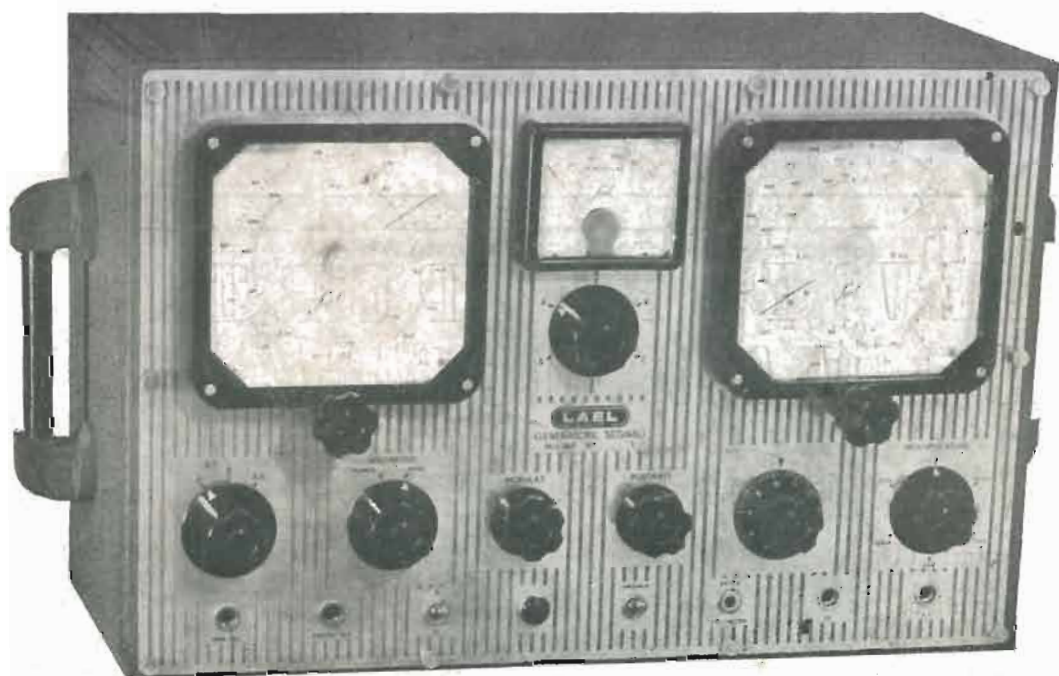


# RADIO TECNICA

*teorica e pratica* 45

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



**GENERATORE DI SEGNALI Mod. 748**



LABORATORI COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI  
CORSO XXII MARZO, 6 - TELEFONO 585.662





# ELETTROCoSTRUZIONI CHINAGLIA

GENOVA - Via Caffaro 1 - Tel. 290217  
FIRENZE - Via Porta Rossa 6 - Tel. 298500  
NAPOLI - Via Morghen, 33 - Tel. 12.966  
CAGLIARI - Viale S. Benedetto - Tel. 5114  
PALERMO - Via Rosolino Pilo 28 - Tel. 13385

BELLUNO - Via Col di Lana, 36 - Tel. 4102

MILANO - Via Cosimo del Fante 14 - Tel. 383371

## T V

### ANALIZZATORE ELETTRONICO Mod. ANE-101



## T V

### GENERATORE DI BARRE Mod. GB-101



### ANALIZZATORE Mod. AN-19 SENSIBILITÀ 10.000 $\Omega$ V



### "MICROTESTER", Mod. AN-20

SENSIBILITÀ 5.000  $\Omega$  V



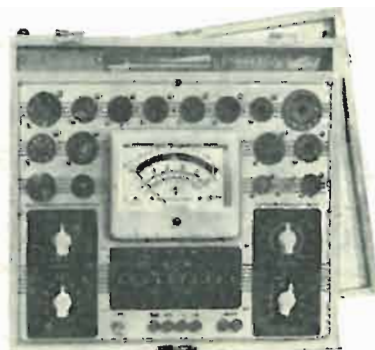
### ANALIZZATORE Mod. AN-18

SENSIBILITÀ 5.000  $\Omega$  V



### PROVAVALVOLE TESTER Mod. PVT-440

SENSIBILITÀ 5.000  $\Omega$  V



RICHIEDETECI I FOGLI TECNICI PARTICOLAREGGIATI DEGLI APPARECCHI CHE VI INTERESSANO

Ditta **P. ANGHINELLI**

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici  
Decorazioni in genere (su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

Perfetta attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari - Decorazioni su Vetro e Metallo - Produzione garantita insuperabile per sistema ed Inalterabilità di stampa - Originalità per argentatura colorata - Consegna rapida - Attestazioni ricevute dalle più Importanti Ditte d'Italia - Sostanziale economia - Gusto artistico Inalterabilità della lavorazione

MILANO

Via G. A. Amadeo, 3 - Tel. Laborat. 29.22.66 - Abitaz. 29.70.60  
Zona Monforte - Tram 24 - 28 - Autobus O - E



MARCHIO DEPOSITATO

*Radio Electa*  
MUSICALITÀ PERFETTA

## A. GALIMBERTI

MILANO

Via Stradivari 7 - Tel. 20.60.77

COSTRUZIONI RADIOFONICHE

# A.L.I.

FABBRICA APPARECCHI E MATERIALI RADIO TELEVISIVI  
**ANSALDO LORENZ INVICTUS**  
MILANO - VIA LECCO 16 - TELEFONI 221.816 - 276.307 - 223.567

Azienda Licenze Industriali



## TELEVISORI "ANSALDO LORENZ",

Quanto di più perfetto per chiarezza, nitidezza di ricezione possa offrire la tecnica italiana ed estera. Stabilità di immagine ottenuta mediante dispositivo speciale. Massima facilità di regolazione. Lussuoso mobile di modello depositato completo di maschera parabolica di protezione. Esecuzione dei mobili in radiche pregiate chiare o scure.

I televisori « Ansaldo Lorenz » vengono eseguiti nei tipi :

TVAL 5317	17 Pollici midget e consolle
TVAL 5321	21 Pollici midget e consolle
TVAL 5424	24 Pollici midget e consolle
TVAL 5427	27 Pollici midget

## ANTENNE TELEVISIVE

CAVI ED ACCESSORI PER IMPIANTI ANTENNE TV

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO RADIO E TV

VALVOLE E RICAMBI RADIO E TV

Ecco due strumenti che completano l'attrezzatura del radioriparatore :



### ★ PROVAVALVOLE

10.000 ohm x Volt con zoccoli di tutti i tipi  
L. **30.000** compreso i Noval

★

### TESTER

1.000 ohm x V.	L. <b>8.000</b>
5.000 ohm x V.	L. <b>9.500</b>
10.000 ohm x V.	L. <b>12.000</b>
20.000 ohm x V.	L. <b>17.000</b>

★

### Analizzatore elettronico

Serie TV . . . . L. **40.000**



E' uscito l'apparecchietto ANSALDINO - 5 valvole - 2 gamme - d'onda - con trasformatore, al prezzo di **L. 11.800** netto di sconto.



Laboratorio Terzano  
della F. E. S.  
Terzano (Bolzano)  
Via G. Marconi, 45

## TERMISTORI

per Televisori  
per la Radiotecnica  
per l'Elettrotecnica

Rappresentante per l'Italia:

Ing. KORILLER

Via Borgonuovo 4 - Milano - Telefono 63 13.18

# SUVAL

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE  
di G. Gamba



- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

### Esportazione in Europa e America

Sede: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**  
Telefono N. 487.727

Stabilim.: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**  
**BREMBILLA (BERGAMO)**

# MICROSOLCO! MICROSOLCO!

scandiani

SOLO GLI  
EQUIPAGGI  
FONOGRAFICI

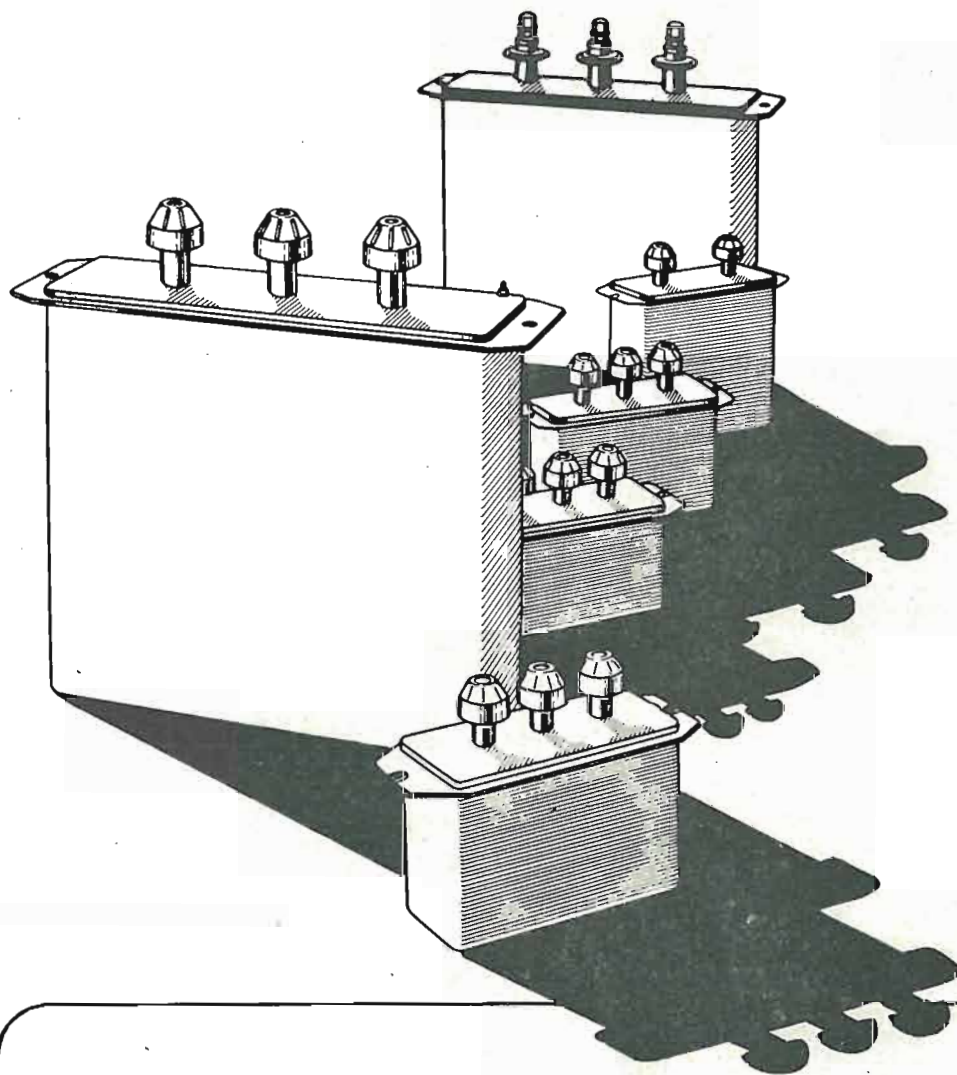
# LESA

OFFRONO TUTTE LE GARANZIE

GRAMMOFONIA  
AMPLIFICAZIONE  
ELETTRACUSTICA  
TELEFONIA  
POTENZIOMETRI  
ELETTRDOMESTICI  
MACCHINARIO ELETTRICO

*nel 25° anno della  
sua fondazione  
la "Lesca" ricorda  
la vasta gamma  
della sua produzione*

MILANO  
VIABERGAMO 21



# DUCATI

## **EC 1555 - EC 1556**

Condensatori a carta in impregnante sintetico ininfiammabile per il rifasamento a bassa tensione (230 ÷ 525 V) in unità tipiche da 2 a 25 kVA.

## **RIFASATE I VOSTRI IMPIANTI ELETTRICI!**

per ridurre le penalità di energia  
per diminuire le variazioni di tensione  
per elevare la potenzialità dell'impianto.

# radiotecnica

televisione

EDITORE R.T.V.

SEDI:

Via privata Bitonto, 5  
M. Iano  
Via Lario, 73  
Monza

PUBBLICITA'

telef. 684.129  
Milano

CONTO CORRENTE POSTALE

3/11092 - « radiotecnica »

« radiotecnica-televisione »

esce mensilmente a Milano.

Un fascicolo separato costa L. 200 nelle edicole e può essere prenotato alla nostra Amministrazione inviando L. 170.

ABBONAMENTI

3 fascicoli L. 540 + 20 l.g.e.

6 fascicoli L. 950 + 20 l.g.e.

12 fascicoli L. 1900 + 40 l.g.e.

ESTERO

12 fascicoli L. 3000 + 60 l.g.e.

Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

## OFFERTE SPECIALI

Dal n. 3 al n. 48 (tutti gli arretrati, più abbonamento a tutto Dicembre 1954) . . . L. 5.500

Dal n. 17 al n. 48 (cioè dall'inizio del corso di Televisione al 31 Dicembre 1954) » 3.600

Abbonamento annuale più 6 arretrati a scelta . . . » 2.500

Abbonamento semestrale più 6 arretrati a scelta . . . » 1.600

Un fascicolo arretrato . . . » 220

Sei fascicoli arretrati . . . » 970

Tre fascicoli arretrati . . . » 550

Un fascicolo contro assegno » 230

Per i versamenti si prega servirsi del CONTO CORRENTE POSTALE 3/11092 intestato a RADIOTECNICA.

**ABBONATEVI** a  
«radiotecnica-televisione»

Direttore  
P. SOATI

Direttore Responsabile  
G. TERMINI

★

Autorizz. Trib. di Milano N. 2072

★

Arti Grafiche A. Gorlini - Milano

## SOMMARIO

N. 45 - 1954

Corso di misure radioelettriche . . . . .	Dott. Ing. D. Avidano	1443
Esame dei moderni ricevitori . . . . .	G. Termini . . . . .	1447
Scuole italiane di specializzazione . . . . .	P. Soati . . . . .	1454
Installazione e riparazione . . . . .	P. Soati . . . . .	1455
Consulenza di P. S. . . . .	P. Soati . . . . .	1457
Consulenza . . . . .	G. Termini . . . . .	1459

## OFFERTE E RICHIESTE

(servizio gratuito per i lettori)

Cedo migliore offerente facilitando pagamento, stazione dilettantistica completa rifinitura professionale montata in rack mobile. TX grafia-fonia commutato da relais, tasto incorporato stadio pilota. 5 Stadi, pilota 50 Watt separato in midget collegato link cavo coassiale a PA con 810 in rack finale modulato placca push-pull 811, classe B 225 Watt. BF speech con compressore di volume, dispositivo per intera et mezza potenza, il tutto comandato da relais. Pannello comando a leggito. Ricevitore Hammarlund super pro 16 valvole, collegato mezzo relais a TX per stand-by. Offerte a IITY Via Ugo Bassi, RAVENNA.

Vendo ricevitore R 107 funzionante, completo di valvole, riverniciato in nero, targhette cromate, con strumentino da 0.5 mA f.s. funzionante quale Xmeter; sostituita la gamma delle frequenze più basse, con la gamma delle onde medie. Scrivere: G. Battigelli, Via Bertolo, 7 - S. OSVALDO (Udine).

## INDICE DEGLI INSERZIONISTI

	pag.		pag.
A.B.C. - Radio Costruzioni . . . . .	1442	MARCUCCI M. & C. . . . .	1466
ALI - Ansaldo Lorenz Invictus . . . . .	1438	MEGA RADIO . . . . .	1467
ANGHINELLI P. . . . .	1437	PHILIPS RADIO . . . . .	1450
CASTELFRANCHI G. B. IV di copertina		PHILIPS RADIO . . . . .	1451
CASTELFRANCHI G. B. . . . .	1454	PHILIPS RADIO . . . . .	1452
CASTELFRANCHI G. B. . . . .	1466	PHILIPS RADIO . . . . .	1453
DOLFIN RENATO . . . . .	1456	RADIO & FILM . . . . .	1442
DUCATI ELETTROTECNICA . . . . .	1440	SANDRI CARLO . . . . .	1456
ELETTROCOSTRUZIONI CHINAGLIA	1437	SAREM . . . . .	1468
ENERGO ITALIANA . . . . .	1465	SIEMENS RADIO . . . . .	II di copertina
FAREF . . . . .	1468	STOCK RADIO . . . . .	III di copertina
FARO . . . . .	1467	SUVAL . . . . .	1438
FES - Laboratorio di Terzano . . . . .	1438	SUVAL . . . . .	1449
FISEL . . . . .	1464	TROVERO R. . . . .	1466
GALIMBERTI A. . . . .	1437	UNA . . . . .	I di copertina
LA RADIOTECNICA . . . . .	1449	VORAX . . . . .	1465
LESA . . . . .	1439		



**RADIO - TELEVISIONE**

**VISIODYNE**

**14" - 17" - 21"**

**IL MEGLIO  
PER I PIU' ESIGENTI**

Ventisei valvole-diodi più tubo-  
Gruppo cascode 5 canali - Rice-  
zione programmi radio in F. M.

**ESPOSIZIONE IN MILANO,  
VIA FELLINI, 16**

*Sconti speciali ai visitatori*

**A. B. C. - Radio Costruzioni**



MILANO

Via Tellini, 16

Telef. 92.294

 An advertisement for Mazda lamps. It features a central illustration of a lamp filament surrounded by abstract, flowing white lines on a dark background. The Mazda logo is visible in the bottom right corner.
 

*La valvola europea di qualità!*

**MAZDA**  
COMPAGNIE DES LAMPES

**RADIO E FILM**

V. A. PROVANA, 7 - TORINO - Tel. 82.366  
V. S. MARTINO, 7 - MILANO - Tel. 33.788



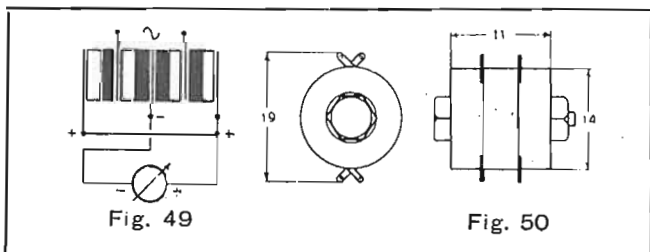
# CORSO DI MISURE RADIOELETTRICHE

Dott. Ing. Domenico Avidano

Direttore della Scuola di telecomunicazioni presso l'Istituto professionale di Stato "L. Settembrini", di Milano

Un terzo sistema, che è quello più largamente impiegato, denominato a *ponte di Graetz* o più brevemente a *ponte*, è illustrato in fig. 48 c (*fascicolo N. 44, pag. 1414*, ed è costituito da 4 elementi a semionda collegati in modo che due soli di essi vengano percorsi da corrente durante ogni semiperiodo: così in un semiperiodo la corrente passa attraverso l'elemento 1, lo strumento e l'elemento 3 (*freccie a tratto pieno*), mentre nel periodo successivo la corrente attraversa l'elemento 2, lo strumento e l'elemento 4; la corrente, che ha l'andamento rappresentato in fig. 48 (sede citata) in basso a destra, circola nello strumento sempre nello stesso senso durante entrambi i semiperiodi, per cui anche in questo caso la deviazione della lancetta sarà proporzionale al valore medio della corrente alternata in esame.

In pratica i quattro elementi che costituiscono il ponte vengono montati affiancati su uno stesso asse, come schematicamente indicato in fig. 49, in modo da realizzare un insieme compatto e senza alcun conduttore di collegamento fra gli elementi: fra un elemento e l'altro ed agli estremi del gruppo sono collocate delle lastre di ottone che servono ad assicurare il contatto fra gli elementi stessi ed i circuiti a corrente alternata ed a corrente continua cui il raddrizzatore va collegato. Spesso tutto il gruppo è racchiuso in una custodia di materiale plastico stampato a caldo (fig. 50), da cui escono le estremità delle lastre di contatto, realizzando così un gruppo di dimensioni e peso ridottissimo, che in pochi istanti può essere montato su uno strumento a corrente continua in modo da adattarlo a misure in corrente alternata.



Anche per il sistema a ponte vale quanto già detto per il sistema a presa centrale: il raddrizzatore non deve mai essere inserito sul circuito a corrente alternata senza che ai terminali a corrente continua sia collegato lo strumento, perchè in questo caso ad ogni semiperiodo le due coppie di elementi 1-2 e 3-4 si trovano alternativamente soggetti all'intera tensione di linea ed il raddrizzatore è immediatamente messo fuori uso. Vedremo più avanti che per evitare questo pericolo, negli analizzatori universali per corrente continua ed alternata, lo strumento è collegato permanentemente al raddrizzatore, ed il passaggio da corrente continua a corrente alternata è effettuato a monte del raddrizzatore in modo da evitare possibilità di falsi contatti o di errori di manovra.

#### 49. Limiti di impiego ed errori nei raddrizzatori a secco.

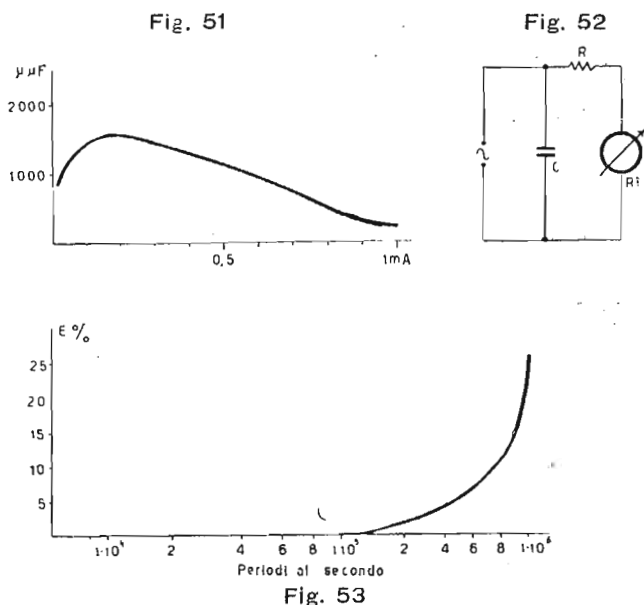
Generalmente il complesso raddrizzatore strumento è tarato per una corrente sinusoidale, per cui bisogna tener presente che se si devono eseguire misure su correnti non esattamente sinusoidali si possono avere degli errori piuttosto notevoli: ad esempio una percentuale di distorsione di 2<sup>a</sup> armonica del 10%, può dare un errore di lettura di 0,5%, mentre una percentuale di distorsione di 3<sup>a</sup> armonica del 10% può dare un errore di lettura di quasi il 3%; in genere se  $K$  è il *fattore di forma*, l'errore percentuale dello strumento tarato con corrente sinusoidale ( $K=1,11$ ) è uguale a

$$100 \left( 1 - \frac{K}{1,11} \right)$$

per cui, eseguendo misure su circuiti percorsi da correnti rettangolari (onde quadre, in cui  $K=1$ , si avrà un errore uguale a circa il 10%, non sempre accettabile.

