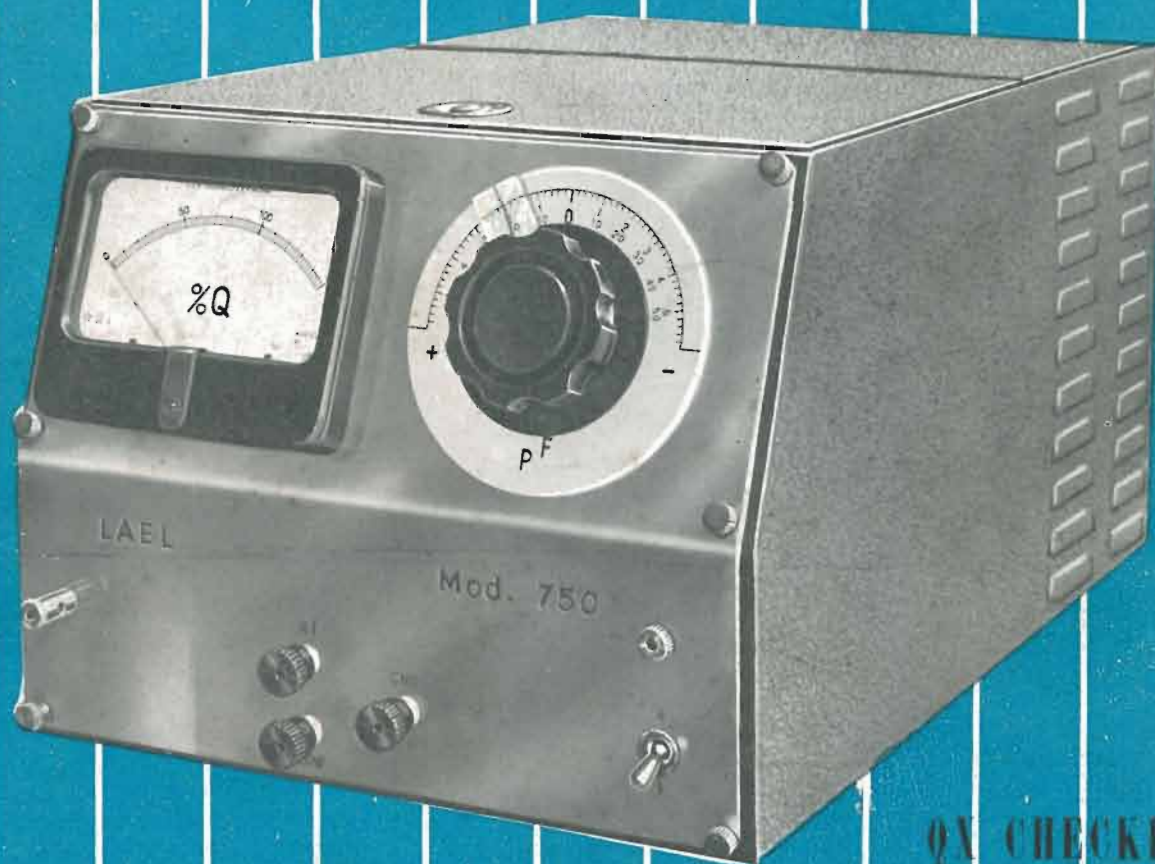


# RADIOTECNICA

teorica e pratica

32

MENSILE DIRETTO DA G. TERMINI



QX CHECKER  
MOD. 750

Visitateci alla

**MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO**

Milano - Palazzo dello Sport - 13-24 Settembre 1953

Stand n. 61

**LAEL**  
MILANO

CORSO XXII MARZO 6, TELEFONO 58.56.62



# Electa Radio MILANO



## Mod. 520 B

Ecco un modello  
piccolo, un gioiello,  
un'amico fedele  
delle Vostre ore liete

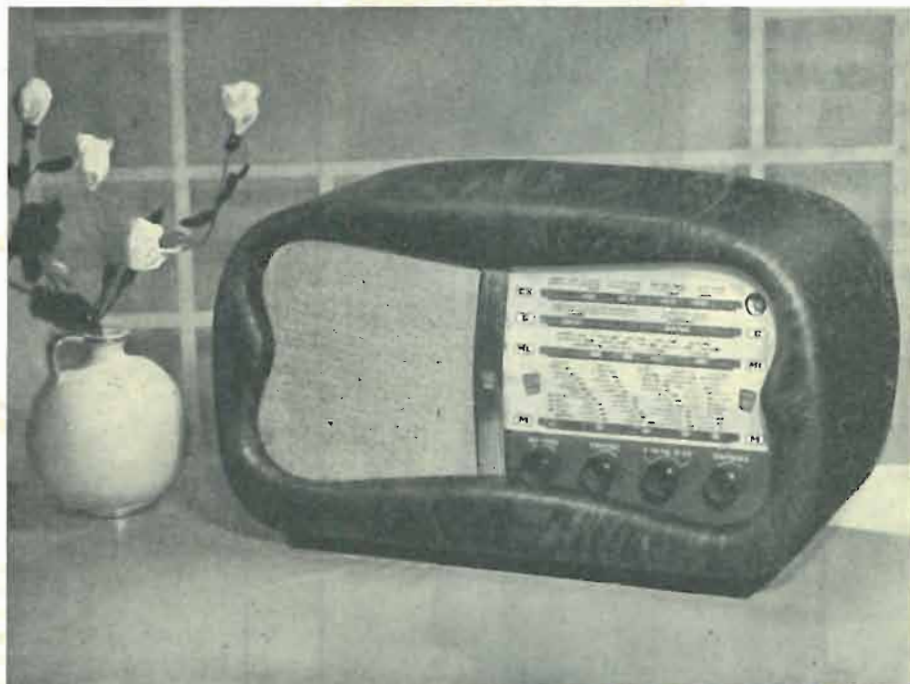
Un cinque valvole in un mobile  
fine ed elegante - Altoparlante  
magnetodinamico ad alta fedeltà  
di riproduzione - Alimentazione  
per tutte le reti a corrente al-  
ternata da 110 a 220 Volt - Valvole  
Philips « Rimlock » - Onde medie  
e corte - Misure: 25 x 14 x 11.

## Mod. 945

“Un ricevitore  
di classe,,

“Il classico  
dei ricevitori,,

Supereterodina 6 valvole (compre-  
so occhio magico) Serie Philips -  
4 gamme d'onda: 2 medie, 2 cor-  
te - Altoparlante magnetodina-  
mico ad alta fedeltà Serie « Tico-  
nal » di alto rendimento - Contro-  
lo automatico di volume - Rego-  
latore di tonalità - Presa per il  
riproduttore fonografico - Alta se-  
lettività, sensibilità, potenza - Ali-  
mentazione in corrente alternata  
da 110 a 220 Volt - Elegante scala  
parlante in cristallo a specchio  
di facile lettura - Mobile di linea  
nuova, elegante in radica finissi-  
ma - Potenza d'uscita 3,8 watt -  
Dimensioni: cm. 60 x 32 x 22



A. GALIMBERTI - MILANO

VIA STRADIVARI, 7



COSTRUZIONI RADIOFONICHE

TELEFONO 20.60.77



ELETTROCoSTRUZIONI CHINAGLIA

BELLUNO

Via Col di Lana, 36 - Tel. 4102

MILANO

Via Cosimo del Fante 14, Tel. 383371

### MICROTESTER Mod. AN-20



SENSIBILITA'  
5000  $\Omega$  V.  
Portate 18

V	cc.	10 Portate
	ca.	
A	cc.	3 Portate
$\Omega$		2 Portate
dB		3 Portate

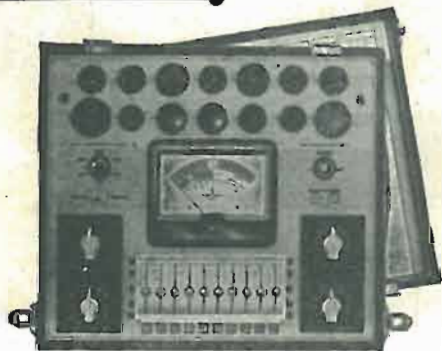
Dimensioni  
mm. 95 x 84 x 53

### ANALIZZATORE Mod. AN - 19

SENSIBILITA'  
10.000  $\Omega$  V.  
Portate 28

V	cc.	6 Portate
V	ca.	6 Portate
A	cc.	4 Portate
A	ca.	4 Portate
$\Omega$		2 Portate
dB		6 Portate

Dimensioni  
mm. 150 x 95 x 50



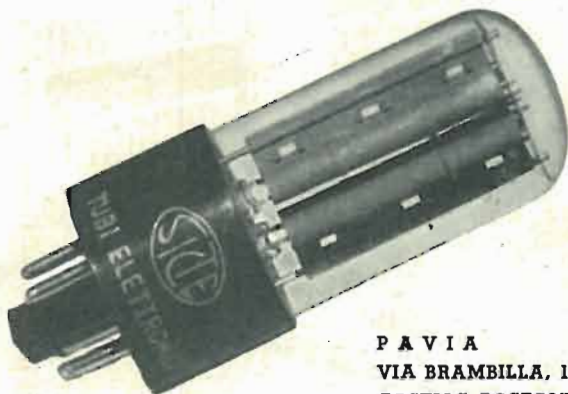
**PROVAVALVOLE Mod. PRV-410**  
IL PRIMO APPARECCHIO CON SELETTORI A LEVA

**XIX Mostra della Radio e Televisione**  
Posteggio N. 92



**TUBI  
ELETTRONICI**

SOCIETÀ  
ITALIANA  
COSTRUZIONI  
TERMO ELETTRICHE  
s. r. l.



PAVIA  
VIA BRAMBILLA, 1 A  
CASELLA POSTALE 144

# SUVAL

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



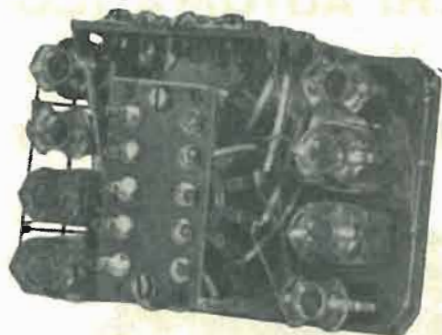
- Supporti per valvole Rimlock
- Supporti per valvole Noval
- Supporti per valvole Miniature
- Supporti per valvole Octal
- Supporti Duodecal per tubi televisivi
- Supporti Americani
- Supporti Europei
- Schermi per valvole
- Cambio tensione ed altri accessori

**Esportazione in Europa e America**

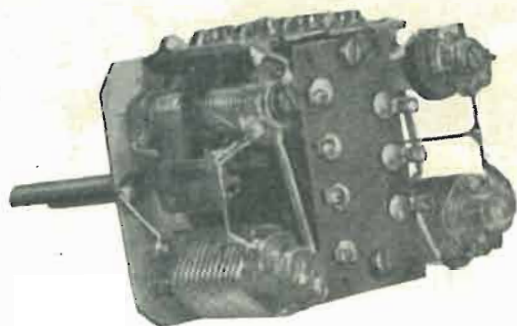
Sede: MILANO - VIA G. DEZZA N. 47  
Telefono N. 487.727

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

*... i prodotti SABA  
rispettano il miglior criterio  
di costruzione  
radio elettriche»*



Gruppo A. F. 4 Gamme Mod. 516



Gruppo A. F. 2 Gamme Mod. 513



Mikron



Serie M. F.  
Mikron e normale  
467 kc/s

Gruppo A. F.  
2 Gamme Mikron  
con commutatore  
a contatti striscianti



**radioprodotti SABA**

**SANDRI CARLO**

**Milano**

Via Renato Serra 2 - Tel. 99.03.09

# La Radiotecnica

di MARIO FESTA

MILANO

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



*presenta le scatole di montaggio*



**Mod. LR 52-U**

Mobile radica pregiata - Mascherina urea avorio

Supereterodina 5 valvole Rimlock - 2 campi d'onda (corte e medie) - Potenza d'uscita 3 Watt - Energico controllo automatico di volume - Controllo di tono a variazione continua - Altoparlante di marca di ottima riproduzione musicale - Attacco Fono commutato - Alimentazione a corrente alternata da 110 a 220 V con autotrasformatore - Assoluta garanzia di lungo funzionamento ed efficacia delle valvole dovuta all'impiego di uno speciale termistore a lento passaggio iniziale di corrente - Scala parlante di facilissima lettura - Stazioni italiane separate e suddivise nei tre programmi. - Dimensioni: 53x29x32 **Prezzo netto L.16.500**



**Mod. LR 52-EF**

Mobile radiofono in radica pregiata - Mascherina urea avorio

★ R. F. da tavola soprammobile ★

Supereterodina 5 valvole serie E. Rimlock - Ottima ricezione, qualità del materiale impiegato, estetica di classe nella sobrietà della linea. - Valvole: AZ 41; ECH 42; EF 41; EBC 41; EL 41. - Altoparlante magnetodinamico di primaria marca. - Alimentazione trasformatore con secondari isolati per l'alimentazione delle valvole in parallelo. Onde corte 16÷52 mt. - onde medie 190÷580 mt. - Fono commutato. Dimensioni: 55x34x36. **Prezzo netto L. 36.500**

## CARATTERISTICHE

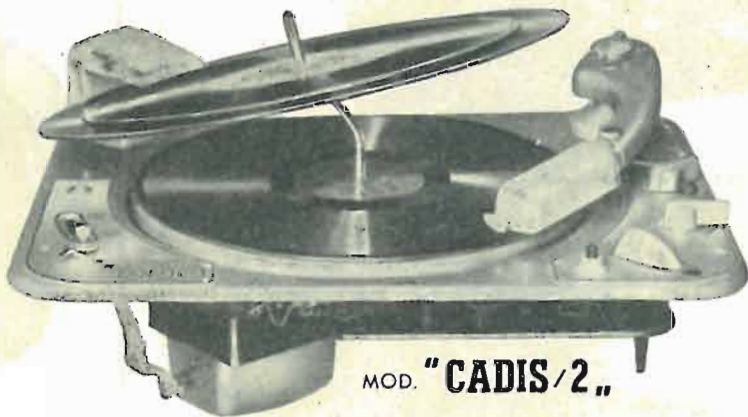
- Carica di 8 dischi da cm. 25 o da 30; oppure comunque miscelati.
- Lunghezza regolabile della pausa fra un disco e l'altro.
- Rifiuto di un disco non gradito.
- Ripetizione del disco se gradito.
- Arresto automatico al termine della carica.
- Arresto automatico in un momento qualsiasi della riproduzione.
- Funzionamento come cambiadischi semi-automatico sia per i dischi da cm. 30, 25, come per quelli da 18.

