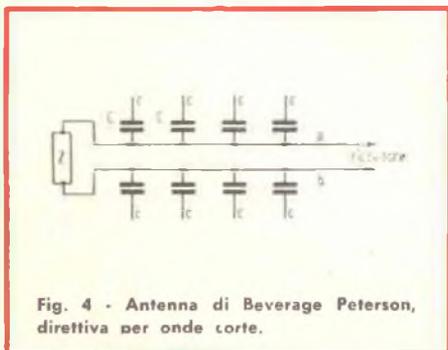


Fig. 4 - Antenna di Beverage Peterson, direttiva per onde corte.

che non è collegata al ricevitore, viene messa al suolo tramite una impedenza il cui valore deve coincidere con quello dell'impedenza caratteristica della linea.

Non essendo l'antenna Beverage accordata, può essere impiegata per ricevere onde di diversa lunghezza purchè esse provengano dalla stessa direttrice dell'antenna.

3°) Nella gamma delle onde lunghissime non trasmettono stazioni di radiodiffusione. I vari servizi utilizzati in questa gamma sono stati illustrati negli ultimi numeri della rivista ELETTRONICA OGGI.

Le VLF e le LF sono utilizzate prevalentemente da stazioni radiotelegrafiche di altro genere, per i servizi mobili, marittimi od aerei, di radionavigazione, per comunicazioni subacquee, stazioni che emettono segnali orari e frequenze campioni ecc. Di conseguenza si tratta di una banda che se può avere un certo interesse per il professionista che conosca a perfezione la radiotelegrafia, e le caratteristiche dei servizi in essa impiegati, in pratica non lo è certamente per il dilettante.

4°) Non è possibile dare l'elenco completo dei trasmettitori che trasmettono fra 10 e 100 kHz (attualmente la frequenza più bassa utilizzata è di 10,2 kHz) dato che ufficialmente esse sono oltre il migliaio ed in pratica superano le 2.000. Stazioni italiane che trasmettono su queste gamme ce ne sono alcune, fra queste quelle di TAVOLARA — ICV — su 20,27 e 20,76 kHz (frequenze già attribuite a IDR), con una potenza dell'ordine di 500 kW.

Per quanto concerne la potenza massima impiegata dalle stazioni più note possiamo dire che per alcune di esse, almeno al nostro livello tecnico attuale, essa può essere definita enorme, infatti vi sono dei trasmettitori americani e sovietici la cui potenza denunciata è di 5 megawatt. E' certo però che per usi militari queste potenze sono nettamente superate.

5°) Ufficialmente non esistono stazioni che abbiano una frequenza inferiore ai 10 kHz. Infatti l'attribuzione fatta dagli enti internazionali parte da questo valore. Ci risulta comunque che stazioni sperimentali lavorano su frequenze notevolmente inferiori.

Fig. MORETTI P. - Varese

Dispone di un alimentatore che eroga una tensione di 12 Vc.c. e vorrebbe utilizzarlo per alimentare un ricevitore a transistor che richiede la tensione di 5 Vc.c. Chiede la procedura che dovrà seguire per calcolare il valore di una resistenza che provochi la caduta di tensione di 3 V.

Se Lei avesse seguito la rubrica ELETTRONICA, che si pubblica regolarmente su SPERIMENTARE sarebbe stato certamente in grado di eseguire rapidamente il calcolo in questione, che del resto è della massima semplicità.

In primo luogo dovrà alimentare l'apparecchio a 9 V, mediante una batteria, e misurarne la corrente assorbita inserendo, naturalmente nel circuito di alimentazione, un milliamperometro.