Una seconda causa di errore risiede nella capacità propria del raddrizzatore, che è variabile con il carico, ed in media dell'ordine di circa 1000 pF, come indicato in fig. 51. Questa capacità viene a trovarsi in parallelo al complesso delle

due resistenze in serie  $R+R_i$ , indicando con  $R$  la resistenza opposta al raddrizzatore al passaggio nella corrente con  $R_i$  la resistenza interna dello strumento. La corrente in esame si ripartisce quindi, come risulta dallo schema equivalente di fig. 52, nei due rami in parallelo formati da  $C$  e da  $R+R_i$  in ragione inversa della rispettiva resistenza, e poichè aumentando la frequenza la reattanza di  $C$  diminuisce, ne segue che a frequenze elevate la corrente tenderà a passare attraverso  $C$  anzichè attraverso lo strumento, le cui indicazioni risulteranno



ranno pertanto inferiori al valore reale della corrente in esame.

L'andamento del fenomeno risulta in modo evidente dal grafico di fig. 53: come si vede l'errore è trascurabile fino a quasi 100000 cicli al secondo, mentre aumenta sempre più rapidamente a frequenze superiori. Pertanto l'impiego dei raddrizzatori a secco deve essere limitato esclusivamente, come già si è detto, al campo delle correnti a bassa frequenza, vale a dire a misure di correnti a frequenza industriale ed a frequenza acustica.

Infine altra causa di errori è la variazione di resistenza nel senso di conduzione che si verifica al variare della temperatura degli elementi; generalmente questa variazione è trascurabile, in quanto è inferiore allo 0,4-0,5% per variazioni di temperatura di 20°C in più od in meno rispetto alla temperatura media di 20°C, ma cresce rapidamente fino a raggiungere circa il 20% quando la temperatura degli elementi raggiunge i 70°C, per cui bisogna evitare, per quanto possibile, di far lavorare i raddrizzatori a secco in condizioni di carico superiori al valore nominale.

#### 50. Misura dell'intensità della corrente alternata con milliamperometro.

Il raddrizzatore, come indicato nella fig. 49, va collegato al milliamperometro che deve essere adattato a misure in corrente alternata in modo che il terminale contrassegnato - faccia capo al morsetto - ed il terminale contrassegnato + faccia capo al morsetto + dello strumento; inserendo sul circuito a corrente alternata i rimanenti due terminali contrassegnati ~ lo strumento darà delle indicazioni proporzionali all'intensità della corrente alternata applicata al raddrizzatore.

Occorre però tener presente che le indicazioni così ottenute non corrispondono al valore efficace, ma al valore medio della corrente in esame, in quanto l'equipaggio mobile, essendo dotato di una certa inerzia, non può seguire le rapidissime pulsazioni della corrente raddrizzata pulsante, ma tende ad assumere una posizione intermedia fra i valori minimo e massimo; poichè il fattore di forma

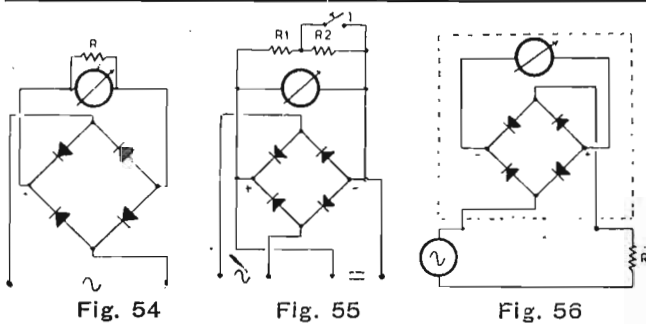
$$K = \frac{\text{valore efficace}}{\text{valore medio}}$$

è per correnti sinusoidali uguale ad 1,11 ne segue che per ottenere il valore efficace le indicazioni dello strumento andranno moltiplicate per 1,11 e cioè maggiorate dell'11%.

Pertanto applicando al raddrizzatore una corrente alterata avente l'intensità (efficace) di 1 mA, si avrà una deviazione della lancetta dello strumento pari a solo  $1/K = 1/1,11 = 0,9$  mA circa, mentre per ottenere una deviazione uguale al valore di fondo scala si dovrà applicare al raddrizzatore una corrente di intensità (efficace) uguale ad 1,11 mA; ciò significa che l'applicazione del raddrizzatore ad un milliamperometro a corrente continua porta ad un aumento del valore di fondo scala, e quindi ad una diminuzione di sensibilità dello strumento, pari all'11%.

Per ovviare a questo inconveniente si ricorre generalmente all'impiego di strumenti con valore di fondo scala a corrente continua pari al 75-85% del valore che si desidera ottenere in corrente alternata, che viene poi raggiunto aggiungendo in parallelo allo strumento uno shunt di valore appropriato: ad esempio, per ottenere uno strumento con portata di 1 mA fondo scala si potrà ricorrere ad un milliamperometro da 0,75-0,85 mA in corrente continua la cui portata, con l'inserzione del raddrizzatore, passerà a 0,85-0,95 mA circa ed infine ad 1 mA in corrente alternata con l'aggiunta di una resistenza in parallelo (fig. 54), il cui valore sarà determinato in sede di taratura per confronto con uno strumento campione.

Di solito questa resistenza viene incorporata direttamente nello strumento, del quale viene a far parte integrante, qualora esso venga adibito esclusivamente a misure in corrente alternata; se invece lo strumento deve servire indifferentemente sia a misure in corrente continua che a misure in corrente alternata, come avviene negli analizzatori universali, occorrono due valori diversi per ottenere la portata di 1 mA sia a corrente continua che a corrente alternata, ed in questo caso si



ricorre al circuito di fig. 55, in cui  $R_1$  è lo shunt adatto per corrente continua ed  $R_1 + R_2$  è lo shunt adatto per corrente alternata: l'interruttore  $I$  serve a cortocircuitare e quindi ad escludere  $R_2$  quando si impiega lo strumento per corrente continua in modo che lo shunt resti costituito dalla sola resistenza  $R_1$ .

Ad evitare confusioni supporremo sempre, salvo casi particolari che verranno specificati di volta in volta, che la resistenza sia incorporata direttamente nello strumento.

Circa l'impiego dello strumento così ottenuto per effettuare misure in corrente alternata valgono le stesse considerazioni già svolte al par. 17 a proposito delle misure in corrente continua, con la sola avvertenza, come è già stato detto, che invece di collegare al circuito in esame i morsetti dello strumento, si dovranno collegare ad esso i terminali del raddrizzatore contrassegnati  $\sim$ ; come in corrente continua, le misure vengono effettuate sezionando il circuito in un punto (fig. 56) e collegando i due conduttori rimasti liberi ai terminali del raddrizzatore, che risulta così in serie al circuito ed attraversato da tutta la corrente che deve essere misurata.

### 51. Resistenza interna e caduta di tensione.

Abbiamo visto (fig. 48 c) che durante ogni semiperiodo vengono a trovarsi alternativamente in serie allo strumento una o l'altra delle due coppie di elementi costituenti il ponte: è quindi evidente che l'inserzione dello strumento con raddrizzatore in un circuito qualunque, come indicato dalla figura 56, obbliga la corrente ad attraversare non solo lo strumento, ma anche due degli elementi del ponte, per cui la resistenza complessiva opposta al passaggio della corrente sarà uguale alla somma della resistenza interna dello strumento e delle resistenze dei due elementi del ponte in serie ad esso.

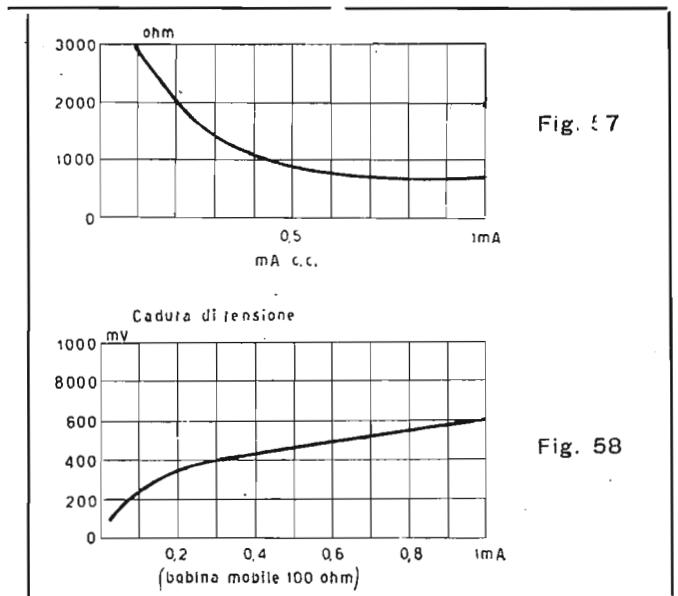


Fig. 57

Fig. 58

Considerando il complesso strumento-raddrizzatore come un tutto unico, detta resistenza complessiva potrà essere denominata *resistenza interna*  $R_i$  dello strumento con raddrizzatore; è tuttavia da notare che, contrariamente a quanto accade per il milliamperometro a corrente continua, in questo caso non si tratta di una resistenza costante, ma di una resistenza variabile con il carico, che oscilla fra un massimo di circa 3000 ohm per una corrente pari al 10% del valore nominale ed un minimo di circa 600 ohm per una corrente uguale al 100% del valore nominale, come risulta dal grafico riportato in fig. 57.

Come si vede, si tratta di valori molto elevati, oltreché variabili, per cui l'impiego del milliamperometro a corrente alternata deve essere soggetto a particolari attenzioni per non incorrere in errori notevoli e limitato a circuiti aventi una elevata resistenza complessiva, di almeno qualche decina di migliaia di ohm, onde non alterarne sensibilmente le condizioni di funzionamento con l'inserzione di uno strumento ad elevata resistenza interna (vedi par. 18).

Essendo variabile con il carico la resistenza interna, anche la caduta di tensione

$$V = R_i \times I$$

provocata dallo strumento al passaggio della corrente  $I$  varierà proporzionalmente: così per una intensità di corrente  $I = 0,1$  mA, cui corrisponde una  $R_i$  di circa 3000 ohm, si avrà una caduta di tensione  $V = 3000 \times 0,1 = 300$  mV = 0,3 V, mentre per una intensità di corrente  $I = 1$  mA, cui corrisponde una  $R_i$  di circa 600 ohm, si avrà una caduta di tensione  $V = 600 \times 1 = 600$  mV = 0,6 V. Ciò risulta evidente dal grafico di fig. 58, che riporta la curva di variazione della caduta di tensione di uno strumento a corrente alternata realizzato con un milliamperometro avente una bobina mobile da 100 ohm.

Analogamente a quanto si è detto a proposito della resistenza interna, risulta evidente che l'impiego dello strumento avente queste caratteristiche deve essere limitato esclusivamente a misure su circuiti cui siano applicate sorgenti di f.e.m. sufficientemente elevate, di almeno 30-50 volt, onde l'inserzione dello strumento non provochi alterazioni notevoli delle condizioni di funzionamento e di conseguenza errori inaccettabili nell'esecuzione delle misure. (vedi par. 18).

### 52. Estensione della portata degli strumenti con raddrizzatore.

Anche gli strumenti con raddrizzatore, come quelli a corrente continua, possono essere adattati alla misura di correnti di intensità superiore al valore di fondo scala con l'impiego di resistenze in parallelo o shunt; è però evidente che essendo la resistenza interna del complesso una grandezza variabile con il carico, l'adattamento sarà possibile solo per un determinato valore dell'intensità della corrente che circola nello strumento (generalmente in prossimità di fondo scala, ove le variazioni sono meno sensibili).

Poiché il raddrizzatore non può essere sottoposto a correnti di intensità superiori a quella normale prevista dal costruttore, la resistenza di adattamento  $R_p$  non deve essere collegata direttamente ai morsetti dello strumento, come si usa per la corrente continua, ma ai terminali a corrente alternata del raddrizzatore, come indicato in fig. 59.

In questo modo, scegliendo opportunamente il valore di  $R_p$ , si avrà attraverso il raddrizzatore il passaggio della corrente normale  $I_1$  prevista dal costruttore, mentre la differenza  $\Delta I = I_2 - I_1$  fra la corrente  $I_2$  corrispondente alla nuova portata che si desidera ottenere e la corrente  $I_1$  corrispondente alla portata originaria passerà attraverso  $R_p$ .

Sostituendo nella fig. 59 alla resistenza complessiva del gruppo in parallelo raddrizzatore-strumento la sua resistenza interna  $R_i$ , si ottiene il circuito semplificato di fig. 60, dalla quale risulta evidente che la corrente totale  $I_2$  si divide nei due rami in parallelo formati da  $R_i$  e da  $R_p$  in due correnti  $I_1$  e  $\Delta I$  inversamente proporzionali ai valori delle rispettive resistenze.

Si potrà pertanto scrivere la relazione

$$R_p : R_i = I_1 : \Delta I$$

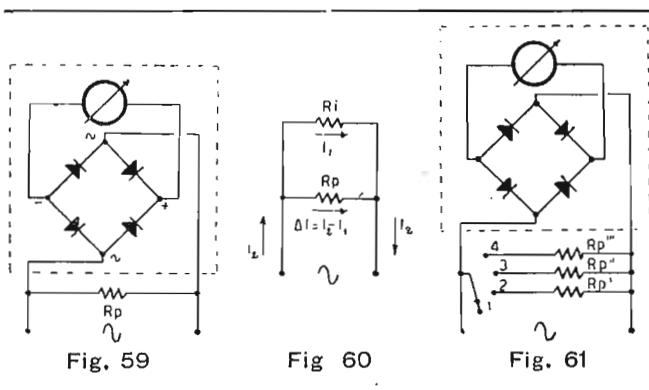
dalla quale si può ricavare il valore della resistenza occorrente per ottenere l'estensione della portata da  $I_1$  ad  $I_2$

$$R_p = \frac{R_i I_1}{\Delta I}$$

Se poi lo strumento, come si usa generalmente, è un milliamperometro da 1 mA fondo scala, per cui  $I_1 = 1$  mA, si avrà in definitiva l'espressione semplificata

$$R_p = \frac{R_i}{\Delta I}$$

che è ancora la stessa già trovata al par. 19 per il milliamperometro a corrente continua; ciò conferma ancora una volta che considerando il complesso strumento-raddrizzatore come un tutto unico, valgono anche per le misure in corrente alternata le considerazioni già svolte per le misure in corrente continua.



Così ad esempio volendo trasformare uno strumento da 1 mA fondo scala ed  $R_i$  (con raddrizzatore) = 600 ohm in uno strumento con valore di 10 mA fondo scala, sarà necessario mettere in parallelo ai terminali a corrente alternata del raddrizzatore una resistenza di valore

$$R_p = \frac{R_i}{\Delta I} = \frac{600}{10-1} = \frac{600}{9} = 66,66 \text{ ohm}$$

ottenendo in questo modo di far passare attraverso il raddrizzatore la corrente di 1 mA ed attraverso la resistenza in parallelo ad esso  $R_p$  la rimanente corrente di 9 mA; naturalmente, come si è detto, l'adattamento è valido soltanto per correnti di intensità molto prossime a 10 mA, in quanto per correnti minori la resistenza interna  $R_i$  aumenta notevolmente e quindi il valore di  $R_p$  trovato non è più adatto.

Analogamente volendo aumentare la portata da 1 a 100 od a 1000 mA = 1 A si ricorrerà a resistenze di valori uguali rispettivamente ad 1/99 ed a 1/999 di  $R_i$  in modo che attraverso il raddrizzatore circoli sempre la corrente di 1 mA ed i rimanenti 99 o 999 mA circolino attraverso la resistenza in parallelo  $R_p$ .

Sarà pure possibile realizzare, con l'impiego di un unico milliamperometro a corrente alternata, uno strumento adatto a più portate, inserendo in parallelo al raddrizzatore, con un commutatore od altro sistema equivalente, una o più resistenze: un esempio è riportato in fig. 61, nella quale è rappresentato lo schema di uno strumento a quattro portate, realizzato con un milliamperometro a corrente alternata da 1 mA fondo scala ed  $R_i = 600$  ohm.

Un commutatore a quattro posizioni provvede al cambio della portata: nella posizione 1 nessuna resistenza è collegata in parallelo al raddrizzatore, per cui lo strumento è adatto alla portata di 1 mA, mentre nelle posizioni 2-3-4 vengono col-

legate in parallelo al raddrizzatore rispettivamente le resistenze  $R'_p = 66,66$  ohm,  $R''_p = 6,06$  ohm,  $R'''_p = 0,6$  ohm che adattano lo strumento alle portate di 10 mA, 100 mA, 1 A fondo scala.

*Nota.* — Per quanto possibile, l'estensione della portata di un milliamperometro a corrente alternata non è mai consigliabile, ed in effetti non viene mai realizzata, in primo luogo per la difficoltà di conoscere esattamente il valore della resistenza interna  $R_i$ , secondariamente perchè detta resistenza interna, come abbiamo visto, varia con il carico, per cui le misure sarebbero esatte soltanto in corrispondenza delle condizioni di carico previste per il calcolo della resistenza in parallelo. Si potrebbe ovviare a questo inconveniente sostituendo alla scala lineare dello strumento una scala speciale che tenesse conto delle variazioni di  $R_i$ , ma il sistema non è pratico e poco sicuro per cui si preferisce, per la misura di correnti alternate dell'ordine dei milliamperere e delle decine di milliamperere ricorrere a strumenti a coppia termoelettrica, dei quali parleremo più avanti, a proposito delle misure di correnti alternate ad alta frequenza.

## Cap. II - Misura della tensione

### 53. Misura della tensione alternata con il milliamperometro.

La possibilità di adattare, mediante l'impiego del raddrizzatore a secco, il milliamperometro a bobina mobile anche alle misure in corrente alternata consente di realizzare economicamente voltmetri a corrente alternata ad alta sensibilità ed a minimo consumo, di grande utilità nel campo radiotecnico ove i normali strumenti di tipo industriale non sono utilizzabili.

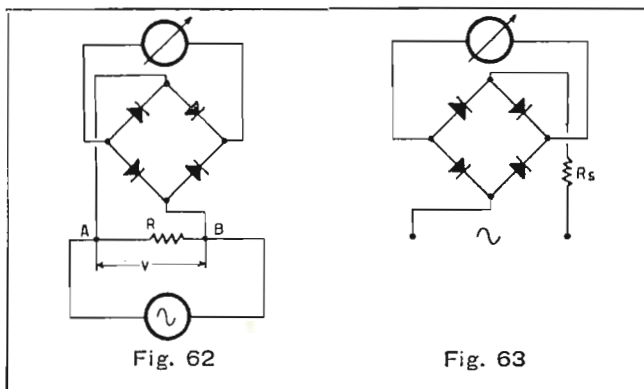
Considerando, come al solito, il complesso raddrizzatore-strumento un tutto unico, il modo d'impiego è identico a quello già visto per le misure in corrente continua: lo strumento va inserito in parallelo o in derivazione, senza interrompere il circuito, collegando ai punti A e B, fra i quali esiste la differenza di potenziale da misurare, i terminali a corrente alternata del raddrizzatore, come indicato in fig. 62.

In questo modo ai terminali del raddrizzatore viene ad essere applicata la differenza di potenziale  $V$  esistente fra i punti A e B del circuito, e nello strumento si avrà una corrente

$$I = \frac{V}{R_i}$$

che provocherà una deviazione dell'equipaggio mobile e quindi un'indicazione proporzionale alla differenza di potenziale  $V$ , il cui valore potrà essere letto sulla scala graduata della quale lo strumento è dotato.

Naturalmente anche nell'impiego del voltmetro a corrente alternata occorre prestare particolare attenzione onde evitare che la sua inserzione per l'esecuzione delle misure porti ad alterazioni sensibili delle condizioni di funzionamento del



circuito in esame e quindi ad errori notevoli: la misura sarà tanto più precisa quanto più elevato è il valore della resistenza dello strumento rispetto alla resistenza del tratto di circuito agli estremi del quale si desidera conoscere la differenza di potenziale.

Ad esempio nel caso della fig. 62, supponendo di voler effettuare la misura con uno strumento da 5 volt fondo scala ed  $R_i$  (a fondo scala) = 5000 ohm, si avrà un errore inferiore all'1% soltanto se la resistenza  $R$  ha un valore inferiore a 50 ohm, mentre si avrà un errore del 5% con  $R = 250$  ohm e del 10% con  $R = 500$  ohm.

Anche il valore ohm/volt si può ripetere per gli strumenti a corrente alternata quanto si è detto per gli strumenti a cor-

rente continua: esso è dato dal reciproco del valore di fondo scala (par. 23)

$$R = \frac{1}{V \cdot I}$$

e poichè i raddrizzatori oggi in commercio consentono di realizzare strumenti a corrente alternata con valori di fondo scala anche di  $100 \mu A = 0,0001 A$ , è possibile ottenere valori ohm/volt pari a  $1/0,0001 = 10.000$  e quindi sensibilità elevatissime, spesso anche esuberanti per le necessità pratiche.

#### 54. Estensione della portata dei voltmetri con raddrizzatore.

Un milliamperometro in alternata con valore di fondo scala  $1 mA$  e resistenza interna (compreso raddrizzatore) di  $600 \text{ ohm}$  è in grado di misurare una tensione

$$V = R_i \cdot I = 600 \cdot 0,001 = 0,6 \text{ volt}$$

evidentemente troppo bassa per la grande maggioranza delle misure che occorre eseguire nei circuiti radio, ove le tensioni possono giungere anche a migliaia di volt.

Come al solito, la portata di fondo scala può essere aumentata aggiungendo in serie una resistenza addizionale  $R_s$  di valore tale da provocare, al passaggio della corrente di  $1 mA$ , una caduta di tensione sufficiente ad evitare che, sia lo strumento, sia il raddrizzatore, vengano attraversati da una corrente superiore a quella che essi possono sopportare: a tale scopo la resistenza  $R_s$  va collegata in serie fra il raddrizzatore e la sorgente di tensione  $V$  da misurare, come indicato in figura 63.

La resistenza totale occorrente per ottenere un determinato valore di fondo scala  $V$  è data dalla relazione

$$R_t = R_i + R_s = V/I$$

e quindi la resistenza addizionale da mettere in serie allo strumento deve avere un valore

$$R_s = R_t - R_i$$

facilmente determinabile qualora  $R_i$  fosse costante.