# LESA

## CAMBIADISCHI AUTOMATICO

Tre velocità: 33 - 45 - 78 giri

*Il più completo e il più perfetto*



MOD. "CADIS/2.."

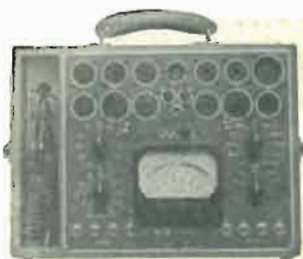
MILANO (714) - VIA BERGAMO, 21

**LESA**

TEL. 54.342 - 54.343 - 573.206 - 576.020

### TESTER PROVAVALVOLE

per tutti i tipi di valvole



Sens 4000 Ohm-V  
L. 23.000

Sens 10000 Ohm-V  
L. 30.000

### TESTER PORTATILI



Sens 10000 Ohm-V  
L. 12.000

Sens 1000 Ohm-V  
L. 8.000

### NOVITÀ DELLA MOSTRA!

Sens 5000 Ohm-V  
L. 9.500

### SUPER ANALIZZATORE



Sens 20000 Ohm-V  
misure sino 50 Megaohm  
L. 18.000

Strumenti di misura prezzi netti per grossisti rivenditori

S.  
A. **A.L.I.**

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

Fabbrica Apparecchi e materiali Radio - Televisivi

**ANSALDO LORENZ INVICTUS**

MILANO - VIA LECCO, 16 - TELEFONO 221816

RADIOPRODOTTI - STRUMENTI DI MISURA

Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provalvole - Scale parlan'ti - Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli - ecc.

**I MIGLIORI PREZZI - LISTINI GRATIS A RICHIESTA**

**Visitateci per la Mostra Nazionale della Radio allo Stand 61 - Palazzo dello Sport**  
dove troverete tutte le novità della stagione 1953-54

# **XIX MOSTRA NAZIONALE DELLA RADIO E TELEVISIONE**

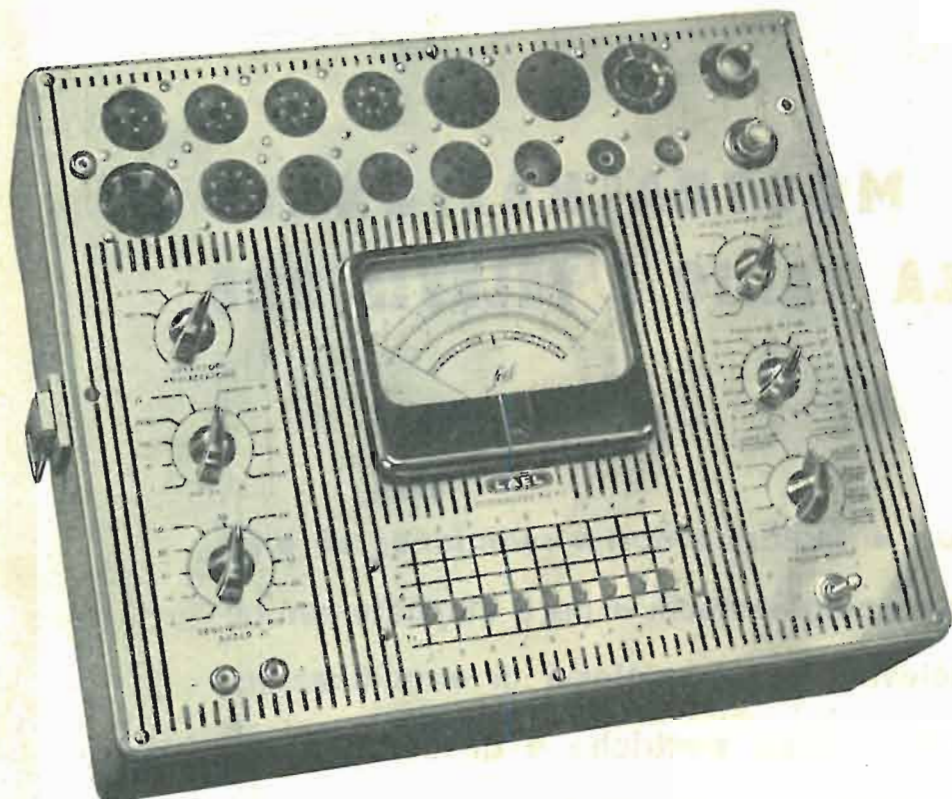
televisori • radioricevitori • radiofonografi • giradischi e cambiadischi • parti staccate per radio e televisione • complessi di amplificazione • apparecchiature elettriche e di misura • tubi elettronici riceventi e trasmettenti per ogni applicazione • materiali speciali: ticonal, ferroxdure, ferroxcube.

# **PHILIPS**

**RADIO - TELEVISIONE**

*trionfo della tecnica*





## Provavalvole Analizzatore

Mod. 152

Misure di efficienza di tutti i tipi di valvole riceventi - Possibilità di prova dei cortocircuiti fra gli elettrodi - Tensioni filamento da 0,65 V a 117 V - Alimentazione CA per tensioni di rete da 110 a 280 V - Misura di tensioni cc.ca da 1 V a 1000 V (5 portate) - Misura di intensità cc da 100  $\mu$ A a 1 A, in 4 portate - Misura di resistenza sino a 2 M-ohm in 2 portate - Misuratore d'uscita 5 portate - Dimensioni 370 x 320 x 130 mm - Peso Kg. 6,700 circa.



Corso XXII Marzo, 6  
Tel. 58.56.62

### XIX Mostra della Radio e Televisione

Palazzo dello Sport - Posteggio N. 48

## Analizzatore Universale

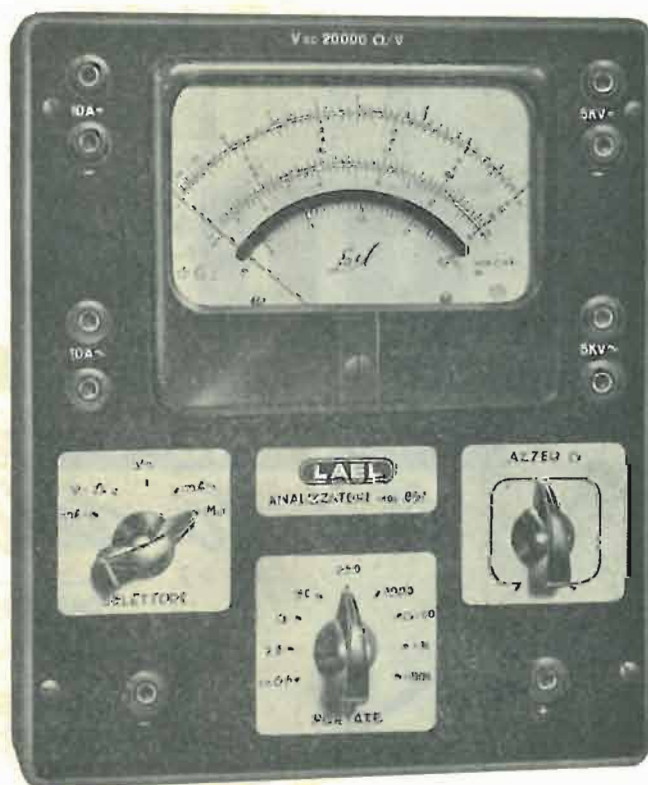
Mod. 851

★

*Tipo da laboratorio  
Esecuzione molto robusta  
Elevata precisione*

★

Resistenza interna V cc 20.000 ohm/V - V ca 1000 ohm/V  
campo di frequenza sino a 50 KHz - Portate V cc 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 - 5 KV f. s. - Portate V ca 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 - 5 KV f. s. - Portate I cc 50  $\mu$ A - 0,5 - 2,5 - 10 - 50 - 250 mA - 1 - 10 A f. s. - Portate I ca 2,5 - 10 - 50 - 250 mA - 1 - 10 A f. s. - Misura resistenze da 1 ohm a 30 M-ohm in 3 portate - Misuratore d'uscita 5 portate - 35 portate compressive - Precisione taratura V cc 2% V ca - MA 2,5% - Dimensioni 230 x 200 x 100 mm - Peso Kg. 3,100.





## Mod. 553

IL RICEVITORE

Elegante

Classico

Economico

Ricevitore supereterodina 5 valvole « Philips » 3 gamme d'onda: 1 media, 2 corte - Altoparlante alta fedeltà - Controllo automatico di volume - Regolatore di tonalità - Presa per il riproduttore fonografico - Alta selettività, sensibilità, potenza - Mobile di insuperabile qualità, di linea gradevole ed elegante - Scala parlante di facile lettura - Alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 Volt - Dimensioni: cm. 57 x 32 x 23.



A. GALIMBERTI - MILANO  
COSTRUZIONI RADIOFONICHE

Via Stradivari, 7 - Tel. 20.60.77

# Electa Radio MILANO



Strumenti di misura

Scatole di montaggio

Accessori e parti

staccate per radio

## Vorax Radio

MILANO

Viale Piave, 14 - Telefono 793.505

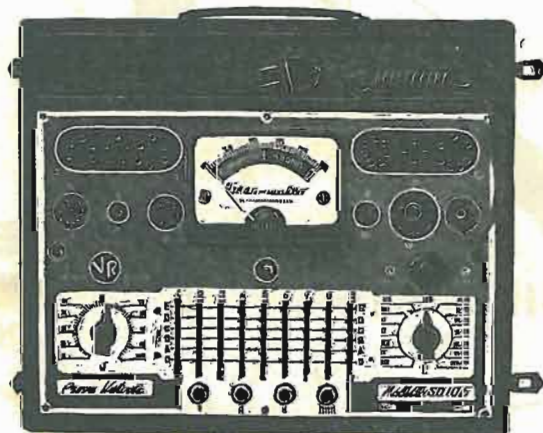
Visitateci alla Mostra della Radio e Televisione  
Palazzo dello Sport - Posteggio N. 99

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



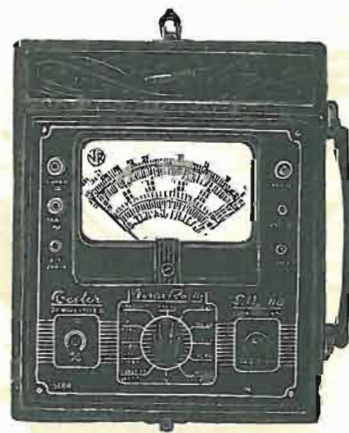
S. O. 113

TESTERINO 1000  $\Omega/V$



S. O. 106

PROVAVALVOLE "DINA-METER,"



S. O. 114

TESTER 20.000  $\Omega/V$

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**RADIO  
TV**

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

**SIEMENS**  
MILANO

# radiotecnica *televisione*

**EDITORE**  
M. De Pirro

**DIRETTORI**  
G. Termini e P. Soati

**SEDE**  
Via privata Bitonto, 5  
Milano

**LABORATORIO**  
Via Marconi, 34 A  
Sesto Calende (Varese)

**PUBBLICITA'**  
telef. 602.304  
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 i.g.e.  
6 fascicoli L. 950 + 20 i.g.e.  
12 fascicoli L. 1900 + 40 i.g.e.

**ESTERO**  
12 fascicoli L. 3000 + 60 i.g.e.

Gli abbonamenti possono decorrere da qualsiasi numero.

★

## OFFERTE SPECIALI

Dal N. 3 al 37 (tutti gli arretrati, più abbonamento a tutto il 31 Dicembre 1953) L. 4.600

Dal N. 17 al 37 (cioè dall'inizio del « Corso di Televisione » al 31 Dicembre 1953) » 2.700

Abbonamento annuale più 6 fascicoli arretrati » 2.500

Abbonamento semestrale più 6 fascicoli arretrati » 1.600

Un fascicolo arretrato » 200

Sei fascicoli arretrati » 900

Tre fascicoli arretrati » 550

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

Abbonatevi a

«radiotecnica-televisione,,

indispensabile a

professionisti e studiosi!

## SOMMARIO

N. 32 - 1953

Tecnica elettronica . . . . .	G. Termini	1023
Adattatore FM-AM . . . . .	M. Vasari	1027
Per telescrivente . . . . .	P. S.	1027
Linee di trasmissione . . . . .	I. Felluga	1028
Strumenti di misura e misure . . . . .	P. Soati	1030
Corso di televisione (XVII) . . . . .	G. T.	1034
Complementi di radiotecnica (6) . . . . .	G. T.	1036
Televisore in scatola di montaggio . . . . .	G. Termini	1038
Consulenza . . . . .	i1PS	1042
Consulenza . . . . .	G. Termini	1044

## OFFERTE E RICHIESTE

(servizio gratuito per i lettori)

Provavalvole C.G.E., efficientissimo L. 15.000.  
Provavalvole-tester Bianconi, perfetto L. 15.000.  
Ricevitore professionale O.U.C. per O.M. (da 4,5 a 5,5 m) a nove valvole (2 - 955, 2 - EF9, 1 - 6H6, 1 - 6H7, 1 - EL3, 1 - 5Y3) completo di alimentatore, modello IF21 della IMCA RADIO; completo di valvole, funzionante: L. 20.000.  
STOCK RADIO, Via P. Castaldi - 18, Milano - Tel. 279.831.

TELEVISIONE - TRASMETTITORI sperimentali 300 Linee costruiamo forniamo tubi e schemi. Scrivere: A.E.S. DOSSOBUONO (Verona).

VENDO convertitore per modulazione di frequenza TELEFUNKEN (5 Valvole) nuovissimo, mai usato, e valvole W30 e W28. Prezzi convenientissimi GIAN CARLO BOSSI Via Pace, 7 S. STEFANO TICINO (Milano).

## ECO DI CRONACA

XIX MOSTRA NAZIONALE RADIO E TELEVISIONE

12-21 settembre 1953 - Palazzo dello Sport

### Posto di lavoro UNA

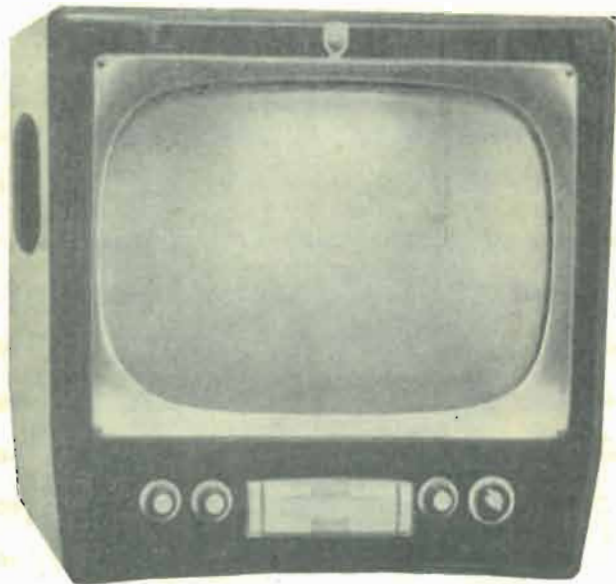
Le diverse apparecchiature che si richiedono nei laboratori di collaudo e di ricerche dei moderni radioapparati, più precisamente di ricevitori — normali e speciali — e per i televisori, sono raccolte in un posto di lavoro dalla « UNA s.r.l. Apparecchi Radioelettrici » (via Cola di Rienzo 53 A, Milano), la cui produzione è presentata nel posteggio N. 42.