Il valore della resistenza di caduta sarà dato dal rapporto fra la tensione di caduta, che si desidera provocare, ed il valore della corrente che dovrà attraversarla. Se ammettiamo, ad esempio, che il valore letto sul milliamperometro corrisponda a 10 mA, il procedimento da seguire sarà il seguente:

$$\begin{aligned} \text{Tensione di caduta, } V_c &= 12 - 9 = 3 \text{ V.} \\ \text{Resistenza di caduta, } R_c &= \frac{V_c}{I} = \frac{3}{0,010} = 300 \Omega. \end{aligned}$$

Se invece di 10 mA la corrente assorbita fosse stata di 6 mA si sarebbe avuto:

$$R_c = \frac{3}{0,006} = 500 \Omega.$$

Fig. SGARABOTTO L. - Padova

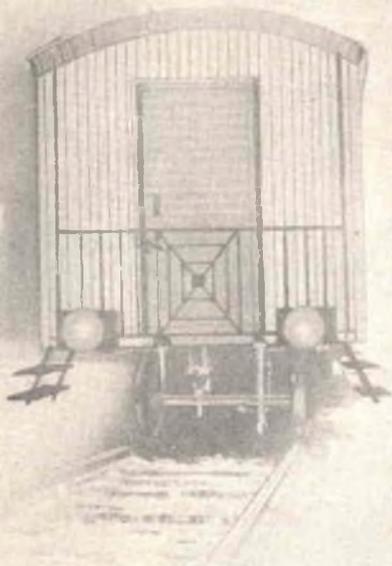
Dovendo iniziare al più presto l'attività di radioamatore desidera conoscere le norme che regolano questo servizio e il programma di esame.

Circa le modalità alle quali occorre attenersi per conseguire la patente di RADIOamatore, nel numero 8, che uscirà in questi giorni, e nel numero 9, del prossimo mese, di SELEZIONE RADIO TV, nella rubrica «RADIOAMATORI» troverà l'elenco completo delle norme e delle varie formalità che bisogna adempiere al fine di ottenere la licenza in questione, compresa la materia di esame.

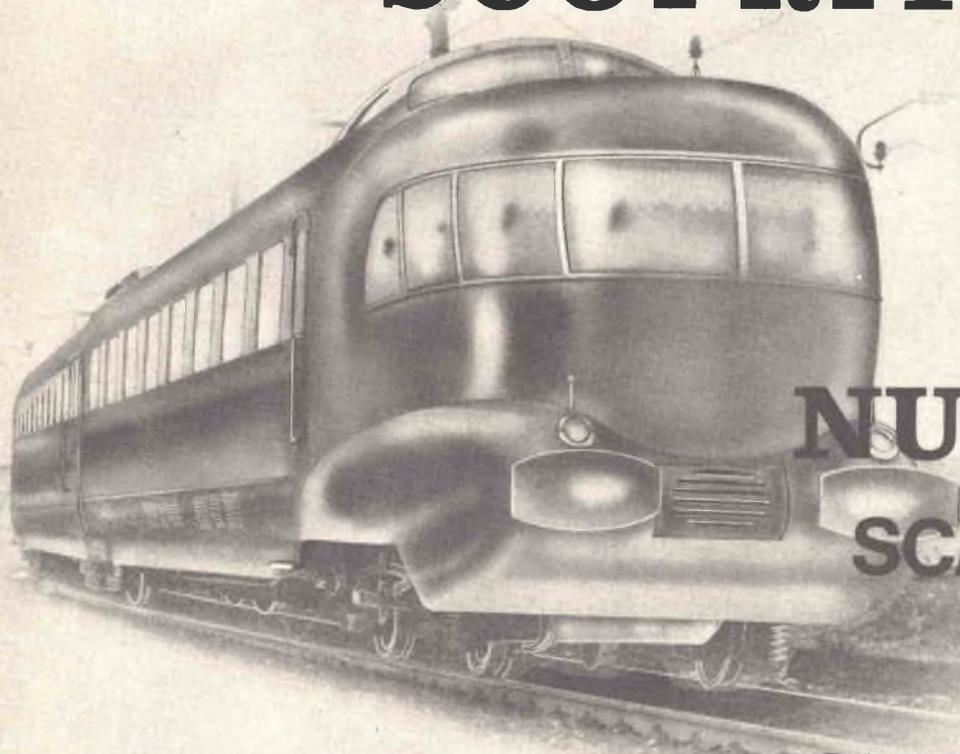
Per quanto concerne la preparazione tecnica Le consigliamo di seguire attentamente la rubrica ELETTRONICA, TUTTO CIO' CHE E' NECESSARIO SAPERE, che è pubblicata regolarmente su SPERIMENTARE e che comprende anche la materia facente parte del programma di esame. Inoltre, nella rivista ELETTRONICA OGGI, abbiamo pubblicato una serie di tabelle, che possono essere racchiuse in un raccoglitore, in cui sono specificate le attribuzioni delle frequenze ai vari servizi e delle quali il radioamatore deve avere perfetta conoscenza.