Ma, come si è visto, il valore di  $R_i$  varia con il carico, e precisamente aumenta al diminuire dell'intensità della corrente che attraversa il raddrizzatore (fig. 57), da un minimo di circa  $600 \text{ ohm}$  per una intensità di  $1 mA$  fino ad un valore di circa  $3000 \text{ ohm}$  per una intensità di  $0,1 mA$ , con una variazione totale  $\Delta R_i = 3000 - 600 = 2400 \text{ ohm}$ ; in conseguenza anche il valore di  $R_t$  aumenta al diminuire della corrente, con una variazione totale identica a quella di  $R_i$ , cioè uguale a  $\Delta R_i$ .

Finchè il valore di  $R_t$  è sufficientemente grande rispetto al valore massimo che  $R_i$  può assumere, si può non solo trascurare  $R_i$ , ponendo  $R_s = R_t$ , ma anche  $\Delta R_i$ , senza commettere errori notevoli: ad esempio, volendo adattare uno strumento da  $1 mA$  fondo scala alla portata di  $250 \text{ volt}$ , sarà necessaria una resistenza totale

$$R_t = \frac{V}{I} = \frac{250}{0,001} = 250.000 \text{ ohm}$$

e ponendo  $R_s = R_t$  si commetterà un errore variabile da un minimo pari a

$$\epsilon = \frac{600}{250.600} = 0,24\%$$

a fondo scala, dove  $R_i = 600 \text{ ohm}$  e  $\Delta R_i = 0$ , fino ad un massimo pari a

$$\epsilon = \frac{3.000}{253.000} = 1,18\%$$

ad un decimo della scala, dove  $R_i = 3.000 \text{ ohm}$  e  $\Delta R_i = 2.400 \text{ ohm}$ .

A fondo scala si leggerà quindi un valore di  $249,4 \text{ volt}$  invece di  $250$ , ed a un decimo della scala si leggerà un valore di  $24,7 \text{ volt}$  invece di  $25$ ; come si vede l'errore, piccolissimo

a fondo scala, aumenta sempre più andando verso l'inizio della scala, in relazione all'aumento di  $\Delta R_i$ , pur restando tuttavia sempre trascurabile.

Se invece  $R_t$ , pur non essendo molto elevato rispetto al valore massimo di  $R_i$ , lo è tuttavia sufficientemente rispetto al valore minimo, è ancora possibile trascurare  $R_i$ , ponendo  $R_s = R_t$ , ma non si potrà più trascurare  $\Delta R_i$  senza incorrere in errori notevoli: ad esempio, volendo adattare lo stesso strumento visto nel caso precedente ad una portata di  $50 \text{ volt}$  fondo scala, sarà necessaria una resistenza totale

$$R_t = \frac{V}{I} = \frac{50}{0,001} = 50.000 \text{ ohm}$$

e ponendo  $R_s = R_t$  si commetterà un errore variabile da un minimo pari a

$$\epsilon = \frac{600}{50.600} = 1,2\%$$

a fondo scala, fino ad un massimo pari

$$\epsilon = \frac{3.000}{53.000} = 5,6\%$$

ad un decimo della scala.

In questo caso a fondo scala si leggerà un valore di  $49,4 \text{ volt}$  invece di  $50$ , mentre ad un decimo della scala si leggerà un valore di  $4,7$  invece di  $5 \text{ volt}$ ! come si vede, l'errore, ancora trascurabile a fondo scala, diventa troppo elevato e quindi inaccettabile verso l'inizio della scala. A questo inconveniente si può tuttavia rimediare sostituendo alla normale scala per corrente continua ad andamento lineare una scala particolare che tenga conto delle variazioni di  $R_i$  al diminuire del carico, avente pertanto le divisioni che si allargano sempre più andando da destra verso sinistra, in modo da compensare l'errore dovuto a  $\Delta R_i$  in corrispondenza ad ognuna di esse, fino a raggiungere uno spostamento pari al  $6\%$  rispetto alla scala lineare per un valore uguale ad un  $1/10$  del valore di fondo scala, cioè per  $5 \text{ volt}$ .

Se infine  $R_t$  non è molto elevato rispetto al valore minimo di  $R_i$ , si dovrà porre  $R_s = R_t - R_i = 600$  per non avere un errore eccessivo anche a fondo scala: ad esempio, volendo adattare il solito strumento ad una portata di  $5 \text{ volt}$  fondo scala, sarà necessaria una resistenza totale

$$R_t = \frac{V}{I} = \frac{5}{0,001} = 5.000 \text{ ohm}$$

e ponendo  $R_s = R_t - 600 = 5.000 - 600 = 4.400 \text{ ohm}$  l'errore sarà uguale a  $0$  a fondo scala, dove  $R_i = 5.000 \text{ ohm}$ , mentre diventerà

$$\epsilon = \frac{2.400}{6.800} = 35\%$$

ad un decimo della scala, dove  $R_i$  è uguale a  $4.400 + 2.400 = 6.800 \text{ ohm}$ .

In questo caso a fondo scala la lettura sarà esatta, mentre ad un decimo della scala si leggerà un valore di  $0,32$  invece di  $0,5 \text{ volt}$ , con un errore pertanto elevatissimo; anche qui si può rimediare, come si è visto nell'esempio precedente, ricorrendo ad una scala non lineare, ma poichè l'errore è molto più elevato, lo spostamento verso sinistra di ogni divisione sarà questa volta assai maggiore per cui questa scala avrà un andamento diverso da quella vista nel caso precedente.

In fig. 64 è riprodotto il quadrante di uno strumento recante, oltre alla scala a corrente continua con valore di  $1 mA$  fondo scala, anche le scale corrispondenti alle portate in corrente alternata di  $5, 25, 100 \text{ volt}$ ; risulta evidente che mentre per basse portate la scala a corrente alternata differisce notevolmente da quella a corrente continua, per portate elevate, al disopra dei  $100 \text{ volt}$ , la differenza è pressochè trascurabile.

Fig. 64

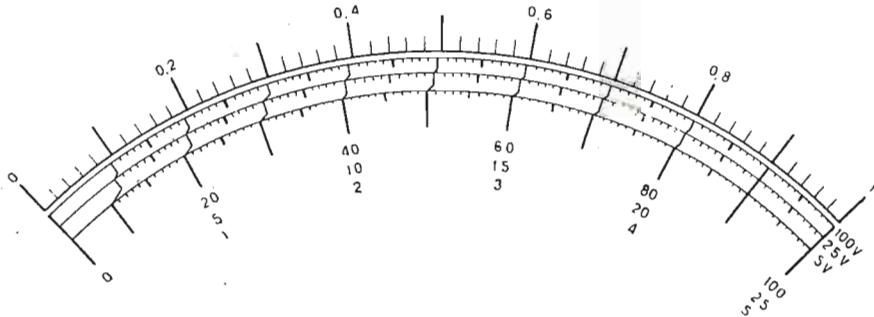
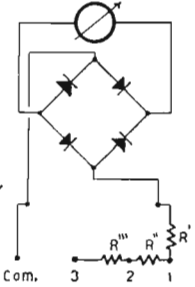


Fig. 65



# Esame dettagliato dei moderni ricevitori a supereterodina

## Aspetti teorici e pratici

(Dalle lezioni svolte dallo scrivente agli allievi dell'Istituto Professionale di Stato "L. Settembrini",)  
**G. TERMINI**

Si è detto fra l'altro, nel fascicolo N. 43, che i legami fra le correnti e le tensioni precisano le condizioni di funzionamento dell'amplificatore di potenza e che tali legami sono esprimibili in forma esplicita ricorrendo a ipotesi semplificative poco accettabili. Da qui la necessità di studiare il comportamento del tubo per tramite delle famiglie di caratteristiche sulle quali si può infatti determinare il punto di lavoro e lo spostamento di esso, provocato dalla tensione eccitatrice. La costruzione grafica relativa a tale spostamento porta a tracciare la così detta retta di carico che assume l'aspetto già visto nella fig. 16 (pag. 1384, fascicolo N. 43).

L'importanza del procedimento in questione è essenziale per conoscere esattamente il comportamento del tubo ed è qui ripetuto per maggiore chiarezza unitamente al grafico della fig. 16.

Successivamente si prosegue nell'esame dell'amplificatore di potenza passando dal funzionamento del triodo in classe A, già visto a pag. 1384, a quello del pentodo, sempre in classe A, e quindi alle classi successive.

### 11. Importanza e costruzione grafica della retta di carico.

E' dato il nome di *retta di carico* al segmento tracciato sulle famiglie di curve caratteristiche  $I_a$ ,  $V_g$  od  $I_a$ ,  $V_a$  con un angolo, rispetto all'ascissa, proporzionale al valore della resistenza equivalente al carico anodico, fissato, come si vedrà più avanti, in relazione alla resistenza interna del tubo.

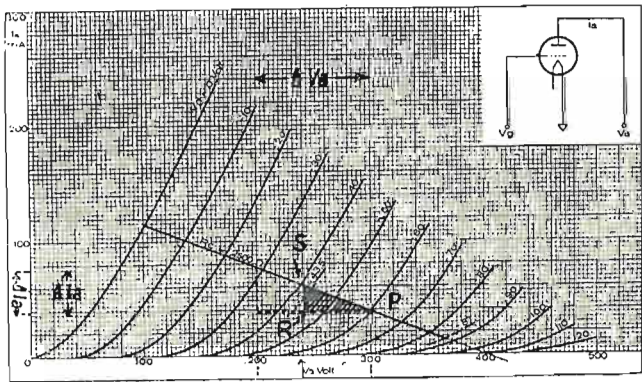


Fig. 21

La retta di carico rappresenta lo spostamento del punto iniziale di lavoro provocato dalla tensione eccitatrice e si traccia nel modo precisato dal grafico della fig. 21 in cui si considera la famiglia  $I_a$ ,  $V_a$  del triodo 2A3. Per tracciare la retta in questione si procede come segue:

1) si ricerca il punto di lavoro del tubo in base ai valori di  $V_a$  e di  $V_g$  precisati dal costruttore per il funzionamento in classe A;

2) si stabilisce una variazione qualunque  $\Delta V_a$  di  $V_a$  e si calcola la corrispondente variazione di  $\Delta I_a$  che vale

$$\Delta I_a = \Delta V_a / R_c,$$

essendo  $R_c$  la resistenza equivalente al carico anodico;

3) si traccia l'ipotenusa del triangolo rettangolo avente per cateti i valori corrispondenti a  $\Delta I_a$  ed a  $\Delta V_a$ ; l'ipotenusa in questione rappresenta appunto la così detta retta di carico.

#### Esempio numerico (fig. 21).

1) Si ricerca il punto di lavoro  $P$  in relazione ad un valore di  $V_a = 300$  V, cui corrisponde un potenziale di polarizzazione  $V_g = -60$  V e si deduce la relativa variazione di  $I_a$  nel caso che sia  $R_c = 2500$  ohm, con la formula  $\Delta I_a = \Delta V_a / R_c$ ; sostituendo ed eseguendo si ha:

$$\Delta I_a = 100 / 2500 = 0,04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$$

3) si traccia il triangolo rettangolo aventi per cateti  $\Delta V_a$  e  $\Delta I_a$ ; l'ipotenusa di esso rappresenta la retta di carico e dimostra che la posizione del punto di lavoro dipende dal senso e dal valore della tensione eccitatrice.

Quando si è tracciata la retta di carico è facile calcolare la potenza erogata dal tubo nel caso che si conosca l'ampiezza della tensione di griglia. Il prodotto  $\Delta V_a \cdot \Delta I_a$ , diviso per 2, rappresenta la superficie del triangolo rettangolo che equivale appunto alla potenza erogata dal tubo.

Per esempio, se l'ampiezza della tensione di griglia è di 20 V, il punto di lavoro si sposta lungo la retta di carico nell'intervallo compreso fra  $-80$  V e  $-40$  V essendo uguale a  $-60$  V il potenziale base di polarizzazione del tubo. In conseguenza, durante una delle semi alternanze della tensione eccitatrice, per esempio di quella positiva, la tensione anodica passa dal valore iniziale di 300 V a quello di 240 V, per cui è  $\Delta V_a = 300 - 240 = 60$  V. Da qui una corrispondente variazione  $\Delta I_a = 20$  mA in quanto risulta  $I_a = 40$  mA per  $V_a = 300$  V, mentre è  $I_a = 60$  mA quando è  $V_a = 240$  V. La superficie del triangolo rettangolo, che vale evidentemente  $\Delta V_a \cdot \Delta I_a / 2$  è in tal caso uguale a  $60 \cdot 0,020 / 2 = 1,2 / 2 = 0,6$  W.

E' facile ora osservare che la potenza in questione, che rappresenta un fattore essenziale di valutazione dell'amplificatore di potenza, dipende dalle condizioni di funzionamento del tubo nonché anche, in particolare, dal valore della resistenza equivalente al carico anodico. Esiste pertanto una resistenza equivalente con la quale si ricava la massima potenza e che non corrisponde al valore precisato dal costruttore del tubo che fornisce il *valore ottimo*, con il quale cioè si ha la massima potenza con la minima distorsione. La resistenza equivalente al carico dissipa una potenza in corrente continua, evidentemente uguale al prodotto  $I_{a0} (V_b - V_{a0})$  essendo  $I_{a0}$  l'intensità della componente continua della corrente anodica,  $V_b$  la tensione di alimentazione e  $V_{a0}$  la tensione anodica. Nel caso di cui sopra risulta  $I_{a0} = 40$  mA,  $V_b = 400$  V (la tensione  $V_b$  è letta sull'ascissa in corrispondenza del punto d'incontro della retta di carico),  $V_{a0} = 300$  V, per cui si ha:

$$40 \cdot 10^{-3} (400 - 300) = 40 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 4 \text{ W}$$

e pertanto equivalente all'area di un rettangolo tracciato sulla famiglia  $I_a$ ,  $V_a$  (fig. 21) ed avente per lati  $V_b - V_{a0}$  ed  $I_{a0}$ . Se nonchè nel caso del trasformatore di uscita, il carico presenta una resistenza ohmica molto piccola per cui, risultando  $V_{a0}$  pressochè uguale a  $V_b$ , può essere trascurata la potenza in corrente continua dissipata dal carico. Interessa pertanto, in tal caso, la sola potenza in c.a. che cresce, evidentemente, con il crescere dell'ampiezza della tensione eccitatrice. Tale ampiezza è però limitata dalle condizioni previste per la classe A nonchè anche, prescindendo da esse dal fatto che  $V_{a0}$  non può risultare superiore a  $V_b$ , perchè in tal caso risultando nulla la tensione anodica, è anche nulla l'intensità della corrente anodica, ivi esistente.

Oltre a ciò occorre tener presente che la tensione  $V_{amax}$  corrispondente all'ampiezza della tensione eccitatrice, più precisamente al valore raggiunto durante l'erogazione positiva di essa, non può superare il valore di sicurezza fornito dal costruttore del tubo se non si vuole andare incontro alla scarica disruptiva ed alla conseguente distruzione del sistema elettrodico. Così per esempio nel caso del triodo 2A3, il co-

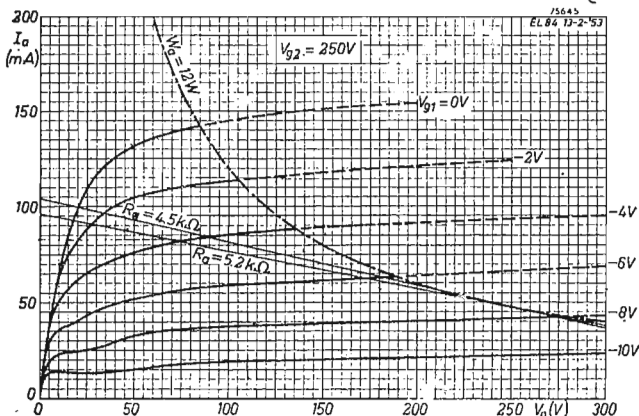


Fig. 22

struttore precisa che la massima tensione anodica ammissibile è di 300 V per cui, tracciata un'ordinata in corrispondenza di Vamax, il funzionamento del tubo dovrà essere stabilito in modo che sia in ogni caso  $V_a < V_{amax}$ . Si tratta pertanto di un'altra limitazione che occorre aggiungere all'altro fattore già visto, vale a dire alla massima potenza che può essere dissipata in calore dall'anodo.

## 12. Caso del pentodo di potenza in classe A.

Interessa ora sapere che la potenza erogata da un triodo cresce con il crescere del prodotto  $V_{ao}I_{ao}$  a parità, ben inteso, di ogni altra condizione. Per tale fatto i triodi per l'amplificazione di potenza si distinguono per il valore molto elevato di  $I_{ao}$  il che è ottenuto con una superficie emittente molto estesa ad alto potere emissivo, nonché anche costruendo la griglia in modo che le linee di forza del campo anodico pervengano sulla superficie emittente stessa. Ciò è ottenuto con una resistenza interna molto bassa (800 ohm nel tubo 2A3), nonché anche con un coefficiente di amplificazione parimenti poco elevato (4,2 nel tubo di cui sopra) in conseguenza al fatto che la griglia controllo dev'essere realizzata in modo da non ostacolare le linee di forza del campo anodico.

La necessità vista più sopra, di avere un prodotto  $V_{ao}I_{ao}$  particolarmente elevato, è raggiunta molto facilmente nei pentodi senza ricorrere a valori eccessivamente elevati di  $V_{ao}$ . Si comprende infatti facilmente che il valore di  $I_{ao}$  è definito anche, in tal caso dalla tensione della griglia schermo. Le condizioni di funzionamento di un pentodo di potenza in classe A sono ancora dimostrate dalla retta di carico (fig. 22) e risultano delimitate dai segmenti parametri.

A. - Dall'iperbole di frontiera  $V_{ao}I_{ao} = W_a$ , corrispondente cioè al valore precisato dal costruttore del tubo. Poiché non è possibile superare tale valore senza pregiudicare l'integrità del tubo, le caratteristiche statiche di lavoro sono interrotte in corrispondenza di esso.

B. - Da un'ordinata parallela all'asse delle  $I_a$ , tracciata in modo da escludere il gomito delle caratteristiche statiche. Per il tubo EL84 si può ritenere che essa corrisponda a  $V_a = 50$  V.

C. - Dall'ordinata corrispondente alla massima tensione che può essere applicata all'anodo a caldo, cioè quando è presente la corrente anodica. Il pentodo EL84 ammette una tensione anodica massima di 550 V a freddo e di 300 V a caldo. Il funzionamento del tubo è pertanto possibile per la  $V_a > 300$  V, come è infatti precisato dalla famiglia della fig. 22, le cui curve caratteristiche sono interrotte in corrispondenza di tale valore.

D. - Dalla necessità di escludere le curve caratteristiche che non risultano parallele ed equidistanti tra loro. Nel caso della fig. 22 ciò si verifica andando da  $V_g = 0$  a  $V_g = -10$  V.

E. - Dall'ampiezza della tensione eccitatrice, che non può invadere la regione della corrente di griglia ( $V_g = 0,6$ ).

La retta di carico passa in tal caso per un punto molto prossimo all'intersezione dell'iperbole di frontiera con il valore della tensione  $V_a$  applicata all'anodo del tubo ed ha una inclinazione calcolata ancora con l'espressione  $\Delta I_a = \Delta V_a / R_a$ .

## 13. Valore ottimo della resistenza equivalente al carico anodico.

### A) Caso del triodo.

Il valore ottimo della resistenza equivalente al carico anodico rappresenta un compromesso fra il valore della potenza di uscita e la conservazione della forma della tensione eccitatrice. Se si tracciano diverse rette di carico per altrettanti valori di  $R_a$ , si vede che il valore ottimo in questione è all'incirca uguale al triplo della resistenza interna del tubo. Per esempio per il triodo 2A3 si ha  $R_i = 800$  ohm, per cui risulta  $R_a = 2402$  ohm, vale a dire praticamente 2520 ohm come infatti è prescritto dal costruttore del tubo.

### B) Caso del pentodo.

Per determinare il valore ottimo della resistenza equivalente al carico anodico di un pentodo, si considera che la massima caduta di tensione ai capi di esso, che vale  $I_{ao}R_a$  dev'essere uguale alla tensione anodica  $V_{ao}$ , ma non superiore ad essa perchè in tal caso la placca avrebbe un potenziale negativo rispetto al carico. Pertanto dovendo essere  $I_{ao}R_a = V_{ao}$ , si ha facilmente  $R_a = V_{ao}/I_{ao}$ .

Nel caso del pentodo EL41, si ha  $V_{ao} = 250$  V,  $I_{ao} = 36$  mA, per cui è  $R_a = 250/0,036 = 7$  K-ohm. Con il pentodo EL84, risulta  $I_{ao} = 48$  ma per  $V_{ao} = 250$  V; si ha quindi  $R_a = 5,2$  K-ohm, che coincide appunto con il valore comunicato dal costruttore del tubo.

## 14. Relazione fra la potenza di uscita e l'importo complessivo delle distorsioni.

Le condizioni stabilite per il funzionamento in classe A consentono di realizzare un'amplificazione lineare e pertanto priva di distorsione. Ciò significa che i valori istantanei della componente anodica sono legati linearmente ai corrispondenti valori istantanei della tensione eccitatrice. Senonchè in pratica ciò non può verificarsi per diverse cause; anzitutto perchè l'andamento delle caratteristiche statiche del tubo è soltanto molto prossimo alla retta, in secondo luogo perchè si preferisce far lavorare il tubo in condizioni meno severe allo scopo di ricavare una potenza di uscita più elevata.

Occorre ora precisare che le deformazioni apportate dal tubo alla tensione eccitatrice assumono due diversi aspetti, uno a carattere discontinuo ed uno a carattere continuo. Il primo riguarda, per esempio, la presenza della corrente di griglia durante una frazione della semi alternanza positiva. La distorsione della tensione eccitatrice che ne consegue, è particolarmente importante in conseguenza al notevole importo di armoniche che si creano.

Le distorsioni a carattere continuo dipendono appunto dalla curvatura delle caratteristiche e sono valutate numericamente in « per cento » rispetto alla fondamentale.

L'importo totale delle distorsioni cresce con il crescere dell'ampiezza della tensione eccitatrice in conseguenza al fatto che con essa si invade in tal caso il gomito inferiore della caratteristica. Si ha pertanto un'importo che cresce con il crescere della potenza di uscita e che raggiunge i valori più elevati nei pentodi in conseguenza alla curvatura del tratto orizzontale ed alla diversa distanza che si ha tra le caratteristiche tracciate in corrispondenza della medesima variazione del potenziale di griglia (fig. 22).