In questo posto di lavoro, installato al 1° piano, un tecnico dimostra ai visitatori come si svolgono le operazioni di collaudo e di ricerca nel campo dei ricevitori e dei televisori. Egli è inoltre a disposizione per fornire a richiesta qualunque precisazione, anche di dettaglio, relativa ai metodi ed alle apparecchiature stesse di misura.

# 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 in esecuzione di pregiata radica chiara o scura. - Quadrante visivo di 14 - 17 - 20 - 21 pollici.

## TELEVISORE SOPRAMMOBILE



14 Pollici  
17 Pollici  
20 Pollici  
21 Pollici



17 Pollici  
20 Pollici  
21 Pollici

Richiedere  
il nuovo  
listino

## TELEVISORE CONSOL



S.  
A. **A.L.I.**

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

Fabbrica Apparecchi e materiali Radio - Televisivi

**ANSALDO LORENZ INVICTUS**

MILANO - VIA LECCO, 16 - TELEFONO 221816

RADIOPRODOTTI - STRUMENTI DI MISURA

Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provalvalvole - Scale parlanti - Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli - ecc.

**I MIGLIORI PREZZI - LISTINI GRATIS A RICHIESTA**

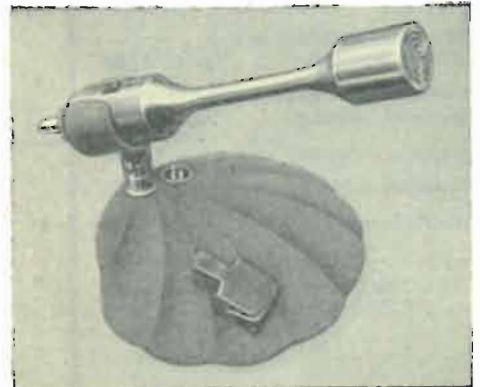
**Visitateci per la Mostra Nazionale della Radio allo Stand 61 - Palazzo dello Sport**  
dove troverete tutte le novità della stagione 1953-54

Alla Mostra della Radio Posteggio N. 97  
presentiamo →

**il Microfono elettromagnetico**  
**Mod. 30 ME su base da tavolo**  
**in fusione originale**

La "Perla", dei microfoni "doremi",

Servizio di reportage, Conferenze, Canto, Musica, Incisioni, RegISTRAZIONI



**DOLFIN RENATO - MILANO**

RADIOPRODOTTI "do. re. mi.",

PIAZZA AQUILEIA, 24 - Telefono: 48 26.98 - Telegrammi: DOREMI AQUILEIA 24

# Elementi e complementi di tecnica elettronica

G. Termini

Se è vero che nella letteratura italiana e straniera si comprendono dei trattati di notevole valore riguardanti i diversi campi della tecnica delle radiocomunicazioni, non meno vero è che, almeno in Italia, manca finora una esposizione sinottica avente lo scopo di armonizzare i principii teorici con i diversi aspetti delle realizzazioni pratiche. Da qui l'intendimento del lavoro che ora s'inizia e che è suddiviso in quattro parti riguardanti nell'ordine, i ricevitori, gli amplificatori, i trasmettitori, e gli strumenti di misura. Codesto studio che non può dirsi di approssimazione, bensì di avviamento vero e proprio, procede con speditezza, sia per l'inquadramento e per la portata degli argomenti veramente di pratica utilità, sia anche per la forma dell'esposizione. Quest'ultima, consigliata dall'esperienza, più precisamente da non pochi lavori svolti in precedenza su queste pagine, vuole contribuire ad aprire un vasto ed interessante campo di studio e di attività a nuove forze. Ad esse diciamo: i risultati saranno positivi e sicuramente efficaci se, apprese le poche cognizioni fondamentali vi abituerete a ricercarle sotto diversi angoli di prospettiva. A ciò si indirizza appunto il lavoro dell'A. Egli si ritiene fin d'ora pago se, più che a rinnovare incertezze ed a completare le cognizioni, saprà avvicinare nuovi elementi alla tecnica delle radiocomunicazioni e dei radioappari.

## 1) Di che cosa si occupa la radiotecnica?

La radiotecnica studia il funzionamento e la struttura degli apparati destinati a realizzare una radiocomunicazione.

## 2) Da quale ramo della fisica discende la radiotecnica?

La radiotecnica è un ramo dell'elettrologia in cui cioè si studiano i fenomeni elettrici.

## 3) Quali sono le materie di studio che precedono e che affiancano quello della radiotecnica?

Lo studio della radiotecnica dev'essere preceduto dallo studio dei più importanti fenomeni elettrici. Non poche leggi che riguardano questi fenomeni servono infatti a spiegare il funzionamento dei radioappari. La conoscenza dei fenomeni fondamentali e delle leggi ad essi legati è sufficiente per comprendere il funzionamento dei radioappari. Se però si vuole raggiungere una preparazione professionale più completa, è necessario studiare anche gli altri rami della fisica quali cioè, la meccanica, l'acustica, l'ottica, e la termodinamica. Le altre materie che possono utilmente affiancarsi allo studio della radiotecnica sono la matematica ed il disegno tecnico. Merita infine rilevare il notevole vantaggio apportato dalla conoscenza dell'inglese. In questa lingua si pubblicano infatti da tempo un gran numero di memorie scientifiche e pratiche particolarmente importanti.

## 4) In quale modo si passa dallo studio teorico al lavoro pratico?

Il lavoro pratico di costruzione, di collaudo e di riparazione dev'essere preceduto da due fasi ossia dall'osservazione e dal controllo sperimentale. L'osservazione ha lo scopo di abituare l'occhio alla costituzione dei circuiti e alla struttura dei diversi elementi. Il controllo sperimentale, anche se svolto con semplici strumenti, serve a conoscere il legame esistente fra i diversi elementi dei circuiti e le corrispondenti grandezze elettriche.

## 5) Quali sono gli strumenti indispensabili per procedere all'esame sperimentale delle cognizioni teoriche?

Gli strumenti indispensabili che si richiedono sono: l'analizzatore universale ed il ricercatore di segnali. Il primo serve a valutare con un numero alcune grandezze elettriche esistenti nei ricevitori, nonchè anche a conoscere il valore di diversi ele-

menti dei circuiti elettrici. Con il secondo si esamina il comportamento dei circuiti quando ad essi è fatta pervenire la tensione-segnale provocata dalla stazione trasmittente.

L'indicazione acustica o strumentale del ricercatore di segnali può essere sostituita con vantaggio dall'osservazione visiva adoperando un oscillografo del tipo con tubo a raggio catodico.

## 6) Che cosa s'intende per grandezze elettriche?

La causa determinante una radiocomunicazione è rappresentata da una forza elettrica, ossia da una perturbazione dello stato elettrico del mezzo interposto fra la stazione trasmittente ed il ricevitore. La causa e l'effetto di questa forza elettrica risiedono nell'antenna trasmittente e prendono il nome, rispettivamente, di tensione e di corrente cioè, genericamente, di grandezze elettriche.

## 7) Quale significato è dato a stato elettrico e quale a tensione e a corrente?

Ipotesi teoriche, ormai confermate sperimentalmente, ammettono l'esistenza nel mondo atomico di parti infinitesime di materia, alcune avvinte e ruotanti con orbite ellittiche intorno ad un nucleo centrale, altre animate di moto irregolare. Queste parti infinitesime, cui è dato il nome di elettroni, comprendono una carica elettrica che è detta negativa, per distinguerla da quella positiva, posseduta dal nucleo centrale. La distinzione, rappresentata simbolicamente da  $-$  (carica elettrica negativa) e da  $+$  (carica elettrica positiva o del protone) discende dalle opposte manifestazioni che si accompagnano alla coesistenza di tali cariche e che si possono formulare come segue:

1) tra la carica elettrica del nucleo (positiva) e quella dell'elettrone (negativa) si manifesta una forza di attrazione (cariche eteronime, cioè di segno contrario, si attirano);

2) tra le cariche elettriche dell'elettrone e quelle di un altro elettrone oppure, tra le cariche elettriche positive di due protoni, si manifesta una forza di repulsione (cariche omonime si respingono).

Da questa configurazione del mondo atomico sorgono i concetti di stato elettrico in equilibrio, di forza elettrica allo stato potenziale e di forza elettrica allo stato dinamico. Si dice che lo stato elettrico di un corpo è in equilibrio, cioè che il corpo è elettricamente neutro, quando le cariche elettriche positive esistenti nella struttura atomica equivalgo-

no quelle negative avvinte ai nuclei e quando gli elettroni liberi sono animati di moto irregolare. Si dice invece che il corpo è sede di una forza elettrica allo stato potenziale, ossia che tale forza è suscettibile di compiere il lavoro rappresentato dallo spostamento delle cariche elettriche negative quando, per una causa qualsiasi (per lo più esterna), si crea una differenza fra le cariche elettriche negative e quelle positive. Si dice in fine che un corpo è sede di una forza elettrodinamica, ossia di una corrente elettrica quando, in conseguenza a tale squilibrio (differenza di pressione elettrica), avviene uno spostamento ordinato delle cariche elettriche negative, altrimenti animate di moto irregolare.

La differenza di pressione elettrica è detta differenza del potenziale elettrico (il che è abbreviato con *d. di p.* che significa differenza di potenziale) ed anche tensione e forza elettro motrice (quest'ultima abbreviata con *f.e.m.*) ed è ottenuta da appositi generatori.

### 8) Si possono valutare quantitativamente i diversi stati elettrici in cui può trovarsi un corpo?

Sì, con la misura sperimentale confrontando la grandezza caratteristica dello stato elettrico (*d. di p.* o *corrente*) con un valore di riferimento al quale è dato il nome di unità di misura.

L'unità di misura della *d. di p.* è il Volt ed ha per simbolo *V*.

La corrente elettrica è invece riferita al numero di cariche elettriche che passano in 1 secondo (unità fisica del tempo) attraverso una sezione unitaria (1 mmq) del corpo. Questo numero di cariche prende il nome di intensità della corrente ed ha per unità l'Ampère (simbolo *A*).

Per entrambe le unità di misura valgono inoltre un multiplo e cinque sottomultipli. Il multiplo è rappresentato dal chilo (simbolo *k*); 1 kV = 1000 V, 1 kA = 1000 A.

I sottomultipli sono:

il *milli* (simbolo *m*) che è la millesima parte dell'unità di misura; 1 mV = 0,001 V; 1 mA = 0,001 A; il *micro* (simbolo  $\mu$ , lettera *mu* dell'alfabeto greco che però in tal caso è letta *micro*), che vale un milionesimo dell'unità di misura;

1  $\mu$ V = 0,000.001 V; 1  $\mu$ A = 0,000.001 A;

il *milli-micro* (simbolo  $m\mu$ ) che equivale ad un millesimo del micro;

1  $m\mu$ A = 0,001  $\mu$ V = 0,000.000.001 V;

1  $m\mu$ A = 0,001  $\mu$ A = 0,000.000.001 A;

il *micro-micro* (simbolo  $\mu\mu$ ), corrispondente ad un milionesimo del micro; 1  $\mu\mu$ V = 0,000.000.000.001 V; 1  $\mu\mu$ A = 0,000.001 A = 0,000.000.000.001 A.

Merita qui rilevare anche che l'unità di misura della differenza di potenziale (*Volt*) e quella dell'intensità di corrente (*Ampère*) si riferiscono al patronimico di due fisici (rispettivamente *Alessandro Volta* ed *Andrea Maria Ampère*) e che sono pertanto due voci indeclinabili. Ciò significa che i plurali valgono ancora *Volt* ed *Ampère* (per esempio 15 Volt, 20 Ampère) e che i francesismi di Volts e di Amperes rappresentano, oltre tutto, un errore.

### 9) Quali sono le grandezze elettriche presenti nei ricevitori?

Le differenze di potenziale che si hanno nei ricevitori assumono due aspetti diversi e determinano due correnti parimenti di diverso aspetto. Si ha infatti un potenziale di valore costante nel tempo, che

prende il nome di *tensione continua* ed un potenziale variabile nel tempo che è detto *tensione alternata od alternativa*.

### 10) A che cosa servono le tensioni e le correnti continue esistenti nei ricevitori?

Le tensioni e le correnti continue rappresentano le grandezze elettriche di alimentazione dei tubi. La loro presenza è pertanto da considerare conseguente alla presenza dei tubi.

### 11) Come sono ottenute le tensioni e le correnti continue di alimentazione dei ricevitori?

Le tensioni e le correnti continue sono fornite da elementi di pile o di accumulatori, opportunamente connessi tra loro ed anche da sistemi meccanici ruotanti. In entrambi i casi si effettua una trasformazione di energia. Nelle pile e negli accumulatori si trasforma l'energia chimica in energia elettrica. I sistemi meccanici ruotanti, cui è dato il nome di *dinamo*, servono invece a trasformare l'energia meccanica di rotazione di un albero, in energia elettrica. Le pile e gli accumulatori sono adoperati nei ricevitori portatili ad alimentazione autonoma. La energia meccanica di rotazione delle dinamo può essere fornita da un motore connesso ad un generatore di corrente continua oppure da un motore qualsiasi, per esempio, da un motore a scoppio. L'insieme motore-dinamo prende il nome di convertitore; quello, motore a scoppio-dinamo è detto gruppo benzo-elettrico.

Oltre a ciò le tensioni e le correnti continue di alimentazione dei tubi sono ricavate anche dalla tensione alternata della rete di distribuzione dell'energia elettrica. L'insieme, con cui si ottiene tale trasformazione, prende il nome di alimentatore.

### 12) Quali valori hanno le tensioni continue di alimentazione dei ricevitori?

I tubi adoperati nei ricevitori portatili del tipo ad alimentazione autonoma, richiedono una bassa tensione (abbreviazione *B.T.*) ed un'altra tensione (abbreviazione *A.T.*). La *B.T.* è usualmente compresa fra 1,4 V e circa 10 V; il valore di essa dipende dal numero dei tubi e dal modo con cui essi sono collegati. L'*A.T.* è compresa, per questi ricevitori, fra 45 V e 90 V.