ADDIO

vecchio concetto
di scatole
di montaggio



SCOPRITECI



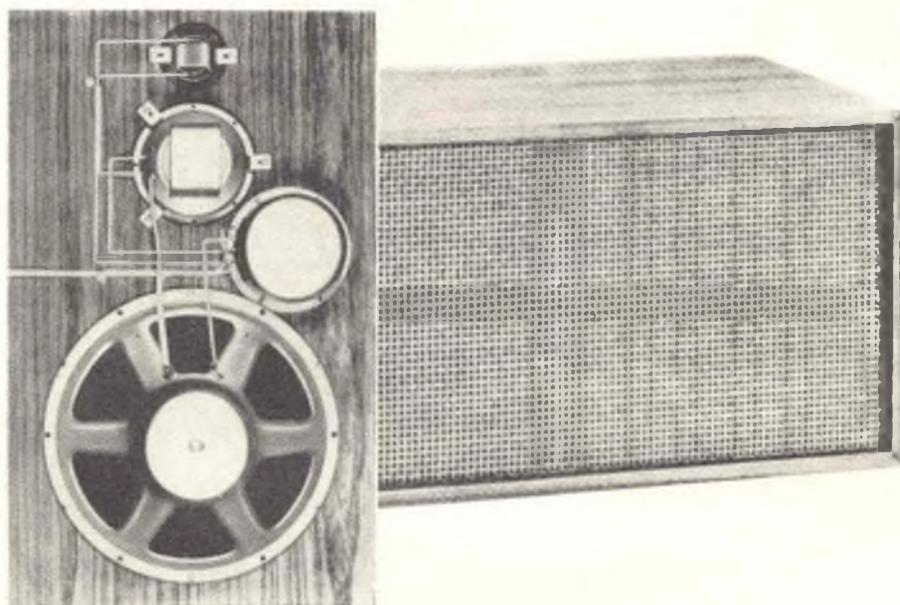
SIAMO
LE
NUOVE
SCATOLE
DI
MONTAGGIO

Per insegnanti, inventori,
hobbisti esigenti,
principianti, vere
costruzioni elettroniche.



Peerless

costruire una
cassa acustica
è molto semplice!