I dati forniti in proposito dai costruttori dei tubi, variano passando dal triodo al pentodo. Per il primo si precisa la potenza di uscita ricavata con una distorsione complessiva del 5%. Per il secondo si dà la potenza ottenuta raggiungendo il potenziale di  $V_g = 0$  durante la semi alternanza positiva della tensione eccitatrice. Oltre a ciò il costruttore precisa anche l'importo delle distorsioni ottenuto in corrispondenza di diversi valori della tensione eccitatrice e suddivide molto spesso tali distorsioni in relazione all'armonica. Ciò può essere visto nella fig. 23 in cui si è indicato con  $I_a$  l'intensità della corrente anodica, con  $V_i$  il valore efficace della tensione eccitatrice, con  $d_{tot}$  la distorsione totale, con  $d_3$  l'importo in % della terza armonica, ed infine con  $W_o$  la potenza di uscita. Le curve in questione sono molto istruttive perchè fanno conoscere i legami fra le diverse grandezze elettriche in giuoco tra le quali si comprende appunto anche quello del contenuto in % di armoniche.

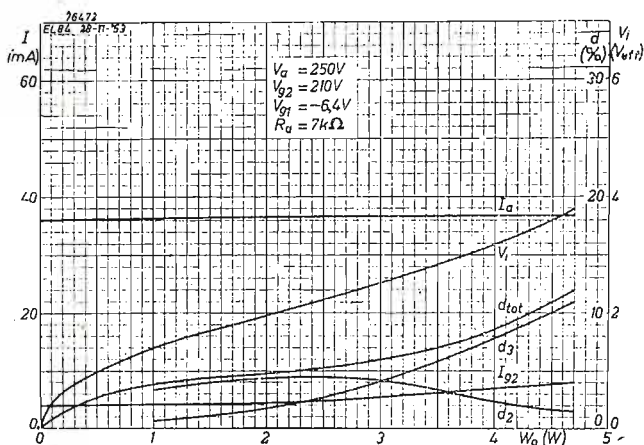


Fig. 23

## 15. Relazioni fra la potenza di uscita, l'importo delle distorsioni (in % rispetto alla fondamentale) e la resistenza equivalente al carico nel caso che esso sia a carattere ohmico.

Le considerazioni fin qui svolte si riferivano ad una resistenza equivalente al carico a carattere ohmico e pertanto di valore indipendente dalla frequenza della componente alternativa della corrente anodica. Si è visto in realtà, a suo tempo, che il carico dell'amplificatore di potenza è rappresentato

dalla bobina mobile dell'altoparlante e che l'impedenza equivalente ad essa è a carattere induttivo per cui varia con la frequenza. Oltre a ciò si hanno in giuoco delle capacità distribuite e concentrate che si conglobano in un'impedenza di carico a carattere complesso variabile quindi con la frequenza e che provoca uno sfasamento fra la componente alternativa della corrente anodica e quella della tensione anodica. Il risultato è dimostrato dal fatto che anziché avere un punto mobile lungo la retta di carico si ha un punto mobile su un'ellissi (fig. 24) in conseguenza appunto dello sfasamento esistente fra tensione e corrente.

Risulta in tal caso molto difficile prevedere le condizioni di funzionamento del tubo perchè la traiettoria percorsa dal punto mobile è ellittica soltanto nel caso che all'ingresso del tubo sia applicata una tensione sinusoidale. Poichè in pratica si ha usualmente a che fare con diverse armoniche, la

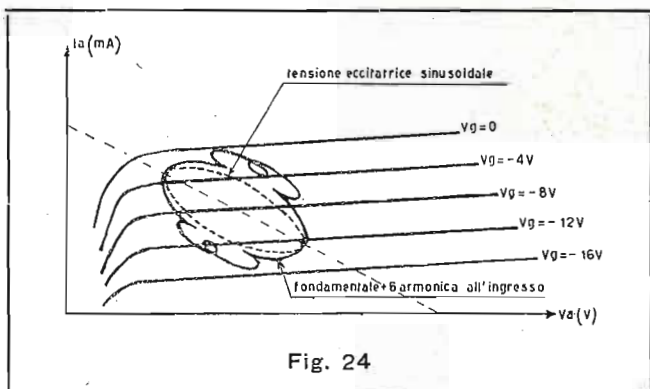


Fig. 24

traiettoria occupata da tale punto assume un'andamento complesso ed occupa una superficie maggiore di quella ottenuta con una tensione sinusoidale (fig. 24).

Una curva del genere può essere vista facilmente con l'oscillografo, come si dimostrerà più avanti nel capitolo riguardante i procedimenti sperimentali di controllo dello stadio.

#### 16. Comportamento del tetrodo a fascio.

La famiglia di caratteristiche  $I_a$ ,  $V_a$  di un tetrodo a fascio segue un'andamento molto simile a quella del pentodo, come si comprende, immediatamente ricordando che l'effetto spaziale stazionante fra la griglia schermo e l'anodo. Per tale fatto si può ripetere per il tetrodo a fascio tutto quanto si è detto per il pentodo.

#### 17. Connessione in parallelo dei tubi di potenza.

Per aumentare la potenza di uscita si possono connettere due o più tubi, di uguale tipo, in parallelo fra loro. L'insieme

di  $n$  tubi in parallelo è equivalente ad un unico tubo avente  $I_{a_0} = I_{a_0, n}$ ,  $R_i = R_i/n$ ,  $s' = ns$ ,  $W_0' = nW_0$ .

In pratica tale connessione è poco usata, specie per il fatto che la serie dei tubi di potenza, usualmente costruita, è in grado di soddisfare ai diversi casi che si possono incontrare. Oltre a ciò avendo a disposizione due tubi si preferisce la connessione in push-pull con la quale si ottiene di diminuire considerevolmente le distorsioni. A dire il vero in quest'ultimo caso occorre avere due tensioni eccitatrici di fase opposta, come si verá più avanti, ed è per evitare tale complicazione che a volte si ricorre alla connessione in parallelo.

(Continua)

# SUVAL

RIMARIA FABBRICA EUROPEA DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

di G. Gamba



- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

**Esportazione in Europa e America**

Sede: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**  
Telefono N. 487.727

Stabilim.: **MILANO - VIA G. DEZZA N. 47**  
**BREMBILLA (BERGAMO)**

## La Radiotecnica

di MARIO FESTA

MILANO - Via Napo Torriani, 3 - Tel. 61.880 (vicino Staz. Centrale)

presenta il

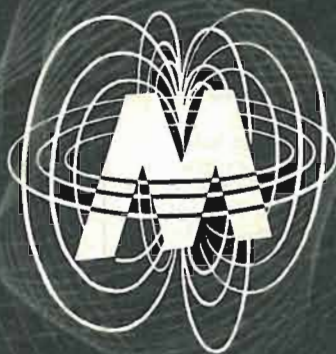
### MODELLO MARADYN FB 52 U

Elegante mobilotto in UREA - Colori delicati in sei tinte assortite

L'apparecchio radio di piccole dimensioni e di facile trasportabilità ovunque, che unisce a un'ottima sensibilità una chiarezza e una nitidezza sorprendente nonché una notevole potenza d'uscita.

**Caratteristiche:** Supereterodina a 5 valvole "Rimlock" - Onde Corte da 16 a 52 Metri - Onde Medie da 190 a 580 Metri - Potenza d'Uscita 2,5 Watt - Attacco Fonografico: Commutato e Filtrato - Alimentazione a corrente alternata da 110 a 220 volta con Autotrasformatore - Cambio tensione esterno-comodissimo - Scala parlante di facile lettura - Stazioni radio Italiane separate dalle altre e suddivise nei tre programmi - Dimensioni cm. 30 x 18 x 13 - Peso con scatola d'imballaggio kg. 3,125. **Prezzo netto L. 13.500**





*Serie Super "M.."*

BI. 140 A.



BX. 433 A.



BI. 192 A.

BI. 521 A.



BI. 421 A.



BI. 210 A.



BX. 533 A.



**PHILIPS** ESPRESSIONE



# PHILIPS



1954 - 1955

BX. 632 A.



LI. 437 AB.

BI. 332 A.



NI. 524 ML.



NI. 344 M.



AF. 7505.



**BI. 140 A.** 4 valvole "Noval-Rimlock"; onde medie; autotrasformatore di alimentazione.

**BI. 192 A.** 4 valvole "Noval-Rimlock"; onde medie; autotrasformatore di alimentazione.

**BI. 421 A.** 5 valvole "Rimlock" e nuova "Mixer-Noval" più indicatore di sintonia; onde medie e corte; presa per fono.

**BI. 210 A.** "SERIE ANIE 54" (Abb. RA1 gratuito per 6 mesi, in palio FIAT 500 C); 5 valvole "Rimlock"; onde medie e corte.

**BX. 433 A.** 7 valvole "Noval-Rimlock" più occhio magico; 4 gamme d'onda di cui una FM; comandi a tastiera; presa per fono.

**BI. 521 A.** 5 valvole "Rimlock" più occhio magico; 4 gamme d'onda; presa per fono e con "onde pescherecci".

**BX. 533 A.** 8 valvole "Miniatura-Noval-Rimlock" più occhio magico; 4 gamme d'onda di cui una FM; comandi a tastiera; 2 antenne a telaio orientabili; presa per fono.

**BX. 632 A.** 7 valvole "Miniatura-Noval" più occhio magico; 4 gamme d'onda di cui una FM; 3 antenne incorporate; presa per fono.

**BI. 332 A.** Ricevitore con orologio-sveglia collegato all'accensione; 5 valvole "Rimlock", onde medie e corte, regolatore di tono.

**LI. 437 AB.** Alimentazione su rete a c. a. ed a batterie; 5 valvole più indic. sintonia; 3 gamme d'onda; antenna a telaio.

**NI. 524 ML.** Autoradio 6-12 V; 5 valvole e raddrizzatore; onde medie e lunghe; presintonizzazione O. M. a pulsanti.

**NI. 344 M.** Autoradio 6-12 V; 4 valvole più raddrizzatore; onde medie.

**AF. 7505.** Unità onde corte per autoradio; 6 gamme; comando a pulsanti.

DELLA TECNICA PIÙ AVANZATA

*Serie Super*

ESPRESSIONE DELLA TECNICA



**PHILIPS**

PIÙ AVANZATA



**HI. 434 A.** Radiofonografo da tavolo; 5 valvole "Rimlock" piú indicatore di sintonia; onde medie e corte; regolatore di tono; giradischi a 3 velocità.



**FI. 640 A.** Radiofonografo; 7 valvole "Noval" piú occhio magico; 4 gamme d'onda di cui una FM; comandi a tastiera; cambiadischi a 3 velocità.



**FI. 840 A.** "Gran Concerto", radiofonografo di lusso; 15 valvole "Noval" e "Miniatura" piú occhio magico; 8 gamme d'onda di cui una a modulazione di frequenza; cambiadischi a 3 velocità; a richiesta può essere fornito con magnetofono PHILIPS.



**DI. 700 A.** "Gran Concerto", radiofonografo di lusso; 14 valvole "Rimlock" piú occhio magico; 6 gamme d'onda di cui una FM; cambiadischi a 3 velocità.

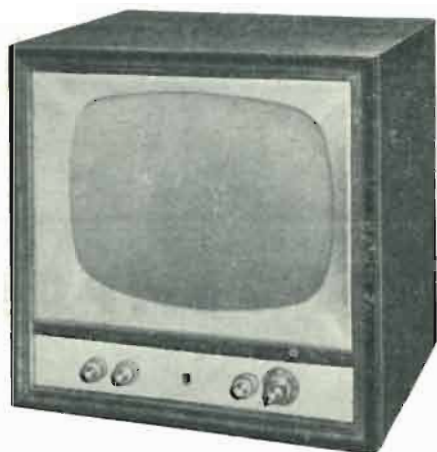
# PHILIPS



**TI 1721 A/05.** Intercarrier; quadro da 17 pollici; 21 valvole serie speciale per TV.; tutti i canali italiani.



**21 CI 101 A/38.** "Console", intercarrier; quadro da 21 pollici; 21 valvole serie speciale per TV.; tutti i canali italiani.



**21 TI 100 A/38.** Intercarrier; quadro da 21 pollici; 21 valvole serie speciale per TV.; tutti i canali italiani.



**TX 1421 A/68.** Intercarrier; quadro da 14 pollici; 21 valvole serie speciale per TV.; tutti i canali italiani.

**P**roseguingo nelle visite ai vari istituti professionali specializzati per la preparazione all'esame per il conseguimento del « *Certificato internazionale di RT* » ho avuto occasione di visitare recentemente l'*Istituto Professionale di Radiotelegrafia Augusto Righi* » con sede in *via Assarotti, 36 - Genova*. Senza dilungarmi in una artificiosa presentazione debbo senz'altro rilevare come si tratti di uno fra gli Istituti più organizzati che abbia avuto occasione di visitare in quest'ultimo decennio. Situato in una delle strade più eleganti e centrali di Genova, ben esposto e facilmente accessibile a mezzo di un rapido servizio di flobus da qualsiasi punto della città, questo istituto nel giro di pochi anni ha raggiunto risultati veramente notevoli riuscendo a conquistare un invidiabile primato che si concreta con circa 90 allievi brevettati con il certificato di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> classe.

Veramente degno di attenzione è il laboratorio destinato al montaggio, alla riparazione ed al collaudo degli apparati radiotelegrafonici e dei televisori, visibili in parte nella fotografia che riportiamo, e che è suddiviso in 16 posti indipendenti con attrezzatura individuale completa.

Ciascuno di tali posti è costituito da una ricchissima gamma di attrezzi e di strumenti di misura, indispensabili per il controllo e per la taratura dei radioapparati. Una geniale disposizione, realizzata su progetto del *prof. Salanitro*, permette di accertare la mancanza di un attrezzo qualsiasi dal normale posto di riposo. Infatti la sagoma esatta di ogni attrezzo è riportata in vernice bianca sulle pareti di ogni posto di lavoro. Qualora un oggetto qualsiasi venga asportato dalla propria sede, la sagoma bianca, che rimane completamente libera e quindi visibile, denuncia immediatamente la mancanza dell'oggetto in questione.

I corsi che sono svolti da questo istituto, sia nelle ore diurne che in quelle notturne, sono molteplici, ed oltre alla preparazione degli allievi al conseguimento dei certificati RT, secondo i più recenti programmi, riguardano anche le seguenti specializzazioni.

*Corso Teorico di Elettrotecnica — Corso Teorico di Radiotecnica — Corso Teorico Pratico per il Montaggio e la Riparazione di apparati radio e televisori — Corsi per Montatori — Collaudatori e riparatori in genere — Corso Pratico di Telegrafia.*

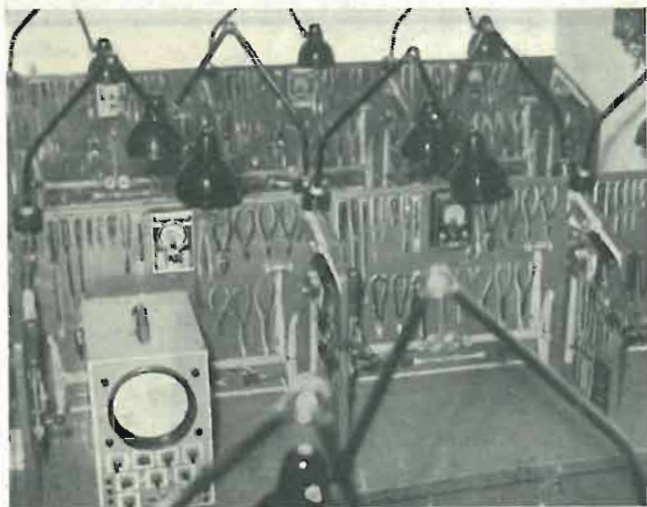
A tutt'oggi hanno conseguito il certificato di qualifica rilasciato dal *Ministero della P.I. (C.P.I.T.)* 102 allievi per i corsi di *Elettrotecnica* e 30 per i corsi di *Radiotecnica*.

Due aule molto ampie e della capienza di circa 60 allievi sono destinate alle esercitazioni di rice-trasmissione. Ogni posto dispone di un tasto manipolatore e di una presa per cuffia telefonica, alla quale giungono i segnali R.T. emessi da due trasmettitori automatici a zona perforata del tipo *Greed*, oppure la ricezione diretta, via radio, effettuata a mezzo di due ricevitori professionali ad onda media, corta e cortissima. I segnali dei due trasmettitori in questione sono modulati a mezzo di quattro oscillogoni a nota regolabile, mentre altri due sono tenuti di riserva. Inoltre l'istituto dispone di registrazione Morse per il controllo della manipolazione su zona.

La ricezione diretta via radio è molto interessante dal punto di vista pratico perchè permette agli allievi, sotto la guida dell'ottimo istruttore *Uff. R.T. Bruno Viola*, di perfezionarsi nella ricezione delle liste e lanci di traffico, bollettino meteo, stampa, segnali orari, avvisi ai naviganti ecc. Per le emissioni dirette l'Istituto dispone di una emittente avente la potenza di circa 100 W funzionante su onde del tipo A1, A2 e A3 sulle gamme radiantistiche.

# Panorama delle scuole italiane di specializzazione

P. Scati



Imponente il numero degli apparecchi e strumenti destinati alle esperienze didattiche e la biblioteca tecnica che normalmente è messa a disposizione degli allievi e che consta di circa 1000 volumi.

Va rilevato che la preparazione teorico-pratico che l'Istituto fornisce agli allievi è abbinata a frequenti visite alle stazioni costiere, a quelle delle navi mercantili ed ai laboratori delle varie industrie avente indirizzo radiotecnico. Inoltre non è da trascurare il fatto che quasi tutti i brevettati R.T. hanno avuto la possibilità, tramite l'interessamento della Direzione dell'Istituto, di trovare una adeguata sistemazione tanto presso le stazioni costiere quanto su quelle di bordo.

Ritengo si possano concludere queste brevi note affermando che questo istituto che è sorto nel 1949 e che nel giro di pochi anni si è così brillantemente affermato riuscendo a creare una organizzazione tecnica e didattica veramente invidiabile, sarà uno dei preferiti sia per gli studenti della Liguria che per quelli delle regioni limitrofe i quali desiderino prepararsi seriamente in una delle specialità di cui sopra. Ad esse tanto il *Prof. Salanitro* quanto l'*Uff. istruttore Viola* si dedicano con tanta passione e competenza. Ad entrambi la mia ammirazione ed il mio augurio.

Inviando a

*Gian Bruno Castelfranchi*

MILANO - VIA PETRELLA, 6

L. 350 in francobolli, mandiamo franco di spesa, le istruzioni dettagliate per il miglior televisore  
G. B. C. 1700

## NON PERDETE TEMPO!

Nome .....

Cognome .....

Via .....

Città..... Provincia.....

R.T.T.

# L'angolo dell'installatore e del riparatore

P. SOATI

## A) RIPARAZIONE DEGLI AUTORADIO.

In passato ci siamo soffermati abbastanza a lungo sul problema dei disturbi che affliggono la ricezione a bordo degli autoveicoli e sui provvedimenti da prendere per procedere alla loro totale eliminazione. D'altra parte abbiamo dato pure due esempi tipici di installazione di autoradio a bordo di due vetture di tipo diverso. Adesso riteniamo opportuno intrattenerci sulle avarie alle quali tali apparecchi possono essere soggetti. Premettiamo subito che contrariamente a quanto si sarebbe portati a credere i radiorecettori installati sugli autoveicoli malgrado l'apparente delicatezza di qualche organo che li costituisce, sono soggetti a minori avarie dei normali apparecchi usati nelle abitazioni. Ciò evidentemente è dovuto al fatto che la costruzione è effettuata in modo compatto e tale da presentare quelle doti di resistenza meccanica ed elettrica che il loro uso speciale comporta. Naturalmente per quanto riguarda i disturbi originati dal motore il lettore non avrà che da dirigere le sue ricerche orientandosi su quanto suggerito nei nostri succitati articoli, però riteniamo doveroso soffermarci ancora su questo argomento almeno per quanto si riferisce ad un autoradio che avendo funzionato per un periodo di tempo in modo regolare ad un certo momento sia soggetto a disturbi simili a quelli dovuti all'impianto elettrico non silenziato.

**Autoradio su veicolo silenziato nel quale, dopo un certo periodo di ottimo funzionamento, si riscontrano dei disturbi provocati dall'impianto elettrico del motore.**

Se si riscontra che la ricezione è intermittente oppure è soggetta a rapide scariche sotto forma di crepitio, l'inconveniente in genere è da attribuire all'impianto di antenna nel quale frequentemente si allenta la vite che fissa l'antenna stessa al cavetto schermato che serve di collegamento con l'apparecchio. In tal caso a vettura ferma è sempre possibile trovare un punto di contatto perfetto. L'inconveniente è facilmente eliminabile riportando l'impianto nelle condizioni primitive. Qualora l'inconveniente non dipenda dall'antenna, va attribuito ad un falso contatto dell'impianto elettrico dell'auto ed in particolare ai quattro morsetti che servono a fissare i conduttori al gruppo regolatore.

Se il disturbo aumenta con l'aumentare del numero dei giri del motore il contatto non perfetto può esistere in uno degli organi ad alta tensione quali, i *morsetti della bobina* (in un caso particolare disturbi del genere erano causati dall'avvolgimento di una bobina che alcuni giorni dopo la comparsa degli stessi è bruciata), il *distributore* ed i *conduttori* che assicurano il contatto con le candele.

Su macchine soggette ad uso continuato ed avente la dinamo in non perfetto ordine, specialmente le spazzole, si può riscontrare un certo ronzio che seppure attenuato, aumenta con l'aumentare del numero dei giri del motore, e che è dovuto allo scintillio che si verifica tra le spazzole ed il collettore. Lo stesso inconveniente, molto più accentuato, si verifica qualora il condensatore usato per il silenziamento dei disturbi sia staccato dal circuito o comunque in avaria.