I tubi dei ricevitori connessi alla rete a corrente alternata ricevono usualmente la sola *A.T.* di valore compreso fra 100 e 300 V circa.

L'indeterminazione dei valori riguardanti queste tensioni è spiegata dal fatto che essa dipende dal tipo dei tubi e dalle condizioni con cui i tubi stessi sono fatti funzionare.

### 13) In quale modo ci si serve delle pile e degli accumulatori per ottenere la B.T. e l'A.T.?

Ogni elemento di pila fornisce una tensione normale di 1,5 V mentre da ogni elemento di accumulatore si ottiene una tensione normale di 2 V. Per avere delle tensioni più elevate, gli elementi di pila sono connessi in serie nel modo precisato dalla fig. 1a). Altrettanto avviene per gli elementi degli accumulatori. Se gli elementi connessi in serie sono in numero di *n* e se ciascuno elemento fornisce una tensione *V*, si ottiene una tensione complessiva uguale a *n.V*.

Oltre a moltiplicare la tensione di ciascun elemento, può essere richiesto di moltiplicare l'intensità della corrente erogata da un elemento di pila

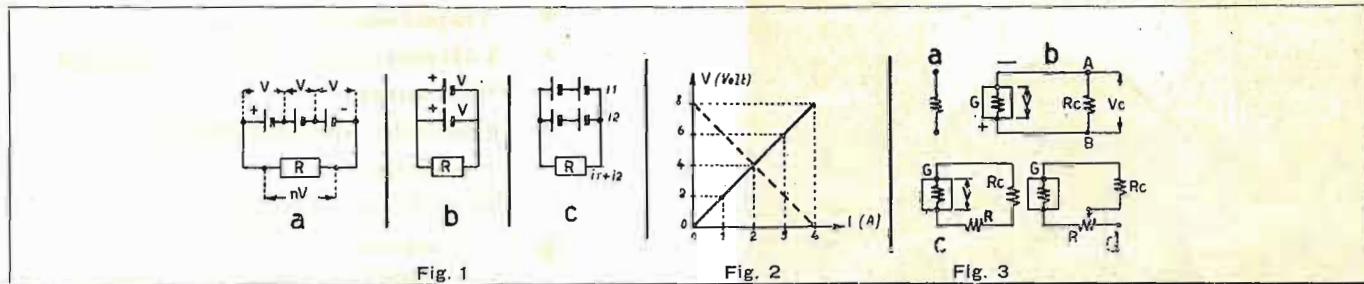
o di accumulatore. A tale scopo si ricorre alla *connessione in parallelo* (fig. 1b). Se invece si vuole moltiplicare la corrente erogata da una catena di elementi in serie si collegano in parallelo ad esso un numero uguale di elementi in serie. Si dice che si è realizzato in tal caso un collegamento misto (fig. 1c).

Due o più elementi di pila o di accumulatore, comunque connessi, costituiscono una *batteria*. Le proprietà delle batterie riportate nelle figg. 1a), b) e

e da quello della *resistenza elettrica*. Quest'ultima può definirsi come la *misura quantitativa dell'ostacolo opposto dal conduttore al movimento delle cariche elettriche negative costituenti appunto quella che è detta la corrente elettrica*.

**16) Quali sono gli elementi che determinano la resistenza elettrica di un corpo?**

La resistenza elettrica di un corpo è legata es-



c), possono riassumersi come segue. Con la connessione in serie il circuito di utilizzazione  $R$  è percorso da una corrente avente la medesima intensità della corrente erogata da un solo elemento; la d. di p. che si stabilisce ai capi di  $R$  è invece uguale al prodotto del numero degli elementi per la d. di p. di ciascuno nel caso, normalmente verificato, che gli elementi siano identici, ossia che le d. di p. di ciascuno elemento siano uguali.

Connettendo un elemento di pila o di accumulatore in parallelo ad un altro elemento identico, le correnti  $i_1$  ed  $i_2$  si sommano nel circuito di utilizzazione mentre risulta applicata ai capi di esso la medesima tensione di un elemento.

**14) Quale differenza passa tra pila ed accumulatore?**

La pila costituisce un *generatore primario di corrente* in quanto la corrente elettrica è ottenuta direttamente per effetto chimico, ossia in conseguenza ad una reazione chimica che cessa col tempo. L'accumulatore rappresenta invece un *generatore di corrente* che ricorre all'effetto chimico per restituire (*periodo di scarica*) la quantità di energia elettrica immagazzinata per effetto chimico (*periodo di carica*). Da qui la differenza sostanziale rappresentata dal fatto che la corrente erogata dalla pila cessa definitivamente col tempo, mentre quella ottenuta dall'accumulatore può riaversi a volontà procedendo alla *carica* dell'elemento stesso.

A questa differenza se ne aggiunge un'altra rappresentata dal peso e dall'ingombro delle batterie di accumulatori, entrambi molto più importanti di quelle delle batterie di pile aventi la medesima tensione. Per tale fatto nei ricevitori portatili ad alimentazione autonoma si ricorre alle pile e non agli accumulatori. Un'altra soluzione spesso incontrata riguarda l'uso dell'accumulatore per avere un'intensità di corrente a B.T. relativamente importante, mentre si adoperano le batterie di pile per l'A.T.

**15) Da che cosa dipende l'intensità della corrente erogata da una batteria di pile o di accumulatori?**

L'intensità della corrente che si ha nel circuito di utilizzazione connesso ad una batteria di pile o di accumulatori, dipende essenzialmente da due grandezze ossia dal *valore della tensione applicata*

senzialmente a due elementi, uno intrinseco cioè proprio del corpo stesso, ad uno dimensionale, ossia conseguente alle dimensioni geometriche di esso.

La resistenza cresce enormemente passando dai metalli agli isolanti e varia da metallo a metallo, nonché da un isolante all'altro, secondo una successione scalare che va dall'oro all'aria secca.

**17) Come si rappresenta numericamente il valore della resistenza?**

L'unità di misura della resistenza è l'*Ohm* che ha per simbolo la lettera greca  $\Omega$  (pronuncia «omega»). Un corpo ha la resistenza di  $1 \Omega$  quando, avendo applicata una tensione di  $1V$ , si ha in esso una corrente di  $1A$ .

I multipli dell'unità di misura sono il *kilo* (simbolo  $k$ ) ed il *mega* (simbolo  $M$ ).  
 $1 k \Omega = 1000 \Omega$  ;  $1 M \Omega = 1.000.000 \Omega = 1000 k \Omega$

**18) Si può esprimere con una relazione algebrica il legame fra il valore della tensione, quello dell'intensità della corrente e quello della resistenza?**

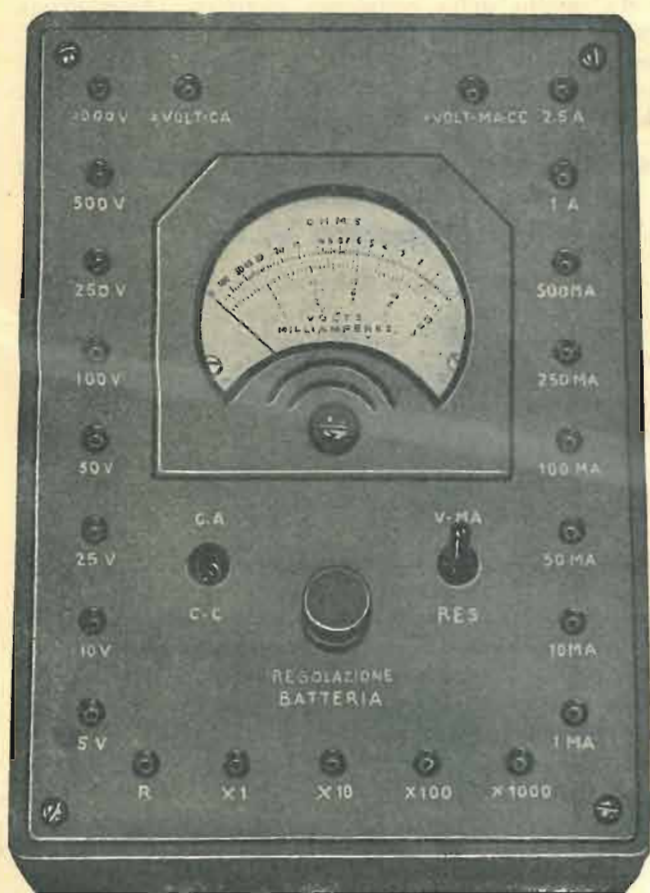
Sì. Le relazioni algebriche, in numero di tre, valgono

$$\begin{aligned} V &= R \cdot I \quad (1) \\ R &= V/I \quad (2) \\ I &= V/R \quad (3) \end{aligned}$$

e rappresentano le formulazioni matematiche della così detta *legge di Ohm*.

La (1) si esprime dicendo che *la d. di p. ai capi di un corpo di resistenza  $R$  è direttamente proporzionale al valore stesso di  $R$  ed a quello dell'intensità di corrente  $I$* . La (2) dimostra che *la resistenza  $R$  è direttamente proporzionale alla d. di p.  $V$ , mentre è inversamente proporzionale all'intensità di corrente  $I$* . Ciò significa che, fermo restando il valore di  $V$ , si ottiene di diminuire (o di aumentare) la  $I$ , aumentando (o diminuendo) la  $R$ . Dalla (3) si ha infine che *l'intensità della corrente è direttamente proporzionale alla d. di p.  $V$  ed è inversamente proporzionale al valore di  $R$* . Infatti, se il valore di  $V$  è ~~mantenuto~~ costante, quello di  $I$  cresce (o decresce) col diminuire (o col crescere) di  $R$ . Le tre espressioni della legge di Ohm dimostrano anche che i valori di  $V$ , di  $R$  e di  $I$  sono legati tra loro da una *legge lineare*.

(continua)



ANALIZZATORE MODELLO 801



# F.I.S.E.L.

FABBRICA ITALIANA  
STRUMENTI ELETTRICI

MILANO Via Gaetana Agnesi 6 - Telefono 580.819

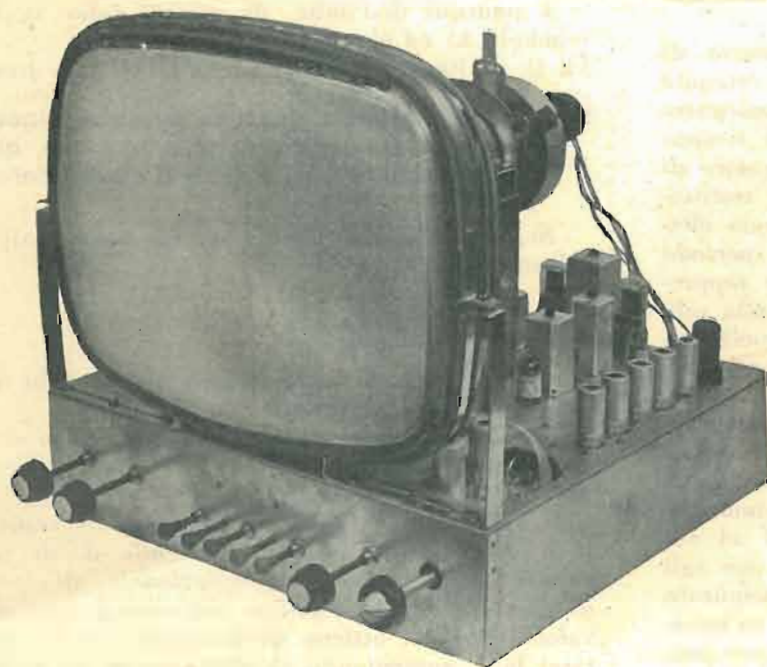
- ★ Amperometri
- ★ Voltmetri da quadro e tascabili
- ★ Microamperometri
- ★ Forcelle prova batterie
- ★ Ponti di misura
- ★ Tester universali
- Presa antenna e fono - Antenne a spirale e da quadro - Interruttori - Deviatori - Raccordi - Schermi - Puntali - ecc. ecc

Sconti speciali ai dilettanti radioriparatori!

## INTERPELLATECI!

Chiedete il nostro catalogo!

Dimensioni 190 x 135 x 60  
 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 Volt, c.c. c. a.  
 10 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 - 2.500 mA solo c.c.  
**OHM** x 1 x 10 x 100 x 1000  
 Alimen. 1 pila 4,5 Volt - Scatola e pannello in bachelite



Sono pronte per la consegna le scatole di montaggio del Televisore "SOLAPHON 2105,,

- ★ tubo 17 pollici
- ★ 21 valvole
- ★ gruppo 5 canali
- ★ telai video-suono e sincronismo già montati e tarati
- ★ le scatole di montaggio sono corredate di schema elettrico e di cablaggio

Scatola di montaggio senza telai e tubo . . . . . L. 65.000  
 Scatola di montaggio completa di tubi e valvole . . . . . L. 110.000

## Materiale e Scatole di Montaggio per RADIO TELEVISIONE "Solaphon,,

Garanzia assoluta  
di perfetto funzionamento

**STOCK RADIO**  
Forniture all'ingrosso e al minuto per radiocostruttori

A richiesta  
inviemo listino prezzi

Via P. Castaldi, 18 - Milano - Telefono 279 831



# ADATTATORE *per* ricevere le stazioni modulate in frequenza

M. Vasari

La tecnica delle radiocomunicazioni modulate in frequenza, ha avuto in Italia, come è noto, due notevoli applicazioni. La prima riguarda il canale sonoro delle trasmissioni televisive; la seconda si riferisce alla rete delle stazioni per il 3° programma. Particolare rilievo merita questa rete, ovviamente imposta dall'addensamento delle stazioni trasmettenti e dalla ristrettezza della gamma di frequenza destinata al servizio di radiodiffusione. Con essa, oltre ad accrescere il numero dei programmi, si è voluto che l'utente partecipasse al progresso conseguito con la modulazione di frequenza nel campo delle trasmissioni ad alta fedeltà. L'ampliarsi di questo servizio è stato accompagnato da diverse realizzazioni, alcune notevoli, altre meno indovinate, destinate a ricevere tanto le trasmissioni modulate in ampiezza quanto quelle modulate in frequenza. Un'altra soluzione è rappresentata dai cosiddetti sintonizzatori, destinati a fornire agli stadi di B.F. di un ricevitore del tipo usuale, cioè per AM, la modulante delle trasmissioni modulate in frequenza. I sintonizzatori, più propriamente denominati adattatori, possono assumere due aspetti diversi a seconda se in essi si ricorre, oppure no, al cambiamento della frequenza portante nella frequenza intermedia.