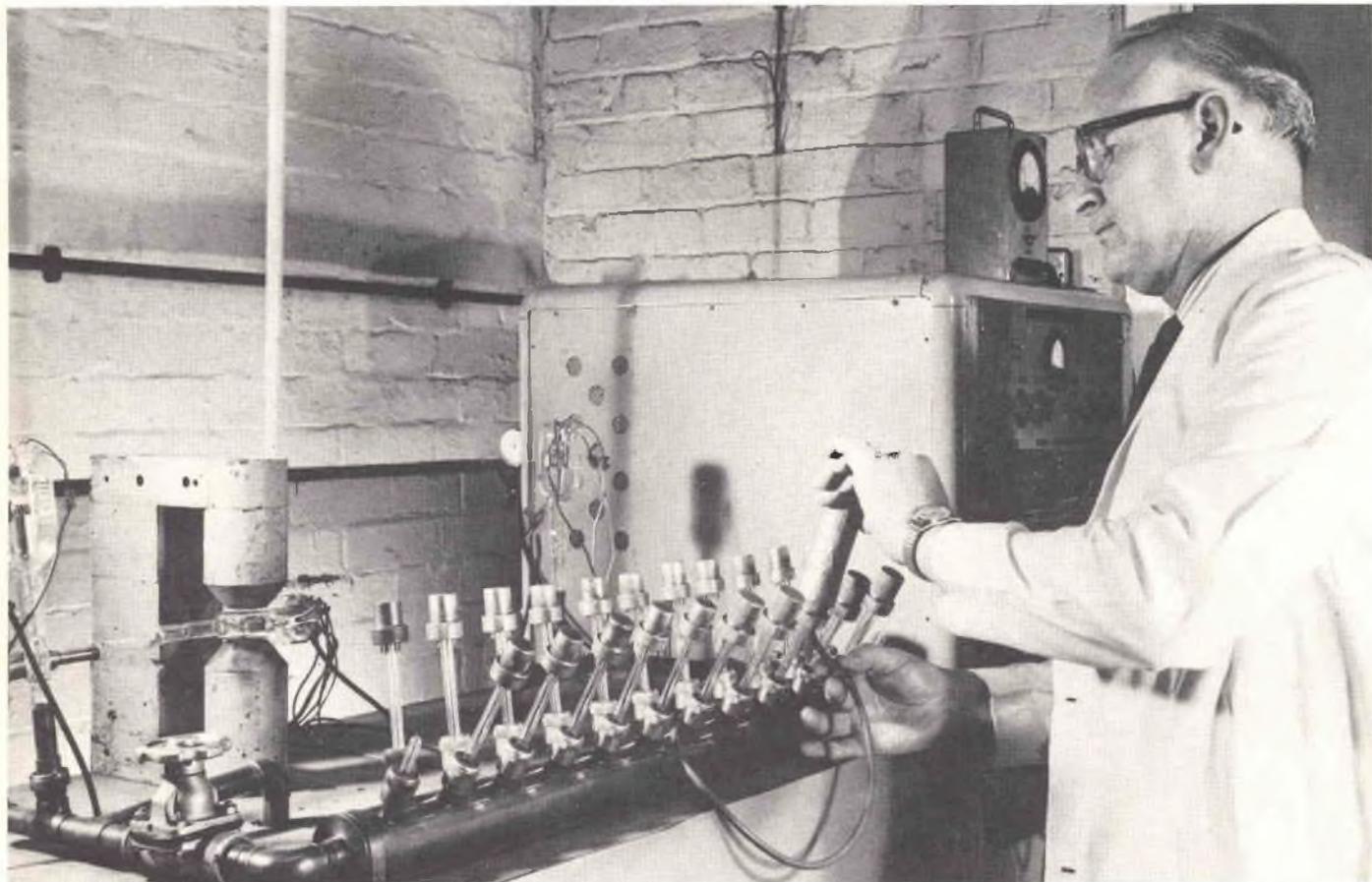


La Peerless, oltre a produrre una vasta gamma di altoparlanti per HI-FI, progetta anche diversi tipi di casse acustiche e può fornire i relativi «KIT». I tipi di cui disponiamo soddisfano quasi completamente le diverse esigenze degli appassionati in fatto di qualità, costo e dimensioni. Tutte le casse progettate dalla Peerless sono del tipo completamente chiuso, sistema che favorisce un'ottima riproduzione delle basse frequenze.