**L'apparecchio non funziona.**

Se tanto la batteria di bordo quanto i fusibili interessati sono in ordine ed il vibratore (fig. 1) non fa udire il carat-

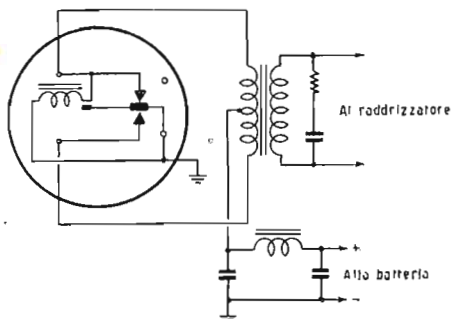


Fig. 1

teristico ronzio, il guasto è da attribuire a quest'ultimo magari a causa di un falso contatto con il relativo zoccolo. In questo caso si può provare ad agire diverse volte consecutivamente su l'interruttore che interrompe la corrente a B.T.; diversamente è necessario raggiungere la sede dello zoccolo e smuovere il vibratore i cui contatti richiedono anche, molto spesso, di essere puliti. Nel caso che il vibratore non funzioni sarà opportuno sostituirlo con un altro della cui efficienza si sia certi.

Non va dimenticato che il vibratore è un organo molto delicato la cui riparazione è difficilmente possibile con i mezzi normali ed è perciò sempre consigliabile la sua sostituzione.

**Il ricevitore è muto; si sente però il ronzio caratteristico del vibratore.**

In tale caso è ben difficile eseguire il controllo a bordo dell'autoveicolo ed è perciò consigliabile effettuare lo stesso in laboratorio. L'unica prova che si può fare è la verifica della batteria che potrebbe essere scarica. Infatti va tenuto presente che un vibratore riesce a far sentire il ronzio anche per tensioni notevolmente più basse di quelle di lavoro.

Nel caso in questione, una volta esaminato il vibratore il quale può presentare qualche contatto difettoso, si procederà nella ricerca del guasto seguendo la prassi in uso per i normali apparecchi radio.

**L'apparecchio funziona in modo intermittente. Il guasto non è da attribuire al circuito di antenna, né all'impianto elettrico.**

Le cause più comuni sono da attribuirsi al distacco di qualche saldatura con conseguente contatto imperfetto da parte dei conduttori interessati alla stessa, oppure da un contatto difettoso dei piedini di una valvola o del vibratore.

**Vibrazioni meccaniche udibili anche a vettura ferma.**

Sono quasi sempre da imputare al vibratore il quale fa entrare in oscillazione qualche parte meccanica vicina. L'inconveniente può essere eliminato isolando il vibratore con del materiale elastico oppure agendo direttamente sulle parti meccaniche interessate.

## B) ESEMPI PRATICI DI RIPARAZIONE APPARECCHI RADIO.

**1. Ricevitore « Philips », mod. 764 M (1937). Il funzionamento ha inizio soltanto dopo dieci minuti circa dall'accensione e, per quanto normale, risulta soggetto a frequenti scariche.**

Effettuato un accurato controllo tanto le tensioni quanto le valvole risultavano normali. Si procedeva alla sostituzione successiva di queste ultime senza ottenere alcun risultato positivo. A ricevitore funzionante ed a ricevitore muto non si notava alcuna differenza nella misura delle tensioni. Era da escludere la presenza di un corto circuito di qualche condensatore. Con l'aiuto del *signal-tracer* si poteva stabilire che il guasto era localizzato nel primo trasformatore di media frequenza. Sostituiti i compensatori di ambedue gli avvolgimenti si rilevava che il compensatore del primario era difettoso senza però dar luogo a corto circuito.

L'avaria di cui sopra è tutt'altro che comune ma qualora si verifici può dare parecchi grattacapi al radioreparatore che deve localizzarla.

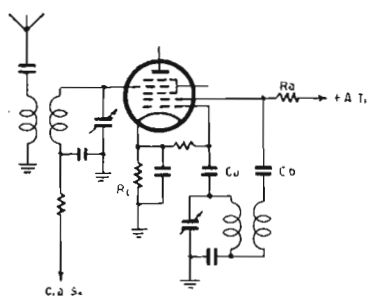


Fig. 2

## 2. Ricevitore « Phonola », mod. 790 (1935. Rendimento molto scarso.

Le valvole erano in ottimo stato, le tensioni apparentemente normali; si osservava però una tensione dell'ordine di 35 V fra il catodo della valvola amplificatrice di M.F. (una 5B) e la massa: ciò faceva dubitare che la resistenza catodica  $R_c$  (fig. 2) fosse interrotta. La diagnosi si dimostrava esatta con il controllo della resistenza.

Il circuito dell'oscillatore era simile a quello riportato in fig. 2, cioè con l'alimentazione dell'oscillatore in parallelo. La valvola risultava buona alla prova.

Si rilevava che la resistenza  $R_a$  che alimentava l'anodo della sezione oscillatrice era interrotta. Si provvedeva alla relativa sostituzione però la valvola continuava a non oscillare. Si constataba infine che il condensatore  $C_b$  era a sua volta interrotto. Alla sua sostituzione il ricevitore funzionava regolarmente.

La doppia avaria, condensatore e resistenza, trovava l'origine nel condensatore che, andando in corto circuito, aveva fatto bruciare la resistenza e successivamente causava il distacco interno di un elettrodo del condensatore stesso. L'avvolgimento di placca dell'oscillatore aveva resistito al passaggio della corrente.

## Ricevitore Lambda tipo F.435 (1935). Ricezione debolissima entro l'intera scala.

Le tensioni risultavano normali: le valvole ottime. La ricezione era debolissima mettendo l'antenna nella posizione normale mentre veniva rinforzata notevolmente se si collocava sul circuito di griglia della valvola mescolatrice. Si procedeva alla sua sostituzione ed il rendimento dell'apparecchio ritornava normale. Si notava però un certo ronzio di alternata che sparì immediatamente collocando fra il primario del trasformatore e la massa un condensatore da 0,01 pF, come indicato nello schema originale, e che risultava mancante.

Il cliente ammetteva di aver dato l'apparecchio in riparazione ad un suo conoscente che aveva evidentemente asportato il condensatore in questione, trovato in corto circuito, senza però rendersi conto che il bassissimo rendimento dell'apparecchio era dovuto alla combustione della bobina di cui sopra avvenuta in conseguenza di tale corto circuito.

### C) DISPOSIZIONI DI LEGGE PER I RADIORIPARATORI.

Per ottenere la licenza di radioriparatore occorrono i seguenti documenti.

1) Domanda in carta bollata da L. 200 indirizzata al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni - Divisione 2<sup>a</sup> - Sezione Radio - Roma.

2) Bolletta 72A rilasciata dall'Ufficio del Registro per l'importo di L. 4500.

3) Certificato di iscrizione alla Camera di Commercio (in carta da bollo).

4) Libretto di abbonamento (od estremi dello stesso) alle Radioaudizioni.

5) Nulla-osta comunale.

Il rinnovo della licenza deve essere effettuato prima dello scadere dell'anno presentando i seguenti documenti.

1) Domanda in carta da bollo da L. 100 (completa di generalità ed indirizzo).

2) Bolletta 72A per l'importo di L. 4500.

3) Abbonamento RAI.

4) Licenza scaduta.

5) Marca da bollo da L. 100.

6) L. 30 in contanti.

In caso di trasferimento occorre fare la domanda al Ministero delle Poste e Telecomunicazioni in carta da bollo da L. 200. Alla stessa è necessario allegare un nulla osta rilasciato dal comune di nuova residenza, una marca da bollo da L. 100, ed una ricevuta relativa al versamento su CCP dell'UTIF di L. 15.

La cessazione dell'attività deve essere denunciata all'UTIF entro il 31 dicembre allegando i registri di carico e scarico, la licenza, ed una ricevuta relativa al versamento di L. 15 sul CCP dell'UTIF.

**TV** **RADIOPRODOTTI**  
**S A B A** SANDRI CARLO  
VIA S. VENIERO, 38 - MILANO - TEL. 490.117 - 890.309

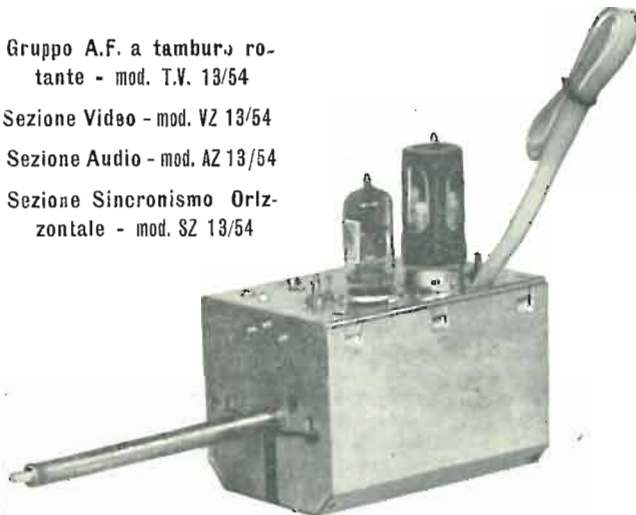
### Tutta la serie completa per apparecchiature di TELEVISIONE

Gruppo A.F. a tamburo rotante - mod. T.V. 13/54

Sezione Video - mod. VZ 13/54

Sezione Audio - mod. AZ 13/54

Sezione Sincronismo Orizzontale - mod. SZ 13/54



Gruppo A.F. a tamburo rotante - mod. T.V. 13/54

Gruppi A. F.  $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ Gamme Mod. 516/52} \\ 2 \text{ Gamme Mod. 513/52} \\ 2 \text{ Gamme Micron} \end{array} \right.$

Medie frequenze normali e Mikron 467 kc/s per radiorecettori normali.



# Resistori per Radio e Televisione

Il più completo assortimento  
sempre pronto a magazzino

In distribuzione  
l'apposito  
Listino prezzi N. 9  
da richiedere,  
menzionando  
questa rivista



Vendita ingrosso e dettaglio

Sconti speciali e premi per quantitativi



**DOLFIN RENATO - MILANO**

RADIOPRODOTTI "do. re. mi.,,

PIAZZA AQUILEIA, 24 - Telefono: 48.26.98 - Telegrammi: DOREMI AQUILEIA 24

# CONSULENZA DI P. S.

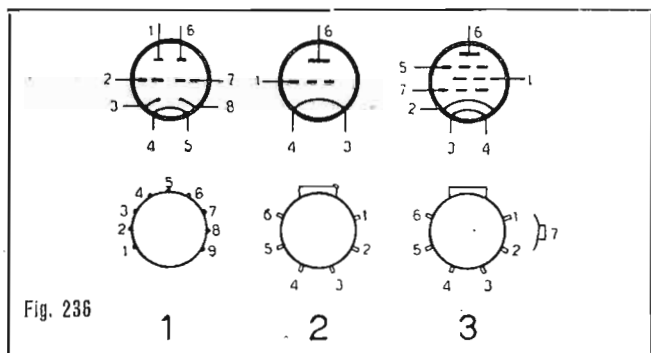
Inviare le richieste di questa rubrica a "radiotecnica-televisione,, Via Lario 73, Monza

236 - Caratteristiche normali di impiego dei tubi: 6BK7A, RL2, 4T1, RV12P2000, VT52.

Sigg. W. Medri - Bagnacavallo — V. Zanardi - Bologna.

**Tubo 6BK7A:** zoccolo come da fig. 236/1. Tensione e corrente per il riscaldatore del catodo: 6,3 V, 0,45 A. Posizione di montaggio: qualsiasi.  $V_a$  max: 300 V,  $V_g$  min — 50 V. Potenza massima dissipabile sull'anodo: 2,7 W. Tensione continua massima fra filamento e catodo: 90 V; (se il tubo è usato come amplificatore con le due sezioni in serie ed una sezione con griglia a massa, la tensione di cui sopra può raggiungere i 250 V nello stadio con griglia a massa, purchè il filamento risulti avere un potenziale negativo rispetto al catodo).

**Condizioni normali d'impiego in classe A1 (per sezione):**  $V_a=150$  V. Resistenza catodica di polarizzazione: 56 ohm. Coefficiente di amplificazione: 43 -  $R_a=4600$  ohm circa -  $S = 9300$  micro-A/V.  $I_a=18$  mA;  $V_g=-11$  V. Livello di rumore: 7 dB.



**Tubo Lorenz RL2,4T1:** zoccolo come da fig. 236/2.  $V_f=2,4$  V,  $I_f=0,165$  A;  $V_a=150$  V;  $I_a=9,5$  mA;  $V_{g1}=-3$  V;  $s$  è uguale a 2,4 mA/V;  $R_i=5800$  ohm;  $W_a=1,5$  W;  $\mu=14$ ; frequenza max = 600 Mc/s.

**Tubo RV12P2000:** zoccolo come da fig. 236/3.  $V_f=12,6$  V;  $I_f=0,075$  A;  $V_a=210 \div 250$  V;  $I_a=2 \div 8$  mA;  $V_{g1}=-1,7 \div -10$  V;  $V_{g2}=75 \div 200$  V;  $I_{g2}=0,4 \div 3$  mA; potenza erogata:  $0,75 \div 1,2$  W.

**Tubo VT52:** zoccolo e caratteristiche simili al tubo 45; tensione di accensione: 7 V.

237 - Programma di esame per l'abilitazione ad operatore cinematografico.

Sigg. Gerardi G. - Roma — Roardi G. - Lucca.

Per il programma di esame sono richiesti i seguenti argomenti. **Operatore di cabina:** definizioni, mansioni, responsabilità. **Regolamenti di P.S. Disposizioni della CVT.** Pericolo di incendio e loro cause. Dispositivi anti-incendio applicati alle apparecchiature ed altri mezzi di spegnimento. **Nozioni elementari di elettrotecnica.** Pellicole Cinematografiche: loro costituzione; infiammabilità; sviluppo e stampa; perforazione. **Vari tipi di registrazione sonora.** Proiettore cinematografico sonoro. **Lampade e lanterne di proiezione.** Alimentazione arco di proiezione. **Complesso riproduttore del suono.** Guasti e difetti più comuni all'impianto cinesonoro. **Acustica della sala di proiezione.** Preparazione e svolgimento della proiezione.

Un libro utile per la preparazione a tale esame è quello dell'Ing. Mannino Patanè: «OPERATORE CINEMATOGRAFICO» che possiamo fornire a mezzo del nostro servizio di libreria (Lire 1.500).

238 - Amplificatore Williamson.

Sig. G. Buttisti - Mestre.

Per Williamson, dal nome del suo realizzatore, s'intende un amplificatore di potenza per basse frequenze avente caratteristiche tali da rappresentare il non plus ultra in fatto di ottima qualità.

In esso il triodo, che è sede del segnale d'ingresso e collegato direttamente al secondo senza fare ricorso all'accoppiamento a resistenza e capacità. Questo tubo presenta nel circuito anodico ed in quello di griglia due carichi ohmici di valo-

re identico e funziona come invertitore di fase. Ciò permette di ottenere due tensioni di valore assoluto uguale e di fase opposta che vengono applicate alle griglie di due triodi amplificatori di tensione, collegate in controfase. Questo stadio a sua volta è seguito da un amplificatore di potenza costituito da due triodi collegati in controfase ed alimentanti il primario del trasformatore di uscita. La controeazione è applicata fra il secondario di tale trasformatore ed il primo stadio di amplificazione.

Il «Williamson» originale può erogare una potenza di circa 15 W fra frequenze comprese tra pochi periodi e circa 90 Kc/s. La curva di risposta nello spettro di frequenze compreso tra 10 e 18.000 periodi è lineare entro 0,2 dB. Il rumore di fondo resta sotto gli 80 dB rispetto alla potenza massima di uscita.

La differenza di fase fra entrata ed uscita, che si nota appena ai limiti estremi delle frequenze udibili, è dell'ordine di pochi gradi elettrici. Un interessante fascicolo su tale amplificatore è stato pubblicato dal costruttore (D.N.T. Williamson - The Williamson Amplifier) dagli editori Iliffe & Son's di Londra nel 1050.

239 - Comunicazioni multiple via radio.

Sig. G. Silvestri - Sestri L.

I sistemi usati per inviare più comunicazioni su di un unico collegamento (che può essere tanto via filo quanto via radio) sono generalmente due:

1) la trasmissione simultanea con discriminazione delle varie segnalazioni, basata sulla differenziazione di una loro caratteristica, come la frequenza vettrice, ed in tal caso si ha la canalizzazione del tipo «armonico» del quale abbiamo parlato in altra consulenza;

2) la suddivisione della trasmissione nel tempo la qual cosa obbliga ad effettuare il passaggio dalla distribuzione spaziale su circuiti distinti alla distribuzione temporale su di un unico collegamento, attuando così la canalizzazione «multiplex».

Il «multiplex» consiste nel combinare, in trasmissione, in una successione ciclica nel tempo, i segnali provenienti da circuiti diversi, in modo tale che i segnali che appartengono ad uno stesso circuito siano inframezzati da quelli appartenenti ad altri circuiti. In ricezione naturalmente viene effettuata una operazione inversa per cui si ottiene la separazione su circuiti distinti dei segnali appartenenti a canali differenti.

240 Disturbi alle radioaudizioni dovuti ad insegne a gas luminescente o al neon. (fig. 3).

Sig. L. Bezozzi - Busto Arsizio.

Le insegne luminose che generalmente sono costituite da tubi di vetro aventi sagome diverse, in taluni casi sono fonte non indifferente di disturbo alle radioaudizioni, come per l'appunto si verifica nel caso da Lei citato. Ciò non dovrebbe assolutamente avvenire qualora la loro messa in opera sia stata eseguita in modo ortodosso.

Tali insegne in linea di massima sono costituite da un trasformatore elevatore di tensione avente lo scopo di permettere di mantenere l'innesco della scarica luminosa nel tubo. (Dato che la tensione usata è molto elevata, da 5 a 10 kV, i relativi conduttori debbono essere installati con le norme in uso per i conduttori ad A.T. Per contro la corrente circolante è molto debole, da 50 a 130 mA, e quindi è opportuno evitare perdite anche minime dovute a contatti imperfetti, ossidazione per umidità ecc.).

La presenza di una anomalia nel circuito è sempre origine di disturbi per un raggio molto esteso che può raggiungere i duecento metri. Per evitare quindi gli inconvenienti da Lei segnalati dovrà verificare che:

1) la incastellatura metallica di supporto della insegna ed il nucleo del trasformatore siano messi a terra in modo continuativo e sicuro con filo avente un diametro non inferiore a 3 mm;

2) l'isolamento fra il primario ed il secondario del trasformatore sia perfetto;

3) sia pure perfetto l'isolamento tra le bobine ad A.T. del trasformatore e le masse vicine, quali il nucleo di ferro, fili di alimentazione, viti ecc.;

4) non esista deficienza di isolamento o comunque vici-

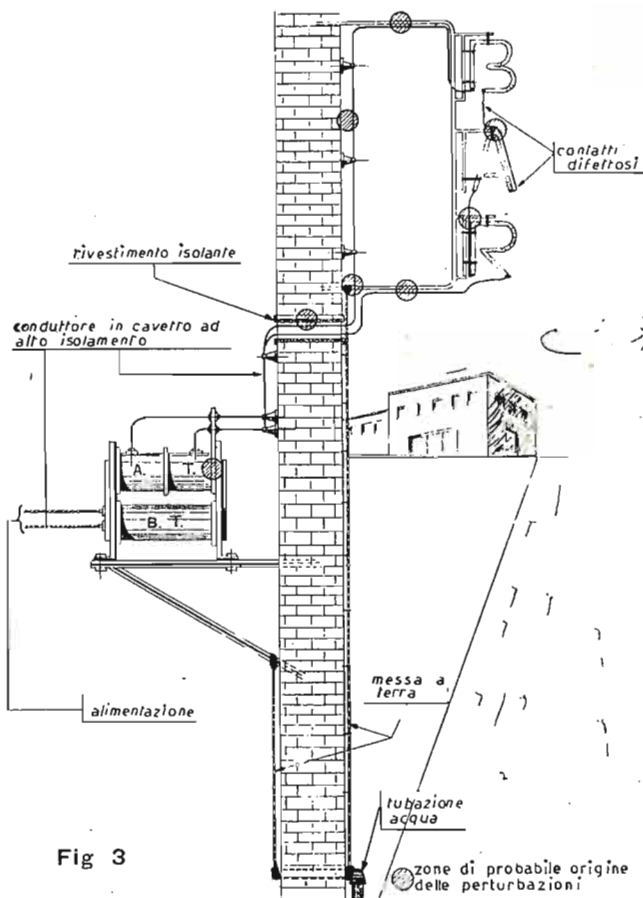


Fig 3

nanza eccessiva tra i fili ad A.T. e le masse vicine come muri, specie se sono umidi, supporti metallici dell'insegna ecc. In tal caso si possono constatare degli effluvi o scariche dirette ben visibili di notte;

5) non esistano contatti difettosi od ossidati;

6) non esistano tubi, formanti le lettere o comunque le figure, esauriti, la quale cosa può dar luogo a fenomeni di lampeggiamento e ad una accensione intermittente;

7) la tensione di alimentazione sia scarsa, ciò che origina un lampeggiamento simile a quello indicato qui sopra.

I difetti in un impianto di insegne luminose, oltre ad essere l'origine dei disturbi alle radioaudizioni, contribuiscono alla messa fuori uso delle insegne stesse e dei relativi organi in un tempo molto breve.

#### 241. Stazioni di radiodiffusioni turche. Canali televisivi.

Sigg. S. Martini - Taranto — P. Corradi - Roma.

Attualmente trasmettono le seguenti stazioni turche: *Onda lunga*: kc/s 182 ANKARA, udibile discretamente bene. *Onda media*: kc/s 701 ISTAMBUL, debolissima, molto interferita, praticamente non ascoltabile in Italia. Sulle *onde corte* sono udibili nelle varie ore del giorno le seguenti stazioni: (ANKARA): kc/s 7285 (41.18 metri), 9465 (31.70), 9515 (31.53), 15195 (19.74), 17825 (16.83). Per informazioni può rivolgersi al seguente indirizzo: *Broadcasting and Tourist Dt* - ANKARA (Turchia).

Ecco l'elenco dei vari canali comunemente in uso per la T.V. (viene riportata per prima la nazione o il continente, seguiti dal numero del canale, dalla frequenza in megacicli del video ed infine dalla frequenza, sempre in megacicli, del suono).

*Italia*: (625 linee), n. 1 61-68, n. 2 81-88, n. 3 174-181, n. 4 200-207, n. 5 209-216.

*Europa* (625 linee): n. 1 41.25-46.75, n. 1a 42.25-46.75, n. 2 48.25-53.75, n. 2a 49.75-55.75, n. 3 55.25-60.75, n. 4 62.25-67.75, n. 4a 82.25-87.75, n. 5 175.25-180.75, n. 6 182.25-187.25, n. 7 189.25-194.75, n. 7a 192.25-197.75, n. 8 196.25-201.75, n. 8a 201.25-206.75, n. 9 203.25-208.75, n. 10 210.25-215.75, n. 11 217.25-222.75.