Le conseguenze pratiche di questi due aspetti, oltre che nel diverso valore delle cifre di merito, risiedono nel numero dei tubi e pertanto nel costo, nell'ingombro e nella potenza spesa per l'alimentazione. Nel corso di questo articolo si esaminano tale aspetti e si fa conoscere una soluzione particolarmente conveniente. Di essa si mettono in evidenza il funzionamento e le possibilità pratiche e si forniscono i dati necessari per procedere alla realizzazione effettiva.

## Caratteri distintivi delle trasmissioni modulate in frequenza e dei rivelatori per FM.

Prima di indagare sui diversi schemi con cui può attuarsi un adattatore siffatto, è utile ricordare i caratteri distintivi della modulazione di frequenza. Essi possono così annunciarsi:

a) l'onda di trasmissione è rappresentata da variazioni di frequenza simmetriche, in più ed in meno, rispetto al valore della frequenza portante;

b) l'importo della deviazione istantanea di frequenza è proporzionale al valore istantaneo della modulante;

c) la frequenza della deviazione di frequenza, cioè il numero di deviazioni nell'unità di tempo ( $1''$ ), è proporzionale alla frequenza della modulante.

Ciò premesso, possono essere esaminati i procedimenti con cui si ottiene di separare la modulante dalla frequenza portante. Il primo di essi riguarda l'uso di un circuito oscillante accordato su una frequenza  $f_r$  opportunamente diversa dalla frequenza portante  $f_0$ . Se questa è stabilita infatti su una fiancata della curva di risonanza, la variazione di frequenza prodotta dalla modulante determina una corrispondente variazione di tensione. Ciò equivale a dire che per tramite di un circuito oscillante funzionante nel modo che si è detto, si ottiene di trasformare la modulazione di frequenza in modulazione di ampiezza.

Fra gli altri procedimenti usualmente adoperati si comprendono il così detto rivelatore a rapporto ed il rivelatore elettronico EQ80. Entrambi sono caratterizzati dal fatto che le variazioni di ampiezza prodotte dai disturbi non forniscono alcuna corrente (effetto limitatore).

Si deve ora osservare che nelle realizzazioni di un certo impegno si ricorre esclusivamente al rivelatore a rapporto ed al tubo EQ80. Le ragioni risiedono nella linearità della caratteristica di rivelazione e nella possibilità di poter sopprimere, nel contempo, le eventuali variazioni di ampiezza. Oltre alla difficoltà di avere nella curva di risonanza una fiancata sufficientemente lineare entro l'intera variazione di frequenza, il circuito oscillante ha anche l'inconveniente di avere due fiancate atte ad effettuare tale rivelazione. Da qui sorgono facilmente delle difficoltà e delle incertezze non sempre accettabili, almeno quando non siano eliminate con particolari accorgimenti.

## Struttura degli adattatori.

Nell'attuazione pratica di questi adattatori si ricorre essenzialmente:

a) alla struttura a supereterodina con rivelatore elettronico o del tipo a rapporto;

b) alla superreazione con trasformazione della modulazione di frequenza in modulazione di ampiezza (discriminazione) per tramite di un circuito oscillante.

Nella struttura a supereterodina giova interporre un amplificatore a frequenza portante tra l'antenna ed il convertitore di frequenza. Ciò è fatto: per impedire all'antenna di irradiare l'oscillazione a frequenza locale, per agevolare l'adattamento fra l'impedenza d'ingresso del tubo e quella dell'antenna o della linea ad essa collegata, e per accrescere, infine, la tensione a frequenza portante applicata al convertitore. Questi è normalmente seguito da due stadi che amplificano la tensione a frequenza intermedia e che precedono il rivelatore a rapporto od il tubo EQ80.

Un adattatore siffatto comprende quindi cinque tubi, riducibili a quattro nel caso che il rivelatore a rapporto sia attuato con due diodi a cristallo. L'adattatore a superreazione può assumere due aspetti diversi a seconda se esso sia fatto

# per telescrivente

Il B.U.E.R. riporta la relazione presentata dall'ing. John T. Mullin, ingegnere capo della divisione elettronica della Bing Crosby alla NARTB sulla registrazione delle immagini televisive su nastro magnetico.

L'autore indica che gli inventori del nuovo apparecchio avevano stabilito di ottenere una definizione equivalente almeno a quella di un buon cinescopio da 16 mm. Di conseguenza la frequenza più elevata da registrare era di 3.39 Mc/s. Si trattava quindi di registrare dei segnali aventi una frequenza 226 volte più elevata rispetto a quella di una emissione radiofonica di ottima qualità (15.000 c/s).

La velocità di registrazione adottata era di 2.50 m/s cioè 5-6 volte quella usata nelle normali macchine da registrazione su nastro destinate al sonoro. Per rendere possibile la registrazione il segnale video è stato suddiviso in dieci piste. Il sistema che ha permesso di raggiungere tale scopo non è stato rivelato dall'ing. Mullin il quale ha assicurato che esso sarà reso pubblico non appena l'apparecchio verrà posto sul mercato. Una undicesima pista è stata destinata ai segnali di sincronizzazione ed una dodicesima al sonoro. In assenza di modulazione la testina di registrazione è percorsa da una portante a 100 kc/s. Il rapporto segnale-disturbo è di 65 dB e la distorsione armonica inferiore al 0.5%.

Per quanto riguarda la qualità della immagine i risultati raggiunti alla fine del 1952 erano i seguenti: la definizione ottenuta era sufficiente, le immagini chiare con contorni ben definiti.

L'immagine subiva degli scatti considerevoli nel senso orizzontale molto simili a quelli che si verificano verticalmente nelle riproduzioni cinematografiche diletantistiche, essa risultava attraversata da immagini parassite costituite da linee parallele nel senso destra-sinistra e alto-basso. L'immagine era pure soggetta a fenomeni di scintillamento di due tipi diversi. Il primo, detto scintillamento d'insieme aveva una frequenza variabile da uno a dieci cicli al secondo, il secondo era provocato da bande orizzontali ombreggiate le quali apparivano saltuariamente e con luminosità variabile.

In certi casi apparivano pure delle immagini fantasma. Nei primi mesi del 1953 quasi tutti i suddetti difetti sono stati eliminati. D'altra parte l'ing. Mullin ha assicurato che tale dispositivo sarà applicabile anche alle registrazioni di immagini televisive a colori.

Ad una riunione della IRE il gen. Sarnoff ha assicurato che i suddetti apparecchi entreranno nell'uso corrente prima del 1956.

**ABBONATEVI a**

**" radiotecnica - televisione "**

precedere oppure no dal cambiamento della frequenza portante. Lo schema prescelto è del tipo a conversione di frequenza con oscillatore separato, seguito dal rivelatore a superreazione ed è riportato nella fig. 1. Con esso si sono conseguiti diversi importanti vantaggi, rappresentati.

a) Dal valore elevato dell'amplificazione di conversione ricavato del pentodo EF80 (T1), la cui pendenza della caratteristica statica è di 7,4 mA/V.

b) Dalla stabilità di funzionamento dell'oscillatore a frequenza locale, realizzato con una sezione del tubo T2. Tale stabilità, dimostratasi sperimentalmente adeguata, può essere tuttavia aumentata specie nel caso che la frequenza portante che si vuole ricevere sia superiore a 150 Mc/s. La variante apportata nel laboratorio di « radiotecnica-televisione », consiste nel ricorrere ad un accoppiamento induttivo fra il catodo del tubo T1 e l'anodo della sezione di sinistra del tubo T2. Così facendo, si diminuisce considerevolmente il carico dell'oscillatore locale, qui rappresentato dal pentodo T1.

c) Dall'impossibilità di irradiare le oscillazioni locali per tramite dell'antenna.

d) Dal fatto che il circuito oscillante del rivelatore a superreazione è accordato sulla frequenza intermedia, che è fissa; in conseguenza manca la ricerca pratica del tratto della curva di risonanza del circuito oscillante stesso in cui può avvenire la rivelazione.

#### Esame dello schema prescelto.

Il funzionamento di principio dello schema è molto semplice e può essere così spiegato. Il flusso elettronico del tubo T1 è sottoposto a due tensioni di diversa frequenza; la tensione a frequenza portante è applicata alla griglia di comando, mentre quella a frequenza locale è fatta pervenire in serie al catodo. Ne deriva, per modulazione, una tensione di 30 Mc/s, pari cioè alla differenza fra le due frequenze in giuoco. Questa frequenza può essere detta *intermedia* e corrisponde alle frequenze di accordo dei circuiti 17-19 e 17-18, accoppiati induttivamente e che sono interposti tra l'anodo del tubo T1 e la sezione di destra del tubo T2. Questa sezione è connessa con lo schema Hartley e costituisce pertanto un generatore autoeccitato accordato all'incirca su 30 Mc/s. In effetti la frequenza di accordo del circuito 17-18 differisce da quella intermedia di quanto è richiesto perchè quest'ultima si trovi ad occupare la fiancata della curva di risonanza di esso. Da qui la trasformazione della modulazione di frequenza nella modulazione di ampiezza. La tensione corrispondente è notevolmente accresciuta dal fatto che il tubo lavora in regime di autoeccitazione e che, in conseguenza, il circuito oscillante presenta una resistenza negativa. Senonchè lo stato permanente di autoeccitazione non può essere accettato perchè con la rivelazione del battimento fra la tensione corrispondente alla modulante e quella creata da questa sezione del tubo T2, si ha una tensione a frequenza acustica evidentemente dannosa. Tuttavia ciò non avviene, perchè il regime di autoeccitazione è periodicamente interrotto dal condensatore 13, il quale infatti caricandosi per effetto della corrente di griglia, porta all'interdizione il tubo fino a che disperdendosi tale carica per effetto del resistore 14, si annulla anche la tensione di polarizzazione. L'interruzione si sussegue con frequenza ultra-sonica e non può essere risentita.

Occorre ora considerare che la modulante si ricava con la rivelazione di griglia della tensione modulata in ampiezza ottenuta come si è detto, applicando la tensione modulata in frequenza su una fiancata della curva di risonanza. In conseguenza sull'anodo della sezione di destra del tubo T2 si ha una corrente a frequenza acustica che è trasformata in tensione dal resistore di carico. Questa tensione perviene al cavo schermato attraverso il condensatore che ha lo scopo di separare la componente alternata dalla componente continua di alimentazione dell'anodo, modificata per tramite del potenziometro 23. Tale variazione ha appunto lo scopo di far funzionare il tubo in superreazione.

Per quel che riguarda l'alimentazione si precisa la necessità di connettere una impedenza di arresto in serie al riscaldatore del catodo di ciascun tubo. Ciò serve ad arrestare le componenti alternate introdotte per via elettrostatica in tale circuito. L'impedenza di arresto deve essere preceduta da un condensatore da 500 pF connesso a massa con un estremo. Lo scopo è quello di cortocircuitare tali com-

## Note sull'adattamento delle linee di trasmissione

J. Felluga

Tra le diverse grandezze che intervengono a definire il comportamento di una linea di trasmissione, è particolarmente importante quella che è detta *l'impedenza caratteristica* ( $Z_0$ ) di essa. Così, per es., se l'impedenza del carico non è uguale all'impedenza caratteristica, si hanno delle *onde stazionarie* che rappresentano una perdita anche considerevole di energia. Oltre a ciò nei ventri di tensione di queste onde si verifica spesso la distruzione (perforazione) dell'isolante costituente la linea stessa. Nel caso che l'impedenza del carico non risulti uguale all'impedenza caratteristica della linea, se ne effettua l'adattamento con un trasformatore d'impedenza attuato con un tronco di linea dimensionato in modo da provocare delle onde stazionarie. Ciò è spiegato dal fatto che una linea con onde stazionarie rappresenta un circuito sintonizzato su una determinata frequenza. L'impedenza di essa, determinata con la legge di Ohm per le correnti alternate, differisce di valore passando da un punto all'altro della linea. E' appunto per tale fatto che può essere ricercato il valore corrispondente all'impedenza del carico.

Il problema della trasformazione di impedenza nella connessione interposta fra l'antenna ed il ricevitore, è facilmente risolto con una linea lunga  $\frac{1}{4}$  della lunghezza d'onda di lavoro. Il comportamento di una linea del genere varia passando dal caso che una estremità di essa sia in corto circuito, al caso che entrambi gli estremi siano aperti. L'impedenza, la corrente e la tensione, misurati ad un estremo, differiscono esattamente di  $90^\circ$  da quelli esistenti all'altro estremo, per il fatto che ciascuna grandezza percorre la quarta parte del periodo.

Per esempio, la corrente che fluisce all'estremo in corto circuito di una linea in quarto d'onda, non incontra alcuna resistenza ed è teoricamente *infinita*, mentre la tensione è ovviamente *nulla*. L'impedenza, ivi esistente, vale  $E/I$  ed è nulla essendo calcolata dal rapporto fra *zero* ed *infinito*. L'impedenza all'estremo opposto diventa invece *infinita* in quanto la tensione è qui teoricamente *infinita*, mentre è *nulla* l'intensità della corrente.

Questo stato di cose è realmente incontrato in pratica in cui però occorre sostituire a « zero » e ad « infinito » dei valori finiti in quanto, specie nel campo delle frequenze ultra-elevate, non è possibile avere una resistenza di corto circuito nulla. E' facile ora comprendere come si ottiene una trasformazione d'impedenza ricorrendo a delle prese, opportunamente disposte, su una linea in quarto d'onda. L'impedenza di ciascuna presa, che dipende infatti dal rapporto  $E/I$  esistente, può

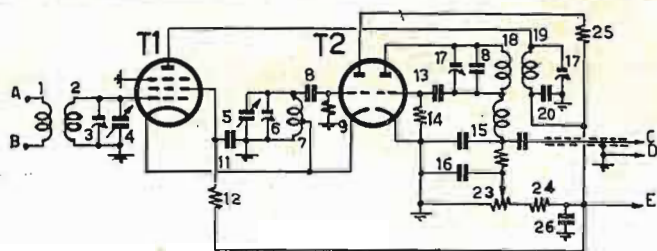


Fig. 1

T1 - EF80; T2 - ECC81.

Condensatori fissi, semifissi e variabili - 3, 6 -  $2 \div 12$  pF; 4, 5 - 12 pF; 8 - 50 pF; 10, 11 - 1500 pF; 13 - 50 pF; 15 - 100 pF; 16 - 10.000 pF; 17, 19 -  $3 \div 30$  pF; 20 - 1500 pF; 21 - 5000 pF; 26 - 10.000 pF.