TIPO	ALTOP. IMPIEGATI	POT. MAX.	CAMPO DI FREQ.	DIMENSIONI	CODICE G.B.C.
PABS 2-8 a 2 vie	1 Tweeter 1 Woofer	8 W	50 ÷ 18.000 Hz	395x245x165	AA/5470-00
PABS 3-15 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	15 W	45 ÷ 18.000 Hz	515x218x270	AA 5480-00
PABS 3-25 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	25 W	40 ÷ 18.000 Hz	635x380x400	AA/5485-00
PABS 4-30 a 4 vie	1 Tweeter 1 Mid-range ellittico 1 Woofer 1 Crossover tipo 3-25	30 W	30 ÷ 18.000 Hz	630x340x234	AA/5490-00

BRIMAR

3 mesi di vita controllati in 1 giorno!



Per assicurare lunga durata ad un tubo a raggi catodici è necessaria una perfetta conservazione del vuoto.

Nei cinescopi, il punto più facile di dispersione è il sigillo vetro-metallo del collo.

I campioni dei colli per tubi a raggi catodici BRIMAR, come si vede nella foto, vengono sottoposti al controllo « Argon Leak ». Esso consiste nel creare le condizioni di un bulbo CRT ponendo una capsula di ottone sopra il vetro.

L'aria che si trova all'interno viene aspirata per mezzo di una tubazione, in modo da creare un vuoto maggiore di quello esistente in un normale tubo a raggi catodici.

Il gas Argon viene immesso intorno alla base su cui ogni minima traccia di dispersione è controllata elettronicamente, nel tempo di 10 secondi, da uno spettrometro di massa.

L'impiego del gas Argon è molto importante poiché la sua dimensione molecolare è assai minore di quella dei normali gas che compongono l'aria. Il suo potere di penetrazione, infatti, è 100 volte quello dell'aria.

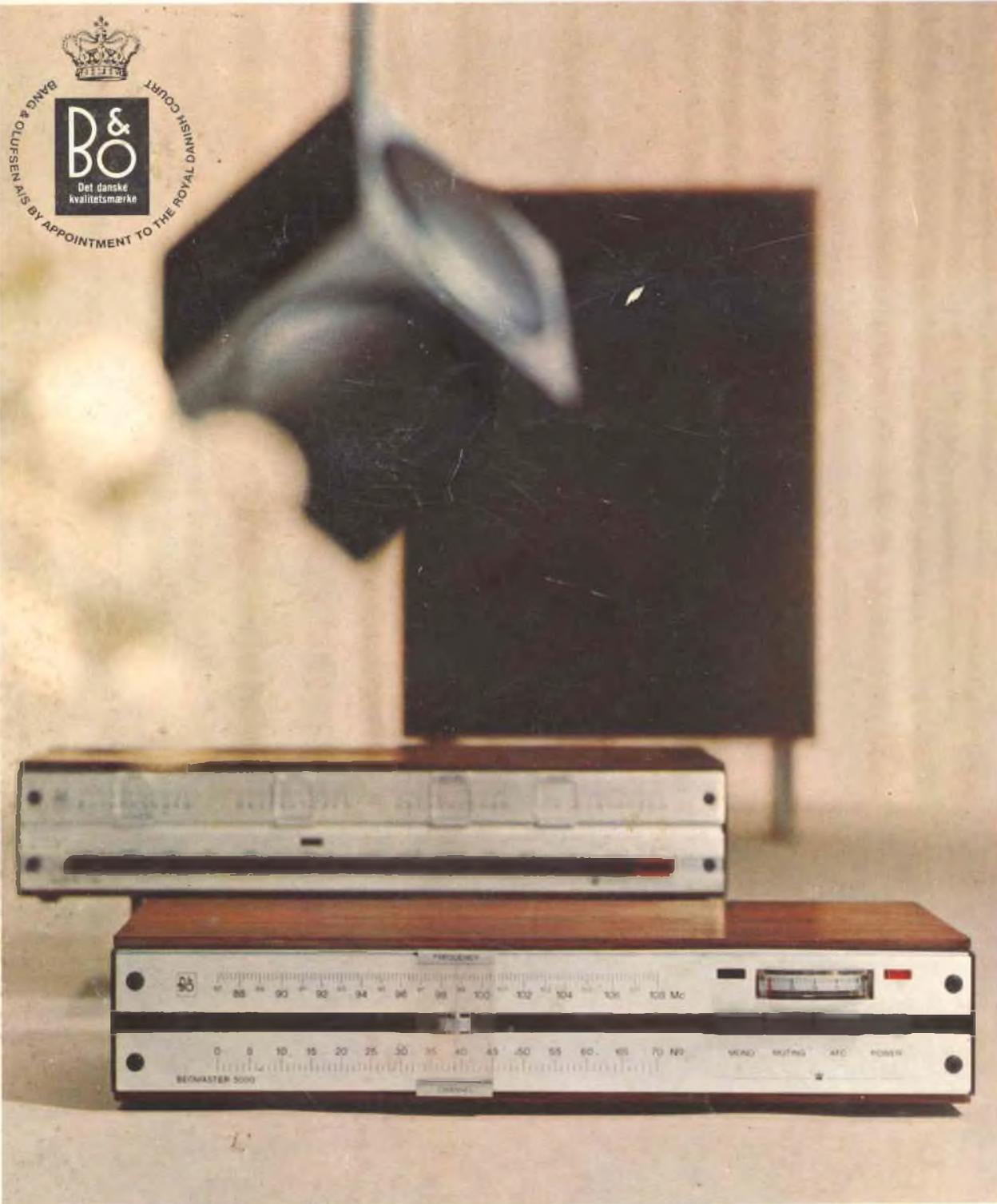
I campioni di tubi BRIMAR inoltre, passano per il controllo « Argon Soak » che consiste nell'immergerli in gas Argon.