*Francia* (819-441 linee): n. 1 46-42, n. 2 52.40-41.25, n. 3 56.15-67.75, n. 4 65.55-54.40, n. 5 164.00-175.15, n. 6 173.40-162.25, n. 7 177.15-188.30, n. 8 185.25-174.10, n. 9 186.55-175.40, n. 10 190.30-201.45, n. 11 199.70-188.55, n. 12 203.45-214.40, n. 13 212.85-201.70.

*Inghilterra* (405 linee): n. 1 45.00-41.50, n. 2 51.75-48.25,

n. 3 56.75-53.25, n. 4 61.75-58.25, n. 5 66.75-63.25, n. 6 179.75-176.25, n. 7 184.75-181.25, n. 8 189.75-186.25, n. 9 194.75-191.25, n. 10 197.75-196.25, n. 11 204.75-201.25, n. 12 209.75-206.25.

*U.R.S.S.* (625 linee): n. I 41.75-48.25, n. II 49.75-56.25, n. III 59.25-65.75, n. IV 77.25-83.75, n. 1 145.25-151.75, n. 2 153.25-159.25, n. 3 161.25-167.75, n. 4 169.25-175.75, n. 5 177.25-183.75, n. 6 185.25-191.75, n. 7 193.25-199.75, n. 8 201.25-207.75, n. 9 209.25-215.75.

*U.S.A.* (525 linee): n. 2 55.25-59.75, n. 3 61.25-65.75, n. 4 67.25-71.75, n. 5 77.25-81.75, n. 6 83.25-87.75, n. 7 175-177.75, n. 8 181.25-185.75, n. 9 187.25-191.75, n. 10 193.25-197.75, n. 11 199.25-203.75, n. 12 205.25-209.75, n. 13 211.25-215.75 ed altri 70 canali compresi fra 471.25 Mc/s ed 889.75 Mc/s.

*Giappone* (525 linee): n. 1 91.25-95.75, n. 2 97.25-101.75, n. 3 103.25-107.75, n. 4 171.25-175.75, n. 5 177.25-181.75, n. 6 183.25-187.75.

#### 242 - Gli ultrasuoni nell'invecchiamento del vino.

Sig. R. Mione - Urbino:

Gli ultrasuoni hanno una azione catalitica per il fatto che possono accelerare notevolmente le reazioni chimiche. Ciò è una conseguenza della cavitazione che dà origine ad ossigeno attivo (si definisce con *cavitazione* un fenomeno in virtù del quale in un liquido si formano delle *cavità* ripiene di gas). Siccome l'invecchiamento del vino e dell'alcool in genere avviene principalmente a causa dell'ossidazione dell'alcool, oltre che per altri effetti secondari, con il perfezionarsi delle apparecchiature generatrici degli ultrasuoni si è ritenuto opportuno sfruttare le proprietà di questi ultimi per ottenere un invecchiamento artificiale molto rapido del vino e degli alcool. Il liquido generalmente viene travasato in un recipiente di acciaio inossidabile nel quale vengono generati gli ultrasuoni. Il fenomeno di cavitazione dà luogo ad una azione ossidante così rapida da permettere di ottenere risultati tali che con un processo naturale si richiederebbero anni ed anni di tempo.

#### 243 - Importo dell'abbonamento alle radioaudizioni ed alla televisione.

Sig. G. Balestreri - Alessandria.

Effettivamente in relazione all'abolizione dei diritti casuali gli abbonamenti alle radioaudizioni ed alla TV hanno subito delle varianti. Riporto di seguito i nuovi importi. La *prima cifra* si riferisce all'importo dell'abbonamento annuale, la *seconda* all'abbonamento semestrale e la *terza* a quello trimestrale. Fra parentesi, con la stessa procedura, è indicato l'importo per apparecchi televisivi comprensivo dell'abbonamento per le radioaudizioni:

*Per uso privato*: L. 2450, 1250, 650 (15.000, 7.665, 3985). *Esercizi pubblici di lusso*: 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> cat., *pensioni di lusso* di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> cat., *navi di lusso*: L. 4.800, 2475, 1275 (29.390, 15.150, 7810). *Alberghi ed esercizi pubblici di 4<sup>a</sup> cat.*, *pensioni di 3<sup>a</sup>, locande, ed altre navi*: L. 3550, 1830, 940 (21730, 11200, 5760). *Ospedali, cliniche e case di cura*: L. 3050, 1830, 940 (18670, 9610, 4960). *Automezzi ed aerei in servizio pubblico*: L. 3550, 1830, 940 (21730, 11200, 5760). *Circoli, Associazioni, Partiti politici, Istituti religiosi, Uffici, Studi professionali, Botteghe, Negozi, Scuole*, escluse quelle a licenza gratuita L. 3050, 1570, 810 (18670, 9610, 4960). *Enal, Cral*: L. 2930, 1510, 780 (17940, 9240, 4780). *Mense aziendali*: L. 2450, 1250, 650 (15060, 7710, 4040). *Supplementi per ascolti e visioni multiple*: alberghi e navi, per ogni stanza o locale, escluso il primo munito di apparecchio radio o TV, L. 1000, 515, 265 (6120, 3150, 1620); *ospedali, case di cura, stabilimenti ed assimilabili*: L. 500, 260, 135, (3060, 1590, 830).

### Triodi e tetrodi a cristallo! Come costruire un transistore!

nel **FASCICOLO N. 46**

unitamente al

**corso di televisione**

ed un eccezionale servizio  
di Consulenza G. T.



# CONSULENZA

## TV - Radioapparati - Tecnica elettronica - Teoria e pratica ★ G. Termini

### Ricevitore portatile ad alimentazione universale (pile-reti) semplificata.

Sig. F. Nava - Milano.

La notevole diffusione dei ricevitori portatili del tipo ad alimentazione autonoma, verificatasi in questi ultimi anni, è stata sicuramente agevolata dalla possibilità di collegare il ricevitore anche alle reti a c.a. di distribuzione dell'energia elettrica. Ciò è ottenuto normalmente con un raddrizzatore a mezz'onda dal quale si ricavano tanto le tensioni di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo, quanto quella per l'accensione dei filamenti.

I risultati, senza dubbio soddisfacenti ottenuti in tal caso, richiedono un sistema di commutazione alquanto complicato che può essere però sostituito con quello molto più semplice, precisato in fig. 1. La commutazione *pile-reti* è affidata in tal caso ad un deviatore doppio che è adoperato anche per interrompere l'alimentazione in c.c. I tubi T1, T2, T3, T4, e T5 della serie D96 « Philips » sono del tipo a riscaldamento diretto in c.c. e si riferiscono, rispettivamente, al pentodo di potenza DL96, al diodo-pentodo DAF96, all'eptodo DK96, al pentodo DF96 ed all'indicatore elettronico di sintonia DM70. Connettendo in serie questi filamenti nel modo precisato dallo schema elettrico, il circuito di accensione richiede una corrente di 25 mA erogata da un generatore avente ai morsetti la tensione di 9 V, uguale cioè alla somma delle tensioni richieste da ciascun tubo. Ciò significa che l'insieme dei filamenti rappresenta una resistenza  $R = V/I = 9/0,025 = 360$  ohm esattamente uguale a quella di autopolarizzazione del pentodo EL12 il cui catodo è percorso inoltre da una corrente di 26 mA quando la tensione di alimentazione della placca e della griglia schermo è di 200 V. ( $I_a = 22,5$  mA,  $I_{g2} = 3,5$  mA,  $R_c = 9$  K-ohm). Da qui la possibilità di connettere la catena dei filamenti in serie al catodo del tubo T6 che sostituisce il pentodo T1 nel caso dell'alimentazione in c.a. E' opportuno osservare che, così facendo, possono ammettersi a prima vista delle difficoltà relative all'invecchiamento od alla sostituzione del tubo T2, nonché alle inevitabili variazioni della tensione a c.a. In realtà i tubi della serie D96 ammettono una variazione del 10% della tensione di alimentazione dei filamenti computata intorno al valore nominale di 9 V.

La corrispondente variazione dell'intensità della corrente, che risulta compresa fra 21,6 mA e 26,4 mA è senz'altro accettabile ed è difficilmente provocata in pratica dalle variazioni delle tensioni di alimentazione del tubo T2. Altrettanto può

dirsi per l'invecchiamento del tubo che può essere preso in considerazione solo dopo un periodo di funzionamento molto lungo. Ad esso si può per altro far fronte diminuendo il valore del resistore di livellamento 25 od anche, molto più semplicemente, adoperando un resistore con cursore, così come del resto si è precisato nello schema.

### Commutazione AM/FM semplificata

Sig. A. Valori - Firenze.

Tra le diverse difficoltà che s'incontrano nel campo dei ricevitori così detti anfibi, cioè per AM e per FM, quella del sistema di commutazione appare particolarmente importante quando con esso si vogliono interessare anche i rivelatori, oltre che lo stadio preselettore e quello per il cambiamento delle frequenze portanti nelle frequenze intermedie. Il problema infatti di diminuire quanto più possibile la lunghezza delle connessioni per prevenire gli accoppiamenti parassiti e per diminuire le capacità distribuite in giuoco, può essere solo risolto disegnando e costruendo il commutatore AM/FM in relazione alla particolare disposizione adottata per i diversi stadi del ricevitore. In realtà, tale complicazione non appare giustificata come appare dallo schema dato in fig. 2 in cui si passa dalla modulazione in ampiezza alla modulazione di frequenza per tramite del regolatore manuale di volume che occorre sia però del tipo con centro elettrico. Il funzionamento dell'insieme è per altro molto semplice e può essere così spiegato. Il pentodo T1 amplifica la tensione a frequenza intermedia di 10,7 Mc/s e di 467 kc/s e s'intende preceduto da un altro stadio amplificatore della tensione di 10,7 Mc/s corrispondente al funzionamento in FM. Il circuito di carico del pentodo T1 è rappresentato dai primari dei due trasformatori 10 e 12 e provvede anche a fornire la tensione per il controllo addizionale di polarizzazione (c.a.s.) durante il funzionamento con il diodo di questo stesso tubo che riceve la tensione di 467 kc/s per tramite del condensatore 11. Il controllo automatico di sensibilità, così attuato, è del tipo ad azione differita, in quanto la tensione di polarizzazione può aversi solo quando la tensione a frequenza intermedia che si ha sull'anodo è più elevata della tensione di polarizzazione che si stabilisce ai capi del resistore 4 in serie al catodo. Appare notevole osservare qui che il pentodo del tubo T1 è adoperato anche per le trasmissioni modulate in frequenza e che ciò non porta alcune difficoltà nel circuito del c.a.s., che è anche collegato all'usc-

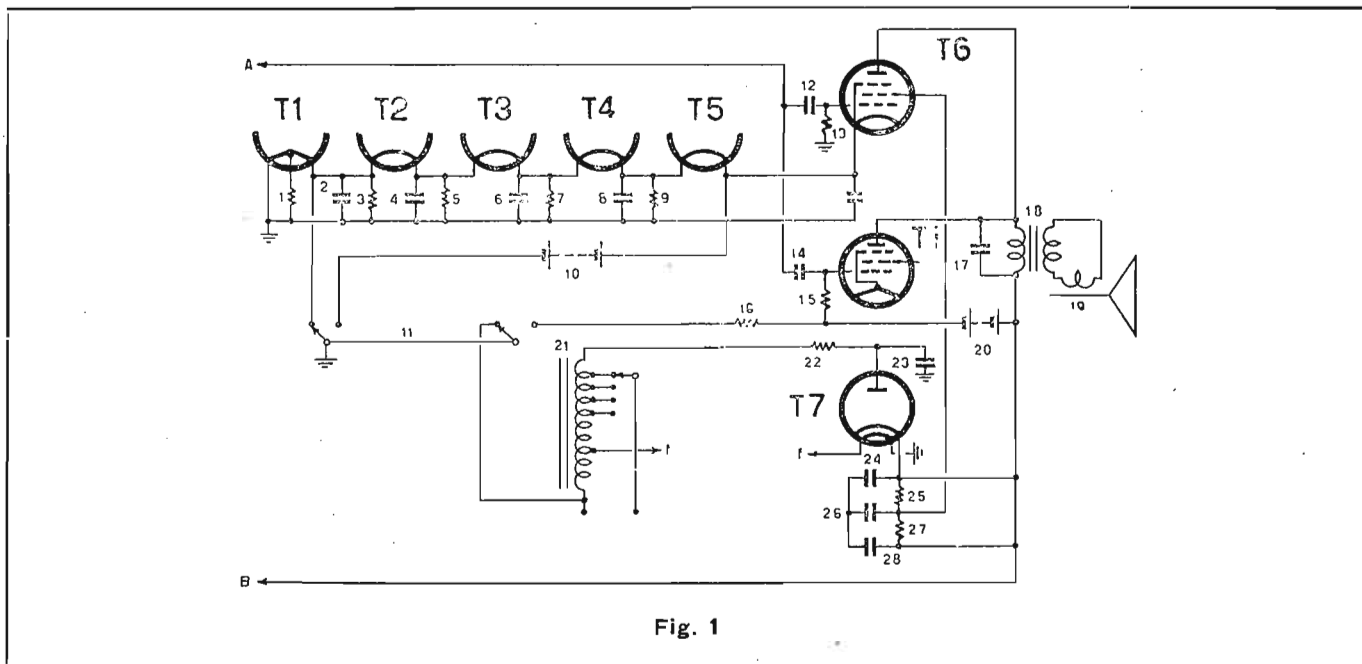


Fig. 1

ta del rivelatore a rapporto. Infatti il condensatore 11 è connesso a valle e non a monte del carico, in tal caso rappresentato dal trasformatore 10. E' inoltre nulla la tensione a frequenza intermedia ai capi del primario del trasformatore 11, il cui condensatore di accordo rappresenta per altro un corto circuito per la componente a 10,7 Mc/s della corrente anodica.

Dal tubo T1 si passa quindi al triplo diodo-triodo T2 (EABC80, « Philips ») con il quale si realizza la rivelazione a rapporto con c.a.s., per FM, la rivelazione a diodo, per AM e l'amplificazione della tensione a frequenza acustica ricavata dai due sistemi di rivelazione. Premesso che si rimanda a quanto si è detto più volte in questa sede sul funzionamento del rivelatore a rapporto e sulla possibilità di ricavare da esso anche la tensione per il c.a.s., appare invece interessante rilevare la semplicità del sistema di commutazione realizzato con il regolatore del volume 20. La commutazione AM/FM prevista per lo stadio preselettore e per quello di conversione delle frequenze portanti è completata dalla regolazione di questo potenziometro il cui cursore può passare dal rivelatore a rapporto a quello per AM. La tensione a frequenza acustica, così ottenuta, è fatta pervenire alla griglia di comando del triodo che è fatto lavorare con tensione negativa di polarizzazione per tramite del resistore 29 da 10 M-ohm.

### Impianto di diffusione sonora a media potenza.

Sig. L. M., Cuneo - Dott. A. R., Alessandria - Sig. R. Battaini, Genova.

In un impianto di diffusione sonora si comprendono essenzialmente tre parti, vale a dire, il centralino, le linee di collegamento e gli altoparlanti.

Il centralino ha il compito di fornire agli altoparlanti la potenza elettrica richiesta e deve essere suddiviso in diversi pannelli comprendenti ciascuno nell'ordine, l'amplificatore, il sintonizzatore, il fonorivelatore e gli alimentatori. Per il funzionamento dell'impianto si hanno diversi organi di regolazione e di controllo con i quali si provvede, più precisamente 1) all'alimentazione dell'amplificatore (interruttore generale); 2) all'alimentazione del sintonizzatore; 3) alla commutazione del circuito d'ingresso dell'amplificatore che è destinato ad essere collegato alla cellula fotoelettrica, al microfono, al fonorivelatore ed al rivelatore del sintonizzatore; 4) alla commutazione del circuito d'ingresso dello stadio mescolatore; 5) alle regolazioni di volume; 6) alle regolazioni del tono; 7) all'apertura ed alla chiusura del circuito connesso all'altoparlante di controllo, con il quale si controlla cioè il funzionamento dell'amplificatore; 8) agli inseritori degli altoparlanti, nonché infine: 9) all'accordo del sintonizzatore, e; 10) alla commutazione di gamma del sintonizzatore.

Questi organi sono ovviamente situati sulla parte anteriore del centralino in cui si comprendono anche gli attacchi a vite per l'innesto dei cavi schermati della cellula fotoelettrica (o del microfono a condensatore) e di quello del microfono a nastro. La parte posteriore del centralino comprende invece: 1) il cambio delle tensioni di linea; 2) la morsettiera per il cambio delle impedenze del trasformatore di uscita; 3) la morsettiera di attacco delle linee di collegamento con gli altoparlanti; 4) la morsettiera di sostegno delle capsule equivalenti agli altoparlanti; 5) i morsetti di attacco all'antenna ed alla terra.

Si esaminano ora in dettaglio le diverse parti.

### Amplificatore (fig. 3).

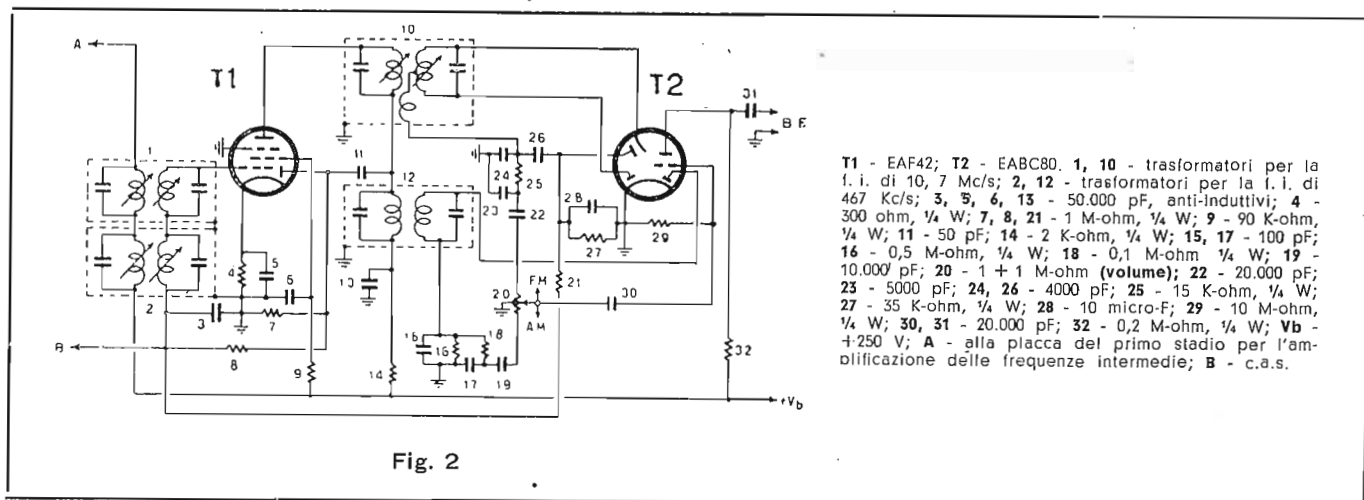
L'amplificatore è progettato per fornire una potenza modulata massima di uscita di 50 W e comprende uno stadio di potenza in classe AB realizzato con due pentodi EL50 (T5 e T6), preceduto da un doppio triodo pilota ECC40 (T4 a e b). Questi è connesso ad un invertitore elettronico di fase (triode di destra del tubo T3 (ECC40); il quale riceve la tensione a frequenza acustica amplificata dal pentodo EF40 (T1) e dal triodo di sinistra del tubo T3. Un altro tubo ECC40 (T2) è connesso al commutatore di mescolazione B1, B2 ed è sostituito al Tubo T1 nel caso che si vogliono amplificare simultaneamente le tensioni provenienti da due diversi trasduttori.

Il pentodo EL50 può dissipare sull'anodo una potenza di 18 W e può fornire in classe AB una potenza massima di 84 W ( $V_a=800$  V,  $V_{g2}=400$  V,  $V_{g1}=-37,5$  V). Nel caso in questione si ricava la potenza di 50 W con un carico tra placca e placca di 5 K-ohm applicando alle griglie schermo ed alle placche la tensione di 425 V ( $V_{g3}=-35$  V). In tal caso l'intensità della corrente anodica che è di 2x25 mA quando manca la tensione eccitatrice, risulta invece di 2x95 mA quando tale tensione raggiunge il valore massimo. La tensione di polarizzazione dei tubi T5 e T6 ( $-V_{g1}$ ) è ricavata dal complesso di alimentazione e perviene alle griglie per tramite dei resistori 55-54 e 56-57. L'esatto bilanciamento dello stadio avviene con il resistore variabile 59 che s'intende regolato in sede di messa a punto. I resistori 54-57 e 60-61 hanno lo scopo di impedire il funzionamento autogeneratorico sulle frequenze ultra elevate.