Resistori fissi e variabili - 9 - 25 K-ohm,  $\frac{1}{4}$  W; 12 - 10 K-ohm,  $\frac{1}{2}$  W; 14 -  $1 \div 2$  M-ohm,  $\frac{1}{4}$  W; 22 - 50 K-ohm,  $\frac{1}{2}$  W; 23 - 20 K-ohm, a filo; 24 - 15 K-ohm,  $\frac{1}{2}$  W; 25 - 20 K-ohm,  $\frac{1}{2}$  W.

Morsetti di collegamento - A, B - alla linea da 300 ohm di collegamento all'antenna; C, D - alla presa « filo » del ricevitore; E - al + A.T. (200  $\div$  250 V).

ponenti. Per l'alimentazione degli anodi della griglia schermo occorre una corrente non inferiore a 15 mA nel caso che la tensione sia compresa fra 170 V e 200 V. Andando da 200 V a 250 V, è opportuno prevedere una corrente di 20 mA. Il problema dell'alimentazione anodica si accompagna a quello della stabilità di frequenza dell'oscillatore locale (sezione di sinistra del tubo T2). Occorre pertanto esaminare sperimentalmente l'importanza delle inevitabili variazioni della tensione di alimentazione, per desumere la necessità o meno di ricorrere ad un tubo stabilizzatore. Per la instabilità conseguente invece ad effetto termico, cioè al passaggio del tubo e degli elementi ad esso collegati, dalla temperatura dell'ambiente a quella di regime, si fa fronte con due accorgimenti ossia:

- sottraendo dalle sorgenti di calore il circuito oscillante dell'oscillatore locale;
- sostituendo il condensatore di accordo, 5, previsto da 12 pF, con un condensatore da 25 pF e connettendo in serie ad esso un condensatore a variazione termica negativa di uguale capacità (25 pF).

#### Costruzione e messa a punto.

La costruzione di questo adattatore non è difficile, ma occorre avvertire subito che una realizzazione particolarmente compatta è nociva per la difficoltà di disperdere il calore e di prevenire gli accoppiamenti parassiti. Ciò non si riferisce però alla disposizione delle singole parti che dev'essere fatta in modo da richiedere delle connessioni estremamente corte. Per quanto riguarda i dati costruttivi delle bobine, si precisa che le bobine 1, 2, 7, 18 e 19 richiedono del filo nudo di rame argentato, avente un diametro di 1 mm. Ciascuno avvolgimento s'intende realizzato « in aria » ed ha un diametro esterno di 10 mm. I numeri delle spire risultano così stabiliti:

bobina 1: 3 spire, passo 3 mm, con presa al centro;

bobina 2: 1 spira e  $\frac{1}{2}$ ;

bobina 7: 5,  $\frac{1}{2}$  spire, passo 2 mm; presa a  $\frac{3}{4}$  di spira circa dall'estremo collegato a massa;

bobine 18: 7 spire, passo 2 mm;

bobine 19: 13 spire, passo 2 mm.

L'accoppiamento fra le bobine 18 e 19 è ricercato sperimentalmente. Altrettanto è fatto fra le bobine 1 e 2.

Per la messa a punto si procede come segue:

— si agisce sul potenziometro 23 fino ad ottenere il funzionamento in super-reatzione; il raggiungimento di tale condizione è dimostrato dal rumore caratteristico simile ad una cascata d'acqua;

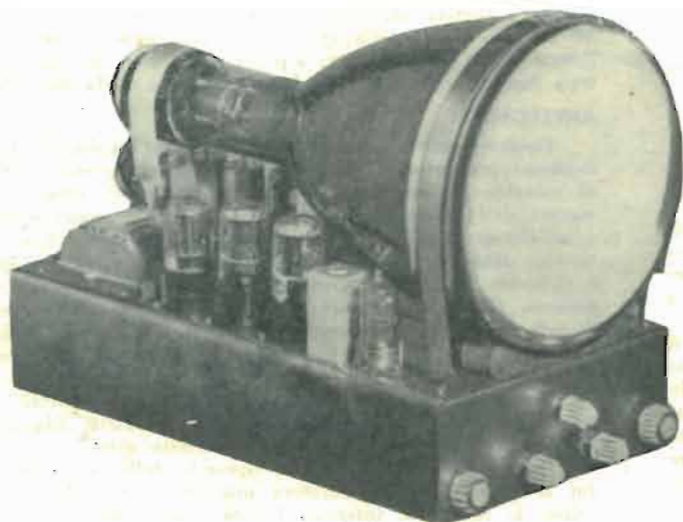
— si esamina il funzionamento dell'oscillatore locale connettendo uno strumento da 0,5 mA in serie al resistore 9, più precisamente a valle di esso; l'oscillazione locale sussiste quando la corrente, ivi rilevata, non è inferiore a 200 micro-A;

— si accordano i circuiti 17-18 e 17-19 su 30 Mc/s e si ricerca con i condensatori variabili di accordo la stazione che si vuole ricevere.

essere fatta coincidere con quella del carico connesso alla presa stessa. In pratica per ottenere un appropriato aggiustamento della linea si ricorre ad una lunghezza inferiore ad  $\frac{1}{4}$  d'onda e se ne effettua l'accordo con un condensatore variabile. Ciò evita di determinare per tentativi la lunghezza di risonanza della linea.

Una linea in corto circuito ad un estremo ha un'impedenza elevata all'estremo libero e può essere considerata equivalente ad un circuito a risonanza di tensione. Pertanto, se si diminuisce la lunghezza della linea, se ne accresce la frequenza di risonanza e si viene ad avere in corrispondenza ad essa un'impedenza a carattere induttivo, analogamente cioè a quanto avviene nei circuiti a risonanza di tensione. Se però si chiude l'estremità aperta della linea con una capacità adeguata, in modo cioè che la reattanza di essa corrisponda alla reattanza induttiva, si ottiene di far coincidere la frequenza di risonanza della linea con la frequenza desiderata.

Un primo problema di notevole interesse pratico è quello di provvedere all'adattamento fra un dipolo, la cui impedenza caratteristica è di circa 73 ohm, con i circuiti di ingresso di una coppia di tubi aventi un'impedenza anche 100 volte più elevata. Ciò avviene per tramite di una linea avente un estremo in corto circuito e chiusa, all'altro estremo, da un condensatore variabile che serve a far coincidere la frequenza di risonanza di essa con quella incidente. L'adattamento è ottenuto ricercando sulla linea due impedenze, uguali rispettivamente, a quella del dipolo ed a quella d'ingresso dei tubi.



## una nuova fonte di guadagno

# „Tele - Kid „

il televisore più **semplice, sicuro,**  
ed **economico** esistente, compendio  
della tecnica ed esperienza più aggiornate

**Garanzia di successo** nella costruzione seguendo gli schemi i disegni e le istruzioni che accompagnano il materiale. Sugeriamo un **nuovissimo sistema di taratura senza strumenti speciali.**

### SCATOLA DI MONTAGGIO L. 26.850

Stabilità e sincronismo perfetti; massima luminosità e definizione. Intercarrier System a deviazione elettrostatica secondo la tendenza Americana attuale. Canali intercambiabili a plug; stadi di uscita orizzontale e verticale in push-pull. Cine-scopio (tubo) da 7" a 10". Undici Valvole. - Listini a richiesta.

PIAZZA FONTANE MAROSE, 6  
Telefono 56.012

**TELEVISION G. P.**  
GENOVA

VIA ALBARO N. 1  
Telefono 360.540

# STRUMENTI DI MISURA E MISURE

P. Soati

Queste note hanno lo scopo di presentare un panorama generale sui più importanti strumenti di misura utili tanto ai teleradioriparatori quanto ai radioamatori. Essendo esse di carattere essenzialmente pratico ci esimiamo dall'approfondirci nella parte teorica che del resto è già stata trattata nel Corso di Radiotecnica svolto su questa rivista da G. Termini.

Naturalmente qualche cenno teorico è indispensabile quando è necessario effettuare calcoli atti a fissare i valori dei vari componenti le apparecchiature esaminate.

## VOLTMETRI.

La legge di Ohm ci insegna che variando la tensione  $V$  ai capi di una resistenza  $R$  varia contemporaneamente l'intensità di corrente che percorre la resistenza stessa secondo la relazione  $I = V/R$ . Su tale legge si fonda il principio di funzionamento degli strumenti di misura quali gli amperometri ed i voltmetri: i primi aventi lo scopo di misurare la intensità della corrente elettrica ed i secondi la tensione.

Un milliamperometro della portata massima di 1 mA in dipendenza della suddetta legge per segnare 1 Volt a fondo scala dovrà presentare una resistenza di 1.000 ohm. Infatti applicando la relazione  $R = V/I$  avremo che  $R = 1/0.001 = 1.000$  ohm. Se lo stesso strumento dovesse indicare una tensione di 50 V dovrebbe avere una resistenza di 50.000 ohm, per 100 V, una resistenza di 100.000 ohm e così via. Nel caso invece si trattasse di un milliamperometro da 0.5 mA per segnare 1 V fondo scala dovrebbe avere una resistenza di 2000 ohm ( $1/0.0005 = 2000$ ), per 50 V, 100.000 ohm ecc.

I voltmetri sono classificati in base alla resistenza che essi presentano rispetto ad 1 Volt. Quindi uno strumento da 1 mA che presenta una resistenza di 1000 ohm per segnare 1 V è definito da mille ohm per Volt, un altro da 0.5 mA da duemila ohm per Volt ed infine uno strumento da 0.1 mA da diecimila ohm per Volt.

Generalmente sono chiamati voltmetri ad elevatissima resistenza quelli aventi una resistenza superiore ai 5000 ohm-V, ad alta resistenza quelli con resistenza compresa fra i 1.000 ed i 5.000 ohm-V ed a bassa resistenza i voltmetri la cui resistenza è inferiore ai 1.000 ohm-V.

Ai radiotecnici, in relazione alle misure che debbono eseguire è indispensabile un voltmetro avente la resistenza minima di 1.000 ohm-V per le misure correnti ed un altro non inferiore ai 10.000 ohm-V per misure precise e che sarà utile in determinati scopi ai quali accenneremo successivamente.

Qualora si posseda un voltmetro del quale si ignori il valore degli ohm per Volt, quest'ultimo potrà essere calcolato applicando allo strumento la tensione necessaria per portarlo a fondo scala e misurando a mezzo di un milliamperometro, posto in serie al circuito, la corrente assorbita. Dividendo l'unità per il valore della corrente misurata si otterrà il valore desiderato. Ammettendo di aver trovato, ad esempio, un valore di corrente corrispondente a 0.5 mA eseguendo l'operazione  $(1/I) 1/0.0005$  si otterrà il valore di 200 ohm-V.

Nell'uso pratico delle misure è sempre necessario estendere la portata del voltmetro a valori piuttosto elevati passando per scale intermedie in modo da disporre di una vasta gamma di portate. Ciò si può ottenere aumentando il valore della resistenza dello strumento.

Uno strumento da 1 mA potrà perciò essere utilizzato per misure fino a 10 V portando la sua resistenza interna al valore di 10.000 ohm. Misure fino a 100 V saranno possibili, come vedremo, con l'uso di una resistenza complessiva di 100.000 ohm e così di seguito.

Tenendo presente che la resistenza interna  $R_i$  di un voltmetro è uguale al prodotto della portata in Volt per il numero degli ohm per Volt (un voltmetro da 1000 ohm-V per 100 V fondo scala avrà una  $R_i = 1.000 \times 100 = 100.000$  ohm) se con «  $V_m$  » indichiamo la tensione massima che si desidera misurare e con «  $V$  » la tensione misurabile prima della mo-

difica, il valore  $R_x$  della resistenza da mettere in serie allo strumento deve essere calcolato con la seguente formula:

$$R_s = R_i \left( \frac{V_m}{V} - 1 \right)$$

Per misurare 10 V con uno strumento da 1 mA, la  $R_s$  dovrà avere il seguente valore:

$$R_s = 1.000 \left( \frac{10}{1} - 1 \right) = 9.000 \text{ ohm}$$

che in totale corrispondono a 10.000 ohm dato che il voltmetro presenta già una resistenza di 1.000 ohm. Per misurare tensioni fino a 100 V la resistenza necessaria risulterà di 100.000 ohm i quali dovranno essere ridotti a 90.000 se essa verrà posta in serie a quelle preesistenti per le portate da 1 e 10 Volt e precisamente  $1000 + 10.000 + 90.000 = 100.001$ , cioè circa 0,1 M-ohm.

Generalmente è preferibile l'uso di resistenze indipendenti per ogni portata adottando quindi la disposizione della figura 1B anziché quella della fig. 1A, le quali rappresentano la realizzazione di due voltmetri a più portate. Però le case costruttrici generalmente adottano la disposizione della fig. 1A.

## AMPEROMETRI

Contrariamente a quanto si verifica per i voltmetri i quali debbono presentare la resistenza più elevata possibile al fine di assorbire la corrente minima, gli strumenti destinati alla misura della intensità di corrente, quali gli amperometri ed i milliamperometri, debbono opporre una resistenza ridottissima dato che essi sono posti in serie ai circuiti e quindi è richiesto che abbiano una massima coppia motrice con il minimo dispendio di energia dissipata. La resistenza interna di tali strumenti corrisponde alla resistenza interna della bobina mobile e deve essere, nei milliamperometri, dell'ordine di poche decine di ohm.

Per aumentare la portata di un milliamperometro, o di un amperometro, occorre disporre in parallelo alla bobina mobile delle resistenze che sono chiamate *shunt*.

Indicando con  $I$  la portata normale dello strumento, con  $I_m$  la portata che si desidera ottenere e con  $R_i$ , come al solito, la resistenza interna, il valore  $R_s$  dello shunt è dato dalla formula:

$$R_s = \frac{I}{I_m - I} R_i$$

Volendo, ad esempio, eseguire misure fino a 100 mA con un milliamperometro della portata di 1 mA ed avente una  $R_i$  di 30 ohm  $R_s$  dovrà avere il valore di:

$$R_s = 1/100 - 1 \times 30 = 0.333 \text{ Ohm.}$$

In fig. 2 è riportato lo schema di uno strumento da 1 mA atto ad effettuare misure di tensione e di corrente in corrente continua.

## MISURA DELLE TENSIONI E DELLE CORRENTI ALTERNATE

Per la misura delle correnti e delle tensioni alternate nel campo della radiotecnica, non è possibile ricorrere all'uso di strumenti adatti ad effettuare direttamente la misura stessa, come ad esempio gli amperometri a ferro mobile, dato che

essi assorbono quantità di corrente piuttosto elevate. In conseguenza delle correnti relativamente deboli che circolano nelle apparecchiature elettroniche vengono generalmente usati dei milliamperometri del tipo a bobina mobile, cioè dello stesso tipo usato per la misura della corrente continua, rettificando la corrente alternata a mezzo di raddrizzatori ad ossido i quali hanno il non trascurabile vantaggio di assorbire una corrente generalmente trascurabile.