Grazie alle proprietà di questo gas, è possibile controllare, in un solo giorno, le condizioni di vuoto di 3 mesi di durata.

Ogni cinescopio BRIMAR e i suoi componenti, prima di venire immessi sul mercato, devono superare 500 controlli di qualità e verifiche prescritte dalla Direzione Tecnica.

affidatevi alla qualità...

BRIMAR



BEOLAB 5000

Amplificatore stereo B & O interamente transistorizzato al silicio. Ingressi per registratore, pick-up magnetico e piezo, microfono sintonizzatore e ausiliario con regolazione di sensibilità. Comandi volume, bilanciamento toni alti e bassi a scala lineare. Controllo automatico contro i cortocircuiti. Mobile di linea ultramoderna in legno pregiato. Potenza d'uscita musicale per canale: 75 W; risposta di frequenza: $20 \div 20.000 \text{ Hz} \pm 1,5 \text{ dB}$; sensibilità pick-up magnetico: 4 mV; sensibilità altri ingressi: 250 mV; distorsione armonica: 0,2%; rapporto segnale/disturbo: 60 dB; controllo di tono: $\pm 17 \text{ dB}$ a 50 Hz, $\pm 14 \text{ dB}$ a 10 kHz; impedenza: 4 Ω ; alimentazione: 110 \div 220 V; dimensioni: 470 x 96 x 250.

BEOMASTER 5000

Sintonizzatore FM stereo B & O interamente transistorizzato al silicio. Regolazione del livello di uscita. Comando per silenziamento (muting). Decoder stereo incorporato con funzionamento automatico. Mobile di linea ultramoderna in legno pregiato. Entrata d'antenna: 75 e 300 Ω ; gamma di sintonia: 87 \div 108 MHz; risposta di frequenza: $20 \div 15.000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ dB}$; distorsione armonica: 0,4%; rapporto segnale/disturbo: 75 dB; sensibilità: 1,5 μV ; separazione decoder: 40 dB; livello d'uscita: 1 V; alimentazione: 110 \div 240 V - 50 Hz; dimensioni: 470 x 96 x 250.