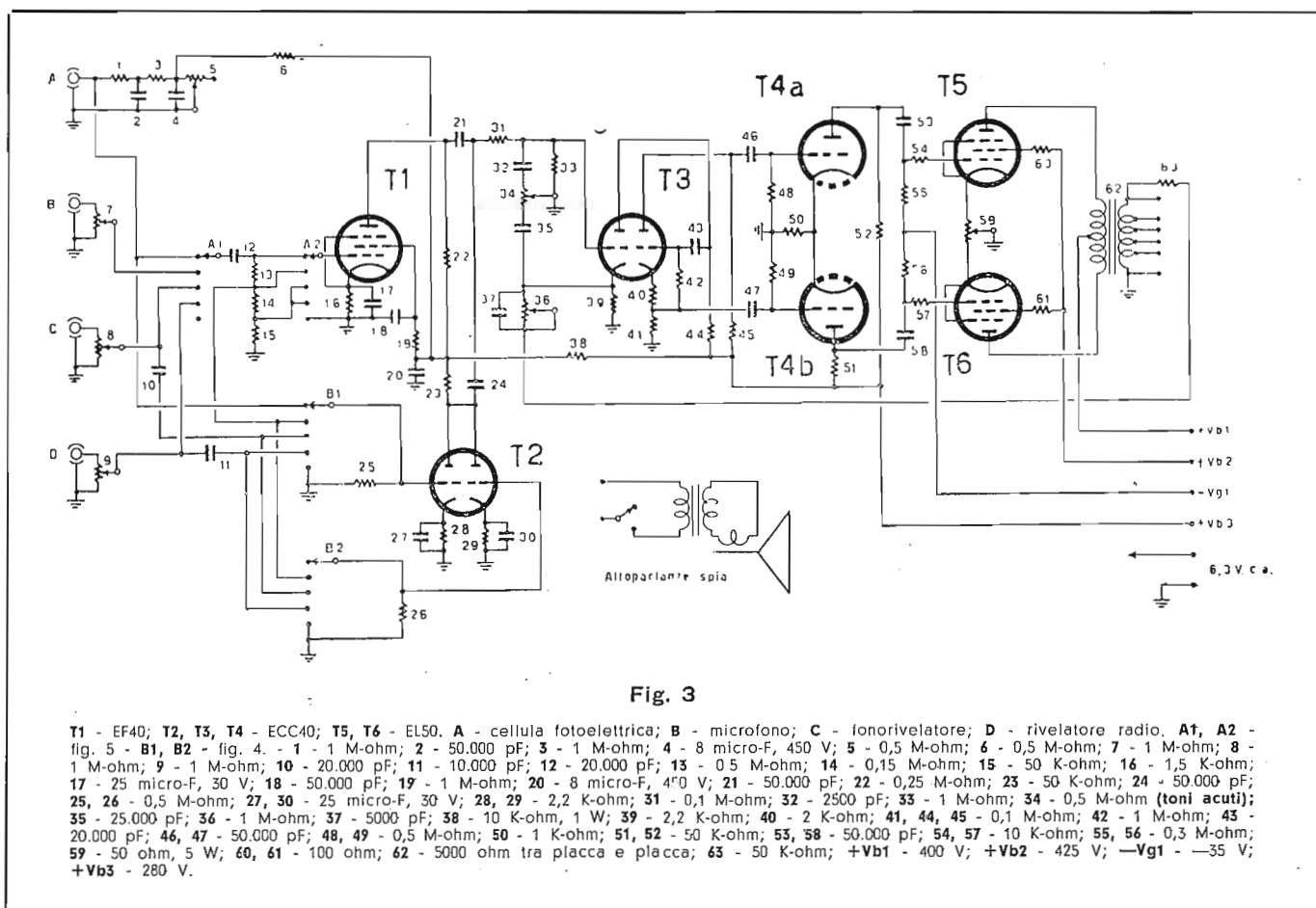
Dall'amplificatore di potenza si va al carico, rappresentato dagli altoparlanti, per tramite di tre morsettiere. La prima riguarda l'impedenza del secondario del trasformatore di uscita che deve corrispondere a quella della linea connessa agli altoparlanti; la seconda riguarda le linee di collegamento a ciascun altoparlante, mentre la terza è destinata a ricevere le capsule equivalenti agli altoparlanti. Per far coincidere la impedenza del secondario del trasformatore di uscita con il carico complessivo inserito, si ricorre normalmente ad un certo numero di morsetti connessi alle diverse prese del secondario. Il calcolo del carico equivalente all'insieme degli altoparlanti, che sono connessi in parallelo tra loro, è molto semplice. Ciascun altoparlante è connesso alla linea con un trasformatore di adattamento che ha un'impedenza primaria di 250 ohm. Pertanto due altoparlanti in parallelo hanno una impedenza equivalente uguale a  $250 \cdot 250 / (250 + 250) = 125$  ohm, analogamente cioè a quanto avviene nel caso di due resistori connessi in parallelo. Con 10 altoparlanti si ha quindi un'impedenza equivalente di carico di  $250/10=25$  ohm, e così via. La connessione in parallelo, per altro utile, può essere anche modificata, per particolari esigenze pratiche. Così per esempio una rete di 10 altoparlanti in parallelo aventi ciascuno un'impedenza di 250 ohm (carico equivalente di 25 ohm) può essere connessa in parallelo ad un altro altoparlante da 250 ohm predisponendo l'impedenza d'uscita per un'impedenza di  $25 \cdot 250 / (25 + 250) = 22,7$  ohm o, per lo meno, molto prossima a tale valore.

Il secondario del trasformatore di uscita di questo amplificatore s'intende previsto per sei diverse impedenze di uscita, vale a dire per 10, 15, 20, 30, 40, 50 ohm.

La seconda morsettiera è adoperata per connettere il secondario del trasformatore di uscita con gli altoparlanti. A tale scopo ogni altoparlante è connesso ad una coppia di morsetti mediante una linea bifilare che perviene alla morsettiera



T1 - EAF42; T2 - EABC80. 1, 10 - trasformatori per la f.i. di 10,7 Mc/s; 2, 12 - trasformatori per la f.i. di 467 Kc/s; 3, 5, 6, 13 - 50.000 pF, anti-induttivi; 4 - 300 ohm, 1/4 W; 7, 8, 21 - 1 M-ohm, 1/4 W; 9 - 90 K-ohm, 1/4 W; 11 - 50 pF; 14 - 2 K-ohm, 1/4 W; 15, 17 - 100 pF; 16 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 18 - 0,1 M-ohm 1/4 W; 19 - 10.000 pF; 20 - 1 + 1 M-ohm (volume); 22 - 20.000 pF; 23 - 5000 pF; 24, 26 - 4000 pF; 25 - 15 K-ohm, 1/4 W; 27 - 35 K-ohm, 1/4 W; 28 - 10 micro-F; 29 - 10 M-ohm, 1/4 W; 30, 31 - 20.000 pF; 32 - 0,2 M-ohm, 1/4 W; Vb - +250 V; A - alla placca del primo stadio per l'amplificazione delle frequenze intermedie; B - c.a.s.



di collegamento per tramite degli *insertori* degli altoparlanti, realizzati con un commutatore a due posizioni (fig. 4), ma destinata appunto alla morsettiera di cui sopra e l'altra adoperata per sostituire ogni altoparlante con un carico equivalente. Quest'ultimo, normalmente a forma di capsula, è costruito con filo avvolto su un nucleo di ferro dolce e deve avere un'impedenza uguale a quella dell'altoparlante. La commutazione ha lo scopo di escludere a volontà uno o più altoparlanti senza provocare una variazione nella potenza di uscita degli altoparlanti inseriti e si dimostra anche necessaria per non far variare l'impedenza del carico connesso all'amplificatore. Oltre ad avere un'impedenza corrispondente a quella dell'altoparlante ciascuna capsula deve poter dissipare la massima potenza modulata dissipata dall'altoparlante stesso. Interessa anche sapere che queste capsule sono normalmente costruite per essere innestate fra due molle di supporto e che i valori realizzati corrispondono alle impedenze più spesso incontrate in pratica, vale a dire 500, 250, 125, 75, 50, 30, 20, 10 ohm.

Per quanto riguarda gli altoparlanti adoperati negli impianti di diffusione sonora, si fa osservare che il tipo a magnete permanente è evidentemente da preferire all'altoparlante elettrodinamico che richiede una linea per l'alimentazione della bobina di campo. Il trasporto della corrente a frequenza acustica si effettua con linee a media impedenza allo scopo di diminuire le perdite, per cui si va dalla linea stessa alla bobina mobile di ciascun altoparlante per tramite di un trasformatore anch'esso a media impedenza. È importante osservare che le impedenze dei trasformatori connessi agli altoparlanti sono legate alla potenza dissipata da ciascun altoparlante. Per esempio, se un amplificatore fornisce una potenza di 6 W a due altoparlanti e se i due trasformatori d'ingresso presentano la medesima impedenza di 250 ohm, ciascuno di essi dissipa la potenza di 3 W. Nel caso che un altoparlante abbia invece un'impedenza d'ingresso uguale alla metà di quella dell'altro altoparlante (cioè per esempio 125 ohm nel caso di cui sopra) si ottiene di dissipare con esso il doppio della potenza dissipata dal secondo altoparlante. Ciò dimostra che in un impianto di diffusione sonora si possono comprendere degli altoparlanti di diverso diametro e pertanto capaci di dissipare delle potenze anche molto diverse.

Nel caso che l'amplificatore fornisca, per esempio, una potenza complessiva di 50 W, come avviene con lo schema

della fig. 3, si possono alimentare 15 altoparlanti da 2,5 W ciascuno e pertanto per una potenza complessiva di 37,5 W e di un'altoparlante da 12,5 W ( $37,5 + 12,5 = 50$  W). Quest'ultimo dissipa una potenza cinque volte più elevata di quella degli altri altoparlanti per cui dovrà essere collegato alla linea con un trasformatore avente un'impedenza 5 volte minore di quella adottata per i 15 altoparlanti. Per esempio, se l'impedenza di essi è di 250 ohm, quella dell'altoparlante da 12,5 W deve risultare uguale a  $250/5 = 50$  ohm.

Premesso che si dirà in un altro fascicolo delle linee adoperate negli impianti di diffusione sonora, si fa osservare che il diametro del conduttore comune della linea cresce con il diminuire dell'impedenza della linea per cui, quando si ha che fare con un numero non indifferente di altoparlanti è bene che l'impedenza di ciascuno di essi non sia troppo bassa. Nel caso attuale conviene prevedere un'impedenza d'ingresso di 500 ohm per altoparlanti destinati a dissipare la potenza più bassa.

Un'altra questione che occorre considerare nell'installazione di un impianto del genere, riguarda la massima potenza disponibile, evidentemente minore di quella erogata dai tubi. Oltre a ciò il numero degli altoparlanti connessi all'altoparlante può risultare di qualche unità superiore a quello calcolato in base alla potenza disponibile, ma solo se si prevede di non dover ricavare da ciascuno di essi la massima potenza di uscita.

La connessione di ciascun altoparlante avviene nel modo precisato dalla fig. 5 a. Nella fig. 5 b si considera il caso che un altoparlante sia provvisto del regolatore manuale di volume. Questi è del tipo ad impedenza costante ed ha lo scopo di sostituire gradualmente il carico dell'altoparlante con un carico resistivo equivalente.

Proseguendo nell'esame dello schema dell'amplificatore, dato in fig. 3, si rileva anzitutto lo stadio pilota dei tubi di potenza. Il resistore 50, connesso tra i catodi ed il potenziale di riferimento non è shuntato dal condensatore, come usualmente è fatto perchè le componenti alternative delle correnti anodiche, ivi presenti, risultano tra loro in opposizione di fasi per cui gli effetti si elidono. Il tubo ECC40 previsto per questo stadio può essere fatto funzionare in due modi diversi vale a dire provvedendo ad alimentare gli anodi con una tensione Vb di 400 V oppure con 250 V. L'amplificazione di ten-

sione è in entrambi i casi pressochè uguale (rispettivamente 24,5 e 24) ma la massima tensione alternativa ricavata dall'anodo è di 76 V con  $V_b=400$  V ed è invece di 44 V con  $V_b=250$  V. Quest'ultimo valore appare più che sufficiente per pilotare l'amplificatore di potenza che è fatto lavorare in classe AB e pertanto senza corrente di griglia. Ciò è dimostrato dal fatto che la tensione di polarizzazione dei tubi T5 e T6 è di -35 V per cui l'ampiezza della tensione eccitatrice non può essere superiore a tale valore.

Dal tubo T4 si passa all'invertitore elettronico di fase (triode di destra T3) i cui circuiti di uscita rappresentati rispettivamente dal catodo e dall'anodo comprendono i resistori di carico 41 e 45, evidentemente di uguale valore. Il triodo di sinistra di questo tubo amplifica le tensioni fornite dai tubi T1 e T2 ed è del tipo con controreazione a comando di corrente, cioè con tensione proporzionale all'intensità del-

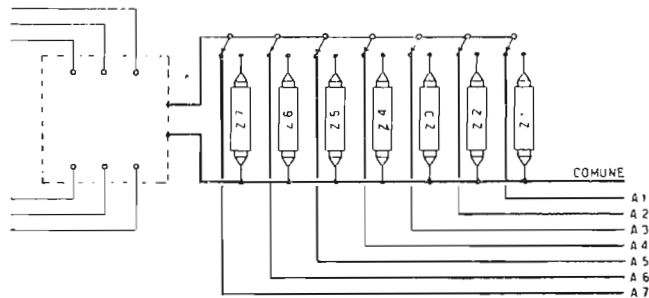


Fig. 4

la componente alternativa della corrente anodica. A tale scopo si è ommesso il condensatore in parallelo al resistore catodico di autopolarizzazione. Un'altra rete di controreazione risulta interposta fra il secondario del trasformatore di uscita ed il catodo di questo tubo. In serie ad essa si trova anzitutto la resistenza 63 che ha lo scopo di determinare il valore della tensione di controreazione. Seguono a questa resistenza il condensatore 37 di 4000 pF, shuntato dal reostato 36 di 1 M-ohm. Il parallelo presenta un'impedenza particolarmente elevata alle più basse frequenze dello spettro acustico quando risulta inclusa l'intera resistenza. Poichè in tali condizioni la tensione di controreazione è pressochè nulla, l'amplificazione non diminuisce e la curva di risposta comprende, in conseguenza, le frequenze più basse. D'altra parte con il diminuire della resistenza in parallelo al condensatore 37, cresce la larghezza della banda interessata dalla controreazione per cui diminuisce la frequenza entro cui è risentito l'effetto della controreazione. Ciò dimostra che si è realizzato un regolatore manuale per le frequenze più basse (*toni gravi*), mediante una rete selettiva di controreazione.

Per quanto riguarda invece le frequenze più elevate (*toni acuti*), si ha in parallelo al catodo il ramo comprendente in serie il condensatore 35 ed il potenziometro 34. Si ha cioè a che fare con un'impedenza variabile che ha lo scopo di escludere dal resistore 39 in serie al catodo le componenti a frequenza più elevata, per modo cioè di eliminare la tensione di controreazione ed ottenere di aumentare, per tale fatto la amplificazione dello stadio. Segue un'estensione della curva di risposta, verso le frequenze più elevate che dipende dall'impedenza interposta fra il catodo e la massa nonché anche, si noti bene, da quella del ramo comprendente il condensatore 32 che ha appunto lo scopo di completare l'attenuazione sulle frequenze più elevate.

Particolarmente interessante lo stadio del tubo T2, che dà la possibilità di far pervenire all'ingresso del triodo di sinistra T3 le tensioni ottenute da due diversi trasduttori elettroacustici. Si è cioè realizzato uno stadio mescolatore i cui ingressi sono connessi ai trasduttori in questione per tramite

di due commutatori separati B1, B2, (fig. 6 a). S'intende pertanto che l'impianto è fatto funzionare in queste condizioni connettendo anzitutto a massa il circuito d'ingresso del tubo T1, vale a dire ponendo il commutatore A1-A2 sull'ultima posizione prevista (fig. 6 b).

Un'ultima osservazione riguarda il tubo T1 il cui circuito d'ingresso è collegato ai quattro morsetti A, B, C e D destinati, rispettivamente, alla cellula fotoelettrica (il reostato 5 serve a far variare la relativa tensione di alimentazione), al microfono a nastro, al fonorivelatore ed al radio rivelatore. L'osservazione si riferisce al fatto che si è tenuto conto della diversa sensibilità di ciascuno di essi predisponendo all'entrata del tubo una rete di ripartizione della tensione applicata. Questa soluzione appare senz'altro preferibile a quella, molte volte adottata, di suddividere tali trasduttori all'ingresso di due diversi stadi, uno successivo all'altro perchè, così facendo, si migliora notevolmente il rapporto segnale-rumore.

Degne di rilievo le reti di equalizzazione riportate nelle fig. 8 a) e b) per il fonorivelatore a cristallo e per quello elettromagnetico. Il primo ha una uscita molto superiore al secondo (circa 5 volte) e può essere adoperato in questo amplificatore nel modo previsto purchè sia provvisto, come avviene spesso, di regolatore della tensione di uscita. La connessione tra il fonorivelatore e l'amplificatore deve avvenire per tramite di una rete di equalizzazione che ha lo scopo di modificare la curva di risposta in relazione alle esigenze pratiche. Nello schema della fig. 8 a) si è riportato lo schema di un equalizzatore comprendente due reti separate per migliorare la risposta sulle frequenze più basse (condensatore 2 e resistore 3) e sulle frequenze più elevate (resistore 5, condensatore 6).

Nel caso invece che sia adoperato un fonorivelatore elettromagnetico, conviene adoperare la rete di equalizzazione data in fig. 8 b) in cui si comprende un ramo in parallelo (resistore 3, condensatore 4) che ha ancora lo scopo di attenuare le frequenze acustiche più elevate.

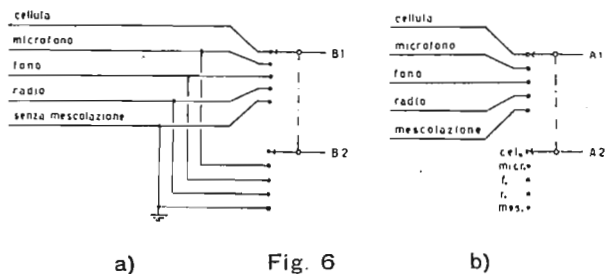


Fig. 6

Per quanto riguarda il microfono si fa osservare quanto segue. Il tipo previsto è quello a nastro che oltre ad avere una considerevole fedeltà di risposta è anche spiccatamente direzionale per cui può essere facilmente sottratto dal campo sonoro dell'altoparlante di controllo. L'impedenza del microfono a nastro è particolarmente bassa ( $< 1$  ohm) e richiede di essere accoppiato all'ingresso del tubo mediante un trasformatore con rapporto in salita (fig. 9). Il microfono a nastro è molto delicato, specie riguardo gli urti e gli agenti atmosferici (umidità, pulviscolo, ecc.). Poichè esso risente anche facilmente dei campi elettromagnetici esterni, si deve andare dal microfono all'amplificatore con un cavo schermato. Oltre a ciò anche il trasformatore di accoppiamento dev'essere accuratamente schermato. Se la linea di collegamento del microfono a nastro è molto lunga (da 10 metri a 200 metri) si va dal microfono alla linea con un trasformatore la cui impedenza, vista dalla linea, risulta di 200 ohm. Occorre pertanto in tal caso un secondo trasformatore fra la linea ed il morsetto d'ingresso dell'amplificatore ed è evidente che il primario di esso deve avere un'impedenza di 200 ohm. I diversi casi che si possono incontrare in pratica, riguardo appunto alla lunghezza della linea di collegamento con l'amplificatore, sono considerati dal costruttore del microfono che

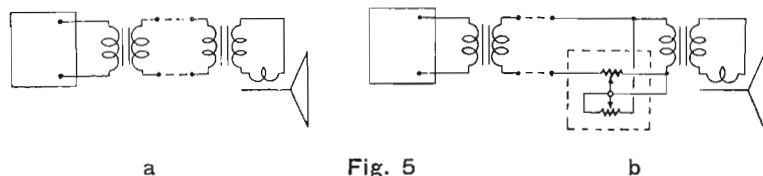


Fig. 5

pre dispone il secondario del trasformatore di accoppiamento per due diverse impedenze. La prima, usualmente di 50.000 ohm può essere collegata direttamente alla griglia del tubo ed è adoperata quando la lunghezza della linea è inferiore a 10 metri. La seconda, per 200 ohm o per 250 ohm è appunto destinata ad una linea più lunga.

Anziché il microfono a nastro può essere adoperato quello

Fig. 8a) - Rete di equalizzazione per pick-up a cristallo. 1 - pick-up; 2 - 130 pF; 3 - 1,5 M-ohm; 4 - 3 M-ohm; 5 - 0,15 M-ohm; 6 - 150 pF; 7 - alta rete a c.a.; 8 - 20.000 pF.

Fig. 8b) - Equalizzatore per pick-up elettromagnetico. 1 - pick-up; 2 - 0,5 M-ohm; 3 - 20 K-ohm; 4 - 20.000 pF; 5 - 0,5 M-ohm; 6 - 50.000 pF.

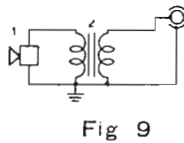
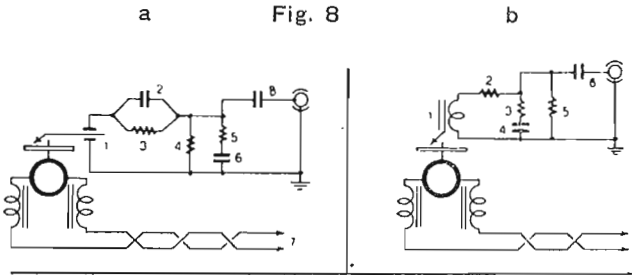


Fig. 9 - Connessione di un microfono a nastro. 1 - microfono; 2 - trasformatore di accoppiamento, rapporto 1 : 30.

a cristallo sia del tipo a membrana, sia del tipo a cellula sonora. In entrambi i casi si tratta di microfoni ad alta impedenza che possono essere collegati direttamente all'ingresso dell'amplificatore. Il microfono a cellula sonora ha una resa meno elevata di quello a membrana, ma è preferibile per l'elevata fedeltà di risposta nel caso che si preveda di effettuare delle trasmissioni musicali.