Tali raddrizzatori che ormai sono di uso comunissimo e quindi conosciuti, sono formati da dischi di rame ossidato. Essi hanno la caratteristica di rendere pulsante la corrente alternata per il fatto che essa può circolare esclusivamente nel senso *ossido-rame* ma non nel senso contrario *rame-ossido*.

Utilizzando una coppia di tali raddrizzatori si ottiene la rettificazione di mezz'onda quindi per ottenere il valore medio della corrente è indispensabile usare quattro elementi disposti a ponte come indicato in fig. 3.

Il valore della corrente efficace si ottiene moltiplicando il valore medio per 1,11. Gli strumenti destinati a misure in c.a. hanno la scala già predisposta per indicare il valore efficace.

I dischi dei raddrizzatori possono sopportare tensioni piuttosto deboli, generalmente non superiori ai 4 Volt; è indispensabile perciò che le resistenze usate per aumentare le portate dello strumento siano disposte fra un collegamento che faccia capo alla boccola o al morsetto per la misura c.a. ed il raddrizzatore, cioè debbono essere collocate fra il raddrizzatore e la corrente alternata; ciò per impedire che il raddrizzatore possa essere percorso da una corrente troppo elevata cosa che si verificherebbe collegando le resistenze fra il raddrizzatore e la bobina mobile dello strumento (fig. 3).

Va pure ricordato che dovendo escludere, per una causa qualsiasi, lo strumento dal circuito, il raddrizzatore non dovrà mai essere collegato ai capi della c.a. se prima non si sarà provveduto ad inserire ai capi della c.c. una resistenza di valore adatto avente lo scopo di sostituire lo strumento. Caso contrario il raddrizzatore sarebbe definitivamente deteriorato.

Le resistenze che hanno lo scopo di permettere l'aumento di portata dello strumento debbono avere lo stesso valore di quelle usate per la corrente continua. Quindi a mezzo di un adatto commutatore si usano le stesse resistenze sia per la c.a. che per la c.c.

#### OHMETRI

Il metodo più pratico per eseguire misure delle resistenze è quello di utilizzare un voltmetro in unione ad una batteria

di pile. Mettendo in serie al voltmetro del quale deve essere nota la  $R_i$ , (che come abbiamo detto è uguale al prodotto degli ohm-V per la portata) una resistenza incognita  $R_x$ , indicando con  $V$  la tensione della batteria e con  $I$  la corrente circolante, sarà data dalla relazione:

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

Se la  $R_i$  e la  $R_x$  avranno lo stesso valore a ciascuna delle due estremità sarà presente la metà della tensione disponibile e di conseguenza l'indice dello strumento si fermerà a metà scala (fig. 4). Questo fatto è particolarmente utile perchè permette di segnare il valore corrispondente alla  $R_i$  (oppure un relativo multiplo) al centro della scala sulla quale si dovranno effettuare le letture e che deve essere tarata direttamente in ohm.

In un ohmetro la deviazione dell'indice avviene in senso contrario rispetto a quella di un voltmetro o di un amperometro. La cosa è ovvia: infatti quando la resistenza incognita è esclusa e lo strumento viene cortocircuitato si avrà la corrente massima per cui l'indice si porterà a fondo scala. Inserendo invece una resistenza la corrente diminuisce e l'indice segnerà valori minori del massimo a seconda del valore della resistenza.

In considerazione del fatto che la tensione della batteria non è costante e varia sensibilmente con il tempo, in tutti gli ohmetri è predisposta una resistenza variabile la quale permette di effettuare sensibili variazioni di corrente nel circuito in modo da permettere l'azzeramento a fondo scala dell'indice. Questa operazione si effettua cortocircuitando le due estremità alle quali deve essere inserita la resistenza da misurare.

In un ohmetro composto da uno strumento da 1 mA, in assenza della resistenza incognita, per avere, a morsetti cortocircuitati, con una tensione di 4,5 volt la corrente di 1 mA è necessario inserire nel circuito una resistenza del valore di 4.500. Tale valore può essere ottenuto collegando in serie una resistenza fissa da 3.000 ohm ed una variabile da 2000 ohm. Inserendo la  $R_x$  la corrente scenderà a 0,5 mA qualora la stessa abbia un valore di 4.500 ohm. Se invece avesse un valore di 500 ohm lo strumento segnerebbe 0,09 mA, mentre segnerebbe 0,01 mA per un valore di 40.000 ohm ( $4,5/40.000 + 4,500$ ). In tal modo è possibile effettuare la scala di uno strumento in ohm.

Qualora lo stesso strumento debba utilizzarsi per effettuare misure di resistenze molto alte è sufficiente aumentare la tensione della batteria e quindi il valore della resistenza da disporre in serie, in modo che il valore della corrente a circuito chiuso (resistenza incognita esclusa) sia sempre di 1 mA o della portata del milliamperometro se questo è di valore diverso da 1 mA.

Per la misura di resistenze aventi valore basso anziché disporre la resistenza in serie è necessario disporla in parallelo.

Quanto abbiamo sopra esposto ci sembra sufficiente per lo scopo che ci siamo prefissi ad ogni modo su questo argomento restiamo a disposizione dei nostri lettori sulla rubrica « Consulenza ».

Nei prossimi numeri esamineremo altri strumenti quali i generatori di segnali ecc.

#### REALIZZAZIONE DI UNO STRUMENTO UNIVERSALE

In fig. 5 a) riportiamo lo schema di un milliamperometro-voltmetro-ohmetro per c.c. e c.a. Esso è di semplicissima realizzazione e di particolare utilità specie per le misure sugli apparecchi radio e come strumento portatile.

Lo scrivente a suo tempo lo ha costruito servendosi di una cassetta metallica avente le dimensioni di 12 x 18 x 8. Tali dimensioni possono essere alterate in più od in meno secondo le esigenze del costruttore e può essere usata una cassetta in legno od alluminio.

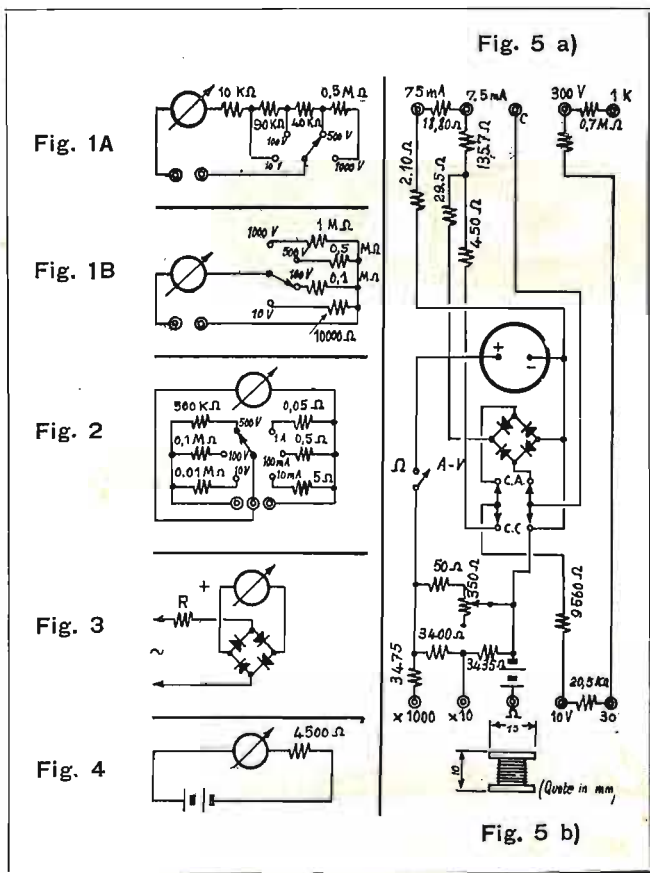
Lo strumento è del tipo a 664 micro-A con 50 ohm di resistenza ed è stato fornito dalla ditta Vorax.

Le resistenze voltmetriche debbono avere una precisione dell'1%, quelle ohmetriche ed amperometriche si ottengono avvolgendo il filo avente la resistenza richiesta su supporti come indicato in fig. 5 b) e possono essere richieste a ditte specializzate come ad esempio la Vorax ecc.

L'esattezza è il fattore più importante per un funzionamento ortodosso dello strumento.

E' possibile la misura di correnti continue fino a 75 mA e tensioni, sia continue che alternate fino a 1000 Volt. Con l'uso di una batteria a 4,5 V è resa possibile le misure delle resistenze fino a 0,5 Mega ohm. Come raddrizzatore deve essere utilizzato un Westinghouse da 1 mA.

(continua)



# XIX<sup>A</sup> MOSTRA NAZIONALE RADIO E TELEVISIONE

S. A. **A.L.I.** *Fabbrica Apparecchi e materiali Radio-Telesivi. Strumenti di misura. Vendita all'ingrosso ed al minuto.*

**ANSALDO LORENZ INVICTUS** - Azienda Licenze Industriali - Milano - Via Lecco, 16 - Tel. 221.816 - Posteggio N. 61.

*Gian Bruto Castelfranchi* *Ricevitori, Televisori, Amplificatori, completi ed in scatola di montaggio. Parti staccate Philips e delle migliori marche.*

**GIAN BRUTO CASTELFRANCHI** - Milano - Via Petrella, 6 - Tel. 200.509 - 200.875 - Posteggio N. 91.



*Strumenti di misura portatili e da banco per qualunque lavoro di messa a punto e di collaudo dei moderni radioapparati.*

**ELETTROCOSTRUZIONI CHINAGLIA** - Belluno - Via Col di Lana, 36 - Tel. 41.12 - Milano - Via Cosimo del Fante, 14 - Telefono 383.371 - Posteggio N. 92.



*Gruppi di A.F. plurionde e Trasformatori per la frequenza intermedia. Serie normale e serie "micron". Gruppo di A.F. con 5 gamme (da 11 m a 2100 m) per generatori di segnali.*

**SERGIO CORBETTA** - Milano - Piazza Aspromonte, 30 - Telefono 206.338 - Posteggio N. 83.



*Gruppi di A.F. e trasformatori per la frequenza intermedia. Serie normale, e per FM. Serie per TV: canale video (21÷27 Mc/s); canale audio sistema intercarrier (5,5Mc/s); trappola suono; induttanze di compensazione.*

**GINO CORTI** - Milano - Corso Lodi, 108 - Tel. 584.226.



*Parti staccate per Radio e TV - Sonorizzatori piezoelettrici per strumenti musicali - Microfoni, capsule microfoniche, ecc.; ecc.*

**DOLFIN RENATO** - Radioprodotti « do-re-mi » - Milano - Piazza Aquileia, 24 - Tel. 482.698 - Posteggio N. 97.



*Condensatori. Ricevitori. Apparecchiature elettroniche normali e speciali.*

**S.S.R. DUCATI** - Bologna - Casella Postale 306 - Tel. 61.551.



*Prodotti per saldatura. Filo auto-saldante a flusso rapido con anima resinosa per radioapparati e con anima evaporabile per lampadine. Deossidante pastoso neutro.*

**ENERGO ITALIANA** - Milano - Via Carnia, 30 - Tel. 287.166.



*Costruzioni radiofoniche.*

**A. GALIMBERTI** - Costruzioni Radiofoniche - Milano - Via Stradivari, 7 - Telefono 206.077.



*Ricevitori, amplificatori, strumenti di misura. Scatole di montaggio. Materiali per costruttori e per riparatori.*

**F.A.R.E.F.** - Milano - Largo La Foppa, 6 - Tel. 666.056.



*Amperometri - Voltmetri da quadro e tascabili - Microamperometri - Ponti di misura - Analizzatori universali - Forcelle prova batterie - Antenne a spirale e a quadro - Minuterie varie per apparecchi e per strumenti di misura.*

**F.I.S.E.L.** - Fabbrica Italiana Strumenti Elettrici - Milano - Via Gaetana Agnesi, 6 - Tel. 580.819.



*Termistori per Radio e TV - Termistori ritardatori di relé e di teleruttori - Termistori per la misura della temperatura, per la compensazione di temperatura in avvolgimenti di rame, ecc.*

**LABORATORIO TERLANO DELLA F.E.S. S.r.l.** - Terzano (prov. Bolzano) - Milano - Via Borgonuovo, 4 - Tel. 631.318 - Ing. Koriller S.r.l. - Rappresentante generale per l'Italia.



*Apparecchiature portatili e da banco per il lavoro di ricerca, di collaudo e di messa a punto dei radioapparati normali e speciali (O.U.C., FM, TV, ecc. ecc.).*

Milano - Corso XXII Marzo, 6 - Tel. 585.662 - Posteggio N. 48.

## LAMPE MAZDA

**COMPAGNIE DES LAMPES**

*Tubi elettronici. Serie americana, europea, miniatura. Cinescopi per televisori e per oscilloscopi. Tubi per uso industriale.*

**RADIO & FILM** - Rappresentante Generale per l'Italia: Roma - Via S. Eufemia, 19 - Tel. 683.698 - Milano - Via S. Martino, 7 - Tel. 33.788 - Torino - Via A. Provama, 7 - Tel. 82.366.

*La Radiotecnica* *Scatole di montaggio. Valvole. TV.*

di **MARIO FESTA** - Milano - Via Napo Torriani, 3 - Tel. 61.880.



Costruzione apparecchi radio plurionda a 5, 6 ed 8 valvole. Radiogrammofoni ad alta fedeltà con motori a 3 velocità. Televisore a 21 valvole per i canali italiani, con cinescopio da 17 pollici.

**LA VOCE DELLA RADIO - Milano - Amministrazione:** C.so Vercelli, 31 - Tel. 490.481 - 481.290. **Ufficio Vendita:** Via Lanzone, 27 - Tel. 890.608. **Fabbrica:** Via Mar Jonio, 9 - Tel. 450.762 - Posteggio N. 70.



Apparecchi radio normali e speciali. Dischi. Televisori per i canali italiani. Realizzazioni originali ad alta fedeltà.

« **LA VOCE DEL PADRONE - COLUMBIA - MARCONIPHONE** » S.p.A. - Milano - Via Domenichino, 14 - Tel. 40.424 - Posteggio N. 24.