Infine per quanto riguarda il microfono a bobina mobile si osserva che esso è del tipo a bassa impedenza, per cui si richiede l'accoppiamento a trasformatore. Valgono per altro le considerazioni già dette per il microfono a nastro, sulla lunghezza della linea interposta fra il microfono e l'amplifi-

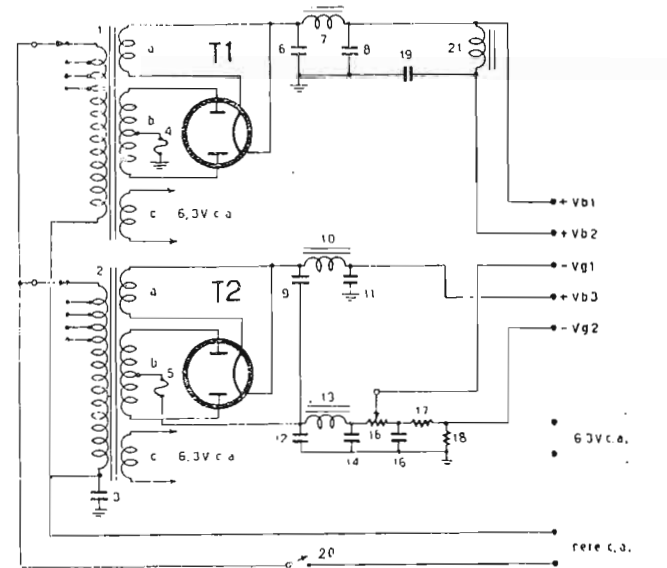


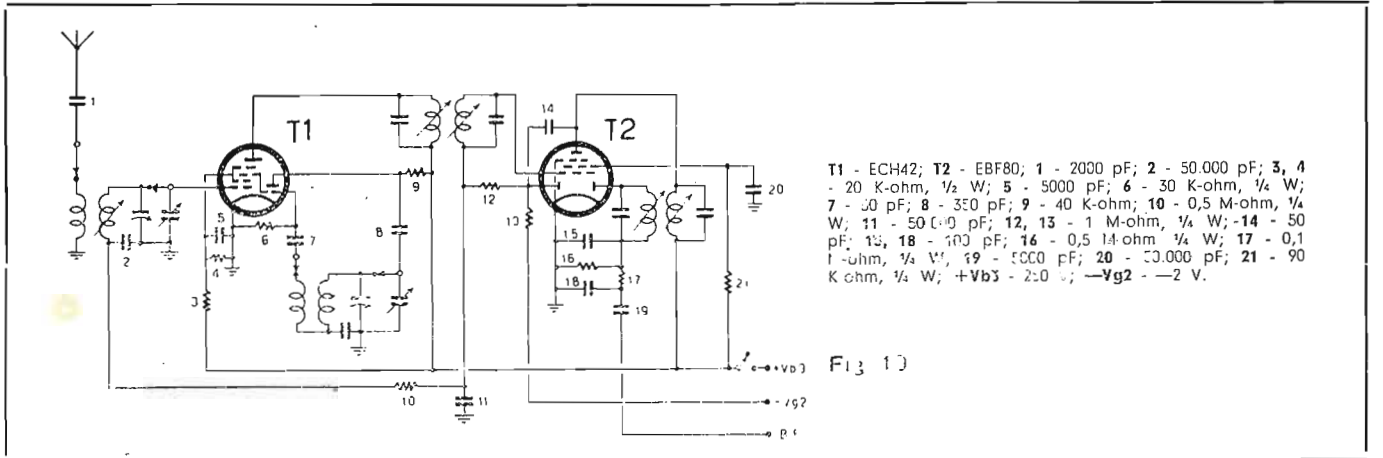
Fig. 11

T1 - AZ50; T2 - AZ41; 1: a - 4 V, 3 A; b - 450 + 450 V, 230 mA; c - 6,3 V, 3 A; 2: a - 4 V, 0,72 A; b - 350 + 350 V, 60 mA; c - 6,3 V, 3 A; 3 - 10.000 pF; 4 - fusibile da 250 mA; 5 - fusibile da 70 mA; 6 - 4 micro-F, 200 V, in olio; 7 - 4 H, 230 mA, 60 ohm; 8 - 8 micro-F, 600 V; 9, 11 - 16 micro-F, 500 V; 10 - 10 H, 60 mA, 500 ohm; 12, 14, 16 - 50 micro-F, 150 V; 15 - 10 K-ohm con pre-a; 17 - 5 K-ohm; 18 - 30 K-ohm; 19 - 8 + 8 micro-F, 200 V; 20 - interruttore generale; 21 - 4 H, 230 mA, 60 ohm.

re. Un'interruttore in serie all'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo dei tubi (+Vb3) serve ad impedire il funzionamento del sintonizzatore.

Per l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo si hanno i bidiodi T1 e T2 (fig. 11) seguiti dai necessari filtri di livellamento.

Si potrà dire in un altro fascicolo sul problema dell'installazione in cui occorre distinguere i diversi casi pratici che vanno da un unico a più ambienti chiusi e da questi alla diffusione all'aperto. Si può però osservare fin d'ora che il comportamento dell'insieme è sempre legato a quello dell'organo avente la peggiore curva di risposta. E' infatti inutile



T1 - ECH42; T2 - EBF80; 1 - 2000 pF; 2 - 50.000 pF; 3, 4 - 20 K-ohm, 1/2 W; 5 - 5000 pF; 6 - 30 K-ohm, 1/4 W; 7 - 50 pF; 8 - 350 pF; 9 - 40 K-ohm; 10 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 11 - 50.000 pF; 12, 13 - 1 M-ohm, 1/4 W; 14 - 50 pF; 15 - 500 pF; 16 - 0,5 M-ohm, 1/4 W; 17 - 0,1 M-ohm, 1/4 W; 18 - 1000 pF; 19 - 1000 pF; 20 - 10.000 pF; 21 - 90 K-ohm, 1/4 W; +Vb3 - 250 V; -Vg2 - -2 V.

Fig. 10

catore. Nel caso che tale linea sia eccessivamente lunga, occorre una coppia di trasformatore all'ingresso ed all'uscita di essa per modo di poter passare dall'impedenza della bobina mobile, che è molto bassa, a quella più elevata della linea e quindi da quella della linea all'impedenza d'ingresso del tubo, ancora più elevata.

L'impianto di diffusione sonora è completato dal sintonizzatore, il cui schema elettrico è dato in fig. 10. Si comprendono in esso due tubi e cioè il triodo-esodo ECH42 (T1) ed il bidiodo pentodo EBF80. Con il primo si passa dalle frequenze portanti alla frequenza intermedia. Il secondo serve ad amplificare ed a rivelare la tensione a frequenza intermedia. Il sintonizzatore è provvisto di controllo automatico di sensibilità ritardato dalla tensione -Vg2 ricavata dall'alimenta-

realizzare un'amplificazione lineare entro un intervallo di frequenze molto estese quando il comportamento dei trasduttori elettroacustici lascia molto a desiderare.

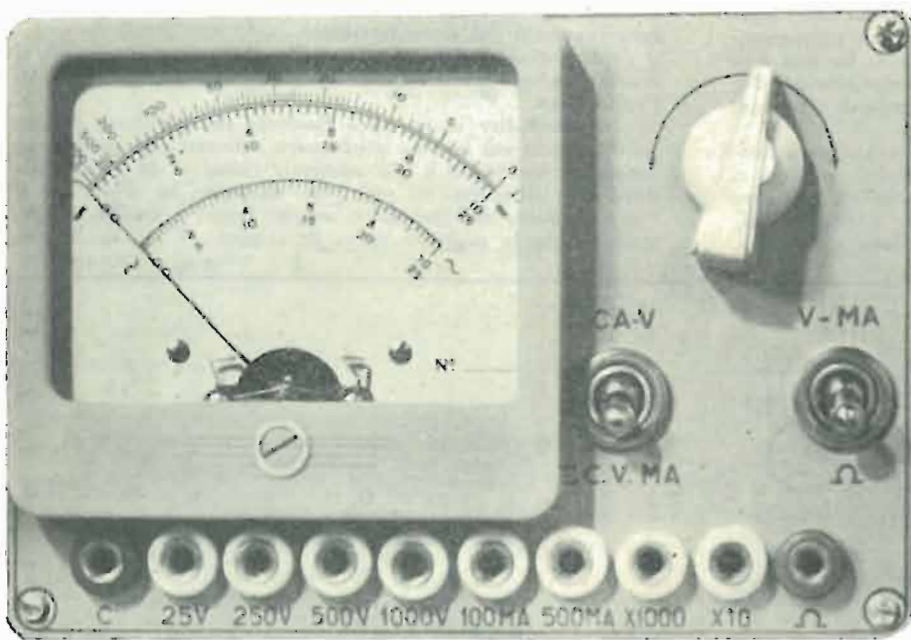
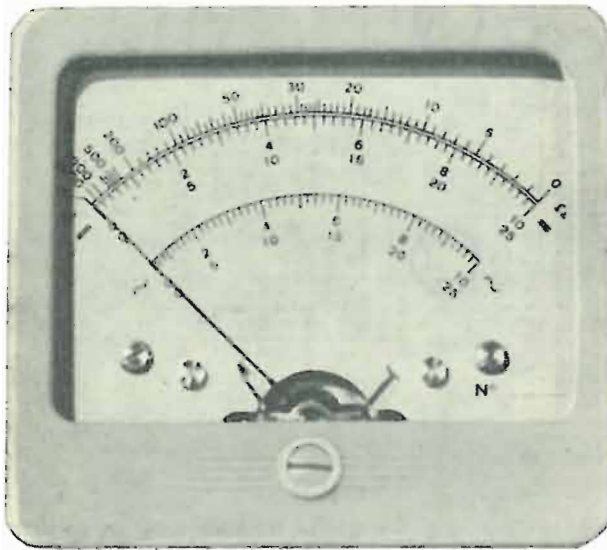
La fedeltà dell'insieme è pertanto proporzionale al costo dell'intero impianto e deve rappresentare un compromesso con le reali esigenze pratiche. Per esempio la diffusione del solo parlato è molto meno gravosa di quella della musica, sia per la minore larghezza della banda di frequenza, sia anche perchè l'intelligibilità è agevolata dalla partecipazione dell'ascoltatore. Peraltro l'intelligibilità in questione è peggiorata dal rumore di fondo che è però molto basso nella realizzazione esaminata, ma che può essere ulteriormente diminuito adoperando una corrente continua per i riscaldatori dei tubi T1 e T2.



# F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA  
STRUMENTI ELETTRICI

MILANO Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819



- ★ **Amperometri**
- ★ **Voltmetri da quadro e tascabili**
- ★ **Microamperometri**
- ★ **Forcelle prova batterie**
- ★ **Ponti di misura**
- ★ **Tester universali**

Presse antenna e fono - Antenne a spirale  
e da quadro - Interruttori - Deviatori -  
Raccordi - Schermi - Puntali - ecc. ecc.

## INTERPELLATECI!

Chiedete il nostro catalogo!

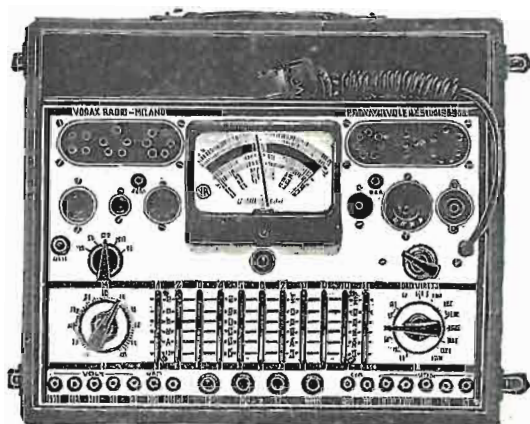
*Sconti speciali  
ai dilettanti -  
radioriparatori!*

Strumenti di misura  
Scatole di montaggio  
Accessori e parti  
staccate per radio

# Vorax Radio

Viale Piave, 14 - MILANO - Telefono 793.505

Si eseguono accurate  
riparazioni in  
strumenti di misura,  
microfoni, pick-ups di  
qualsiasi marca e tipo.



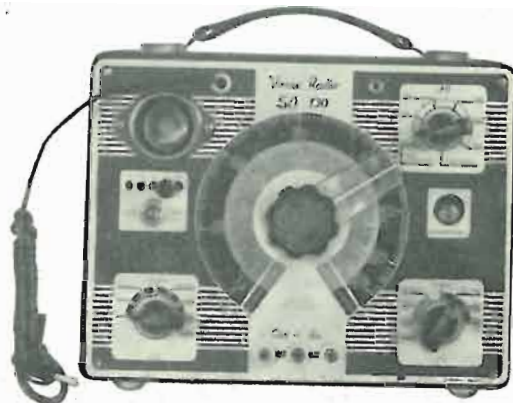
S. O. 108

PROVAVALVOLE "DINA-METER",  
CON TESTER A 10.000  $\Omega/V$



S. O. 113

TESTERINO 1000  $\Omega/V$



S. O. 130

CAPACIMETRO - OHMMETRO

## ENERGO ITALIANA

s. r. l.

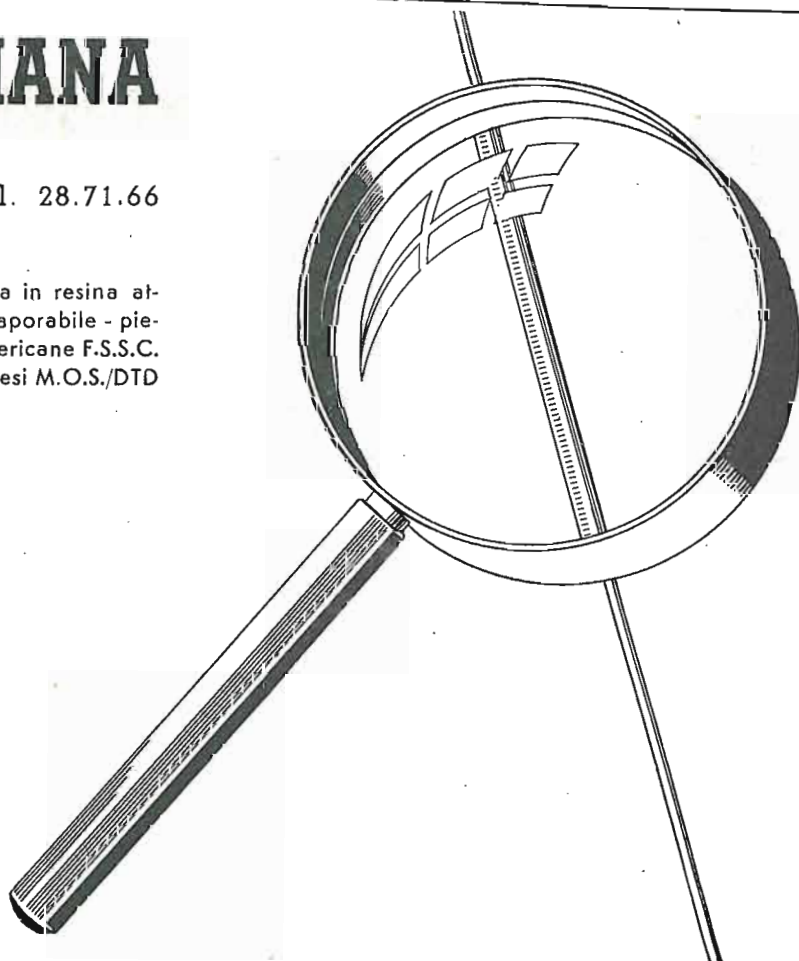
Via Carnia, 30 - MILANO - Tel. 28.71.66

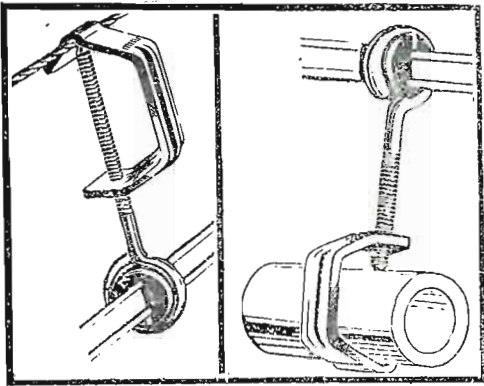
**Fili Autosaldanti** con anima in resina attivata - con anima liquida evaporabile - pieno. Conforme alle norme americane F.S.S.C. - QQ/S/571 b - e a quelle inglesi M.O.S./DTD 599 e B.B.S. 441/1952.

**"Dixosal"**, deossidante pastoso per saldature a stagno. Non dà luogo, col tempo, ad ossidazioni secondarie. Conforme alle norme americane F.S.S.C. - O.F. 506.

**Saldature sicure  
solo con prodotti  
di qualità!**

Il filo ENERGO è riconoscibile tra i prodotti simili in quanto presenta, per tutta la sua lunghezza, una zigrinatura regolarmente depositata, quale marchio di fabbrica della SOCIETA' ENERGO ITALIANA





Isolatori e distanziatori N. 218 e 235

Tutti i nostri accessori  
vengono costruiti con materiali  
di primissima qualità

# I migliori accessori per antenne TV

- Isolatori e distanziatori
- Scaricatori di antenna
- Distanziatori di grondaia
- Chiodi isolatori in acciaio e politene
- Staffe di ancoraggio
- Giunti di attacco
- Cavi in politene



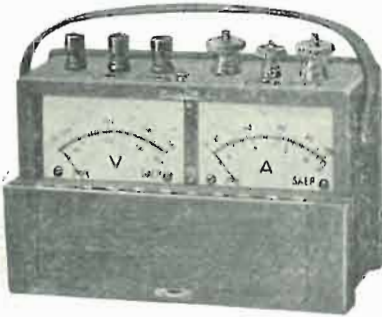
Isolatore per cavo N. 220



## M. MARCUCCI & C. - MILANO

FABBRICA RADIO TELEVISORI E ACCESSORI

Via Fratelli Bronzetti 37 - Telefoni 52.775 e 723.354



Mod. EP<sub>2</sub> mm. 80 x 200 x 120



ELETTROMECCANICA  
**TROVERO**

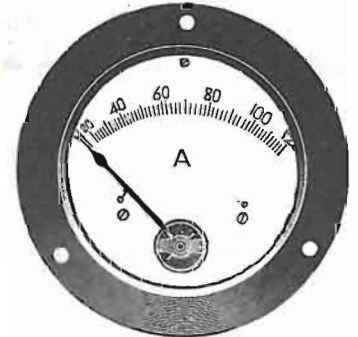
MILANO

Via G. Botta, 32 - Telef. 59.35.90

Laboratorio specializzato in riparazioni strumenti di  
misura elettrici

Costruzione strumenti di misura elettrici da  
quadro, portatili e tascabili

★ Cambio caratteristiche ★ Lavorazione accurata



Mod. da incasso e sporgenti  
Ø mm. 65-72-90-120 150 165

Inviando a

*Gian Bruno Castelfranchi*

MILANO - VIA PETRELLA, 6

L. 350 in francobolli, mandiamo  
franco di spesa, le istruzioni det-  
tagliate per il miglior televisore  
G. B. C. 1700

## NON PERDETE TEMPO!

Nome .....

Cognome .....

Via .....

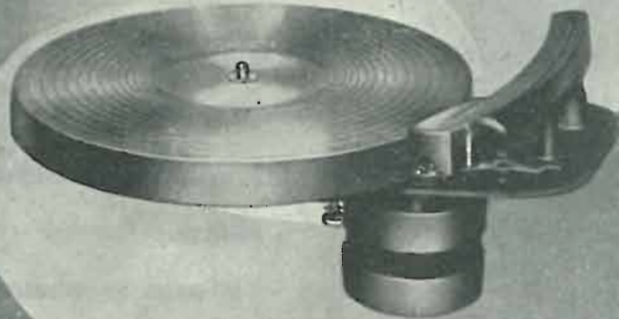
Città..... Provincia .....

R.T.T



# Faro

# Microsolco



MIGNON  
A 3 VELOCITA'

**FARO - Via Canova 37 - Tel. 91619 - MILANO**

## MEGA RADIO

**TORINO** - Via Giacinto Collegno 22 - Telef. 773.346 • **MILANO** - Foro Bonaparte 55 - Telef. 861.933

Videometro «T.V. - 102»



Sei gamme d'onda - lettura diretta in frequenza e metrica - commutatore d'onda rotante, attenuatore potenziometrico e a scatti, 4 frequenze di modulazione - Taratura<sup>®</sup> singola "punto per punto", ecc.

Analizzatore "Pratical,,



Analizzatore portatile 5000 ohm x V c.c.; 1000 ohm x V c.a. - 2 scale ohmetriche indipendenti 500 ohm e 3 Megaohm inizio scala - 10 portate in c.c. e 6 in c.a. - ampio quadrante, robusto, preciso.

Provavalvole "P.V. 20 D.,



Possibilità di esame di tutte le valvole europee e americane correnti, regolazione di rete, selettori a leva, prova c.c. - Analizzatore incorporato ad ampio quadrante - 5000 ohm x V in c.c. 1000 ohm x V in c.a. - 2 scale ohmetriche indipendenti 1000 ohm e 3 Megaohm inizio scala. Dimensioni mm. 390x330x130 Peso Kg. 5,500

Altri strumenti di misura per elettrotecnica e TV di produzione della Mega Radio • Complesso portatile "Combinat,, (Oscillatore e Analizzatore) - Analizzatore "TC. 18 D., - Super Analizzatore "Constant,, - Generatore di segnali mod. 106 serie T.V. (Sweep e Marker) - Oscillografo a larga banda mod. 108 serie T.V. - Misuratore di campo mod. 110 serie T.V. - Voltmetro elettronico mod. 104 serie T.V.

Avvolgitori "Megatron,, a' equipaggio elettromagnetico per la lavorazione degli avvolgimenti con fili capillari e medi, a nido d'ape e a spire di decrescenza

Richiedere la particolare documentazione tecnica



### ANALIZZATORE Mod. 603

**20.000 Ohm-Volt** - Garanzia mesi 12

Volt c.c.: Sensibilità 20.000 ohm-V - 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 - Volt c.a.: Sensibilità 1000 ohm-V - 10 - 100 - 250 - 500 - 1000 - mA c.c.: 0,05 - 1 - 10 - 100 - 500 - Ohm: 5000 - 50.000 - 500.000 - 5M-ohm - 50-M-ohm - Classe  $\pm 2\%$ . Prezzo netto L. 17.000

# SAREM

MILANO - Via A. Grossich, 16 - Tel. 29.63.85

●  
Analizzatori a 1000 - 5000 - 10.000

20.000 ohm-Volt

Prova-valvole analizzatore 10.000 ohm-Volt

Milliamperometri - Microamperometri

Voltmetri da quadro e portatili

●  
Riparazioni accurate

Preventivi e listini gratis a richiesta



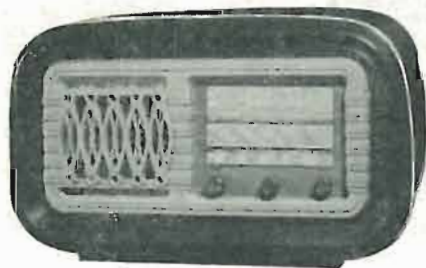
## f.a.r.e.f.

MILANO

VIA VARESE 10 - TELEF. 666.056

Filiale di vendita: Via Pietro Custodi 10 (P. Ticinese) Tel. 357.139 - Milano

### Mod. DEA



Supereterodina 5 valvole Rimlock - Serie E, 2 gamme d'onda e fono. Mobile di elegante rifinitura: con frontale in plastica marrone e mascherina oro. Dimensioni: 42 x 24 x 20

★

Questi apparecchi vengono venduti anche in scatola di montaggio

★



### "FAREDYN 21,"

Complesso fonografico a 3 velocità Philips - Amplificatore di alta qualità - Potenza 4 Watt indistorti - Cambio tensione universale - Valigia molto elegante, con coperchio asportabile, di accurata rifinitura, dai colori vivaci - Dimensioni: 37 x 27 x 17

Forti sconti - richiedere nuovo listino 1954-55