Equipaggi fonografici in diversi modelli. Cambi automatici di dischi. Radiofonografi ed amplificatori portatili. Equipaggi fonografici in valigia. Elettrodomestici

**LESA - Milano - Via Bergamo, 21 - Tel. 54.342 - 54.343 - Posteggio N. 26 « Elettrodomestici » - Posteggio N. 30 « Radio-Televisione ».**



Trasmettitori per radiodiffusione e speciali (a banda laterale unica), per televisione, mobili e fissi, per navigazione aerea e marittima. Ponti radio. Telefonia a frequenza vettrice. Ricevitori « antifading » diversity. Strumenti di misura. Apparecchi elettrodomestici. Tubi elettronici normali e speciali (per ricevitori, televisori o.u.c., applicazioni industriali, ecc., ecc.).

**MARCONI ITALIANA - Sede legale: Roma, Via dei Condotti 11 - Direz. generale: Genova-Sestri, Via Hermada, 2. Posteggio N. 25.**



Parti staccate ed apparecchi per ricevitori, amplificatori, registratori, autoradio, televisori. Attrezzature per costruttori, radioriparatori, ricercatori. Strumenti di misura. Macchine bobinatrici, mobili, ecc., ecc.

**M. MARCUCCI & C. - Milano - Via Fratelli Bronzetti, 37 - Telefono 52.775 - Posteggio N. 28.**



Tubi elettronici normali e speciali. Serie complete per ricambi; serie noval, rimlock, miniatura, per batterie, cinescopi per visione diretta, per proiezione per oscilloscopi. Tubi elettronici per l'industria. Ricevitori, televisori, strumenti di misura.

**PHILIPS RADIO S.p.A. - Milano - Piazza Quattro Novembre, 3 - Tel. 69.94 - Posteggio N. 26.**



Condensatori, resistenze, valvole, parti staccate per Radio e TV.

**RESISTENZE - CONDENSATORI - AFFINI - Milano - Via F. Cavallotti, 15 - Tel. 793.488 - Posteggio N. 109.**



Materiale per radio e televisione.

**FRATELLI ROMAGNOLI - Milano - Via Sondrio, 3 - Tel. 691.822 - Posteggio N. 16.**



Gruppi plurionda. Trasformatori per la frequenza intermedia. Serie normale e micron per qualsiasi condensatore di accordo.

**SANDRI CARLO - Milano - Via Renato Serra, 2 - Tel. 990.309.**



Analizzatori. Provalvole. Milliamperometri. Microamperometri. Voltmetri. Costruzione e riparazione di strumenti ed apparecchiature per misure.

**S.A.R.E.M. - Milano - Via Carretto, 2 - Tel. 666.275.**



Apparecchiature elettroniche normali e speciali. Ricevitori. Amplificatori. Registratori. Televisori, ecc., ecc.

**MILANO SIEMENS S.p.A. - Milano - Via Fabio Filzi, 29 - Tel. 69.92 - Posteggio N. 35.**



Apparecchi e materiale per radio e Televisione. Ricevitori, amplificatori, registratori, televisori, tubi e cinescopi di qualunque tipo e marca. Materiale per costruttori, e radioriparatori. Televisori con cinescopio da 17 pollici per i canali italiani.

**STOCK RADIO - Milano - Via P. Castaldi, 18 - Tel. 279.831.**



Supporti per valvole radiofoniche (rimlock, noval, miniatura, octal, duodecal, americani, europei). Accessori, schermi per valvole, cambio tensione, ecc., ecc.

**SUVAL di G. Gamba - Milano - Via Dezza, 47 - Tel. 487.727.**



Scatole di montaggio per televisori ad 11 tubi con cinescopi da 7 a 10 pollici, corredate di schemi, disegni ed istruzioni.

**TELEVISION G. P. - Genova - Piazza Fontane Marose, 6. t.56012**



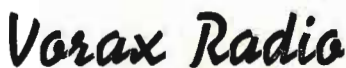
Materiali per l'industria radio e registrazioni sonore di produzione nazionale ed estera.

**FONO PRESS**  
Rappresentante Generale per l'Italia:  
**Milano - Via S. Martino, 7 - Tel. 33.788**  
**Torino - Via Mazzini, 31 - Tel. 82.366.**



Apparecchiature normali, da banco e portatili per qualunque lavoro di ricerca, di collaudo e messa a punto sui radioapparati normali e speciali (FM, per TV, O.U.C., ecc.).

**UNA s.r.l. APPARECCHI RADIOELETRICI - Milano - Via Cola di Rienzo, 53 A - Tel. 474.060 - Posteggio N. 42.**



Strumenti di misura. Scatole di montaggio. Accessori e parti staccate per radio. Materiali per costruttori e per radioriparatori.

**VORAX - Milano - Viale Piave, 14 - Tel. 793.505 - Posteggio N. 99.**

# CORSO di TELEVISIONE

## LEZIONE XVII

G. Termini

Nella lezione XVI si è parlato degli stadi che s'interpongono tra gli oscillatori di riga e di quadro e le placchette di deflessione dei cinescopi elettrostatici. Gli schemi relativi, sono ora qui riportati nella fig. 81. Nel corso di questa lezione (XVII), si inizia lo studio dettagliato degli stadi che seguono agli oscillatori di quadro e di riga, nel caso, più spesso riscontrato in pratica, che il cinescopio sia del tipo a deflessione elettromagnetica. Si tratta pertanto, anzitutto, in dettaglio, di tali tubi.

### Concentrazione e deflessione elettromagnetica.

Anziché ricorrere alle lenti elettrostatiche, ossia ai campi elettrici per ottenere di concentrare e di deviare il raggio catodico uscente dal cannone elettronico, si possono adoperare dei campi magnetici esterni adeguati. Quando ciò avviene si parla di *concentrazione e di deflessione elettromagnetica* anche se, come si dirà in seguito, il problema della concentrazione è molto spesso affidato ad una lente magnetica, ossia ad un magnete permanente.

Occorre intanto osservare che con la deflessione elettromagnetica si conseguono tre notevoli vantaggi:

- 1) l'edificio elettrodico del cinescopio è ovviamente più semplice e di più agevole impiego, specie per la mancanza delle inevitabili imperfezioni delle placche di deflessioni;
- 2) l'apertura dell'angolo di deflessione, dalla quale

dependono le dimensioni del quadro e che può essere aumentata aumentando semplicemente l'intensità della corrente di deflessione; si tratta infatti di un mezzo più conveniente in pratica di quello per via elettrostatica, in cui cioè si richiede di accrescere le tensioni di deflessione;

3) la dimensione assiale del tubo, largamente inferiore a quella del cinescopio con placche deflettrici, il che è conseguente all'aumentata apertura dell'angolo di deflessione.

Il meccanismo della concentrazione e della deflessione per via elettromagnetica, cioè per tramite del campo magnetico che si accompagna ad una corrente elettrica, è spiegato dal fatto che il raggio catodico rappresenta una corrente di spostamento con la quale coesiste appunto un altro campo magnetico. Si può cioè dire che lo spostamento delle cariche elettriche costituenti il raggio catodico, si accompagna ad una perturbazione spaziale rappresentata da forze e sollecitazioni identiche a quelle del campo magnetico. Le linee di forza di questo campo sono rappresentate da una serie di circonferenze concentriche al raggio catodico, situate in piani normali ad esso, e sono caratterizzate dalla *direzione* e dal *senso*, quest'ultimo vincolato al senso di spostamento del raggio catodico. Per tale fatto un campo magnetico esterno esercita sul raggio catodico una sollecitazione di movimento rappresentata più precisamente dall'*attrazione* che si manifesta fra le linee di forza di senso opposto e dalla *repulsione* che avviene quando le linee di forza dei due campi magnetici hanno invece il medesimo senso. Pertanto il fenomeno della deflessione elettromagnetica si presenta come nella fig. 82.

Da ciò discende una conseguenza ovvia. Analogamente al fatto che per ottenere lo spostamento orizzontale (*movimento di riga*) e verticale (*movimento di quadro*) per via elettrostatica, occorrono due coppie di placche a 90° l'una dall'altra, con il sistema di deflessione elettromagnetica sono necessarie *due coppie di bobine deviatrici*. A queste occorre aggiungere la *bobina di concentrazione*, anche sostituita, come si è detto, da un magnete permanente nonché, infine, un terzo organo, non adoperato nel caso della deflessione elettrostatica e che prende il nome di *trappola ionica*. Si dirà ora in dettaglio di questi tre organi, procedendo nell'ordine con cui si succedono a partire dai reofori di collegamento del cinescopio.

### Scopo ed importanza della trappola ionica.

Si dà il nome di *trappola ionica* ad un magnete permanente fissato esternamente sul collo del tubo avente lo scopo di neutralizzare gli ioni formati in seguito all'emissione elettronica. Gli elettroni espulsi dal catodo non si muovono infatti nel vuoto assoluto e provocano, per urto, la ionizzazione degli atomi del gas. Si hanno più precisamente degli ioni positivi e negativi dei quali, quelli negativi, attraversano il sistema elettrodico unitamente agli elettroni costituenti il raggio catodico.

Questi ioni negativi hanno una massa che è circa 1800 volte più elevata di quella degli elettroni e sono deviate unitamente a questi da un campo elettrostatico. Non altrettanto avviene invece con la deflessione magnetica. L'angolo di deflessione è inversamente proporzionale, in tal caso, alla massa ed è pertanto assai scarso per gli ioni negativi. Ne deriva il bombardamento di un'area centrale assai ristretta dello schermo, con conseguente deterioramento rappresentato, in pratica, da una macchia scura.

Per neutralizzare gli ioni negativi, il cannone elettronico dei cinescopi è inclinato di un certo angolo rispetto all'ultimo anodo acceleratore che è provvisto di un diaframma. Poiché gli ioni negativi seguono una traiettoria rettilinea che è intercettata dall'ultimo anodo, si impedisce ad essi di pervenire sullo schermo. Questi riceve invece il raggio catodico

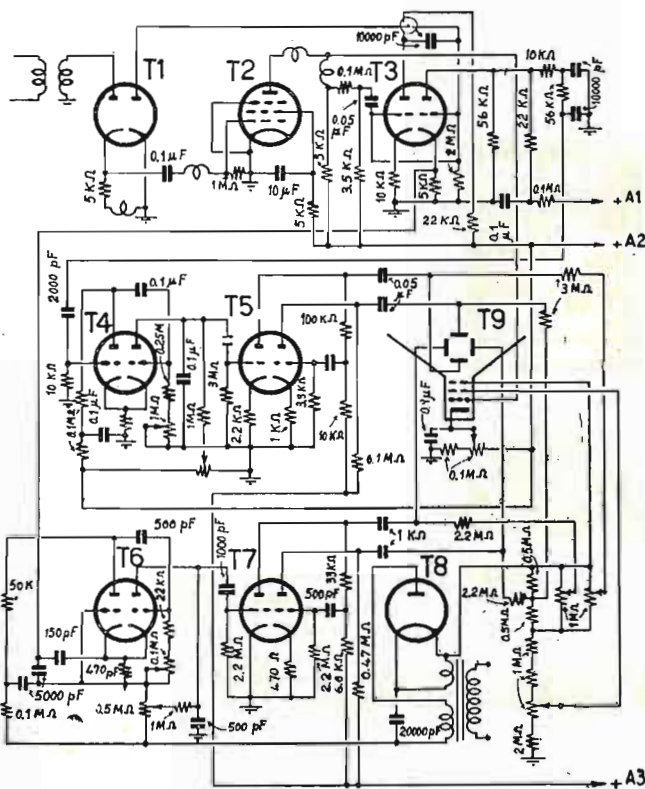


Fig. 81



la cui traiettoria è deviata dalla trappola ionica allo scopo appunto di poter attraversare il diaframma dell'anodo acceleratore. Si può pertanto dire che la trappola ionica serve a separare la traiettoria del raggio catodico da quella degli ioni negativi e che la possibilità di tale separazione deriva dal diverso valore delle masse presenti. Il campo magnetico creato dalla trappola ionica non è infatti risentito dagli ioni negativi, il cui spostamento è accelerato dai campi elettrici positivi distribuiti nell'edificio elettrodotto. Ciò porta anche a precisare che la traiettoria del raggio catodico uscente dal cannone elettronico corrisponde alla risultante di due forze, una rappresentante la traiettoria dell'emissione elettronica e l'altra la direzione ed il senso delle linee di forza del campo magnetico della trappola ionica. Per tale fatto la direzione del campo magnetico non può essere simmetrica alla corsa del raggio catodico, nè a quella dell'emissione elettronica. Ciò spiega perchè da taluni trattatisti è detto che per neutralizzare gli ioni negativi si ricorre ad un cannone elettronico inclinato e ad un campo magnetico esterno asimmetrico.

In pratica la trappola ionica è del tipo a magnete permanente, più spesso di alnico (lega di *al*-luminio, *ni*-chel e *co*-balto) ed è fissata in prossimità dei reofori degli elettrodi, più precisamente in corrispondenza della massima luminosità. L'intensità del campo magnetico richiesto dalla trappola ionica è normalmente precisato dal costruttore del cinescopio. Esso è, per esempio uguale, all'incirca, a 60 Gauss per il tubo MW 43-43 con schermo rettangolare da 365×272 mm della Philips. Poichè il diametro del collo di questo cinescopio è di 36,5 mm (+ o - 1,5 mm), occorre che la trappola ionica abbia un diametro interno non inferiore a 38,5 mm.

Non tutti i cinescopi a deflessione elettromagnetica sono però provvisti di trappola ionica del tipo che si è descritto. Tale è, per esempio, il caso di alcuni tubi (10FP4, 5TP4 e 3NP4, questi ultimi due per proiezione), il cui schermo fluorescente è internamente metallizzato con alluminio. Questi si lascia attraversare dalla massa degli elettroni costituenti il catodico, ma non da quella, considerevolmente più elevata, degli ioni negativi. Con l'alluminatura si ha anche il vantaggio di accrescere la luminosità ed il contrasto dell'immagine, in quanto si evitano le dispersioni e le riflessioni interne.

Non si ha invece la neutralizzazione degli ioni negativi in alcuni cinescopi per lo più con dimensioni considerevoli dello schermo. Ciò è spiegato dall'intensità dei campi magnetici di deflessione richiesti e dalla conseguente apertura dell'angolo di deflessione degli ioni negativi. Se l'area dello schermo destinata a ricevere questi ioni è sufficientemente estesa, il fenomeno altrimenti lamentato non si verifica. Tale è infatti il caso, per esempio, dei cinescopi 20BP4 e 15AP4.

#### Concentrazione e focalizzazione dell'emissione elettronica mediante un campo magnetico.

Si dà il nome di *concentrazione* o di *focalizzazione* al processo con cui si ottiene di diminuire adeguatamente l'area occupata dal fascio di elettroni (raggio catodico) uscente dal cannone elettronico. Questo processo è concettualmente analogo alla concentrazione dei raggi luminosi effettuata dalle lenti ed è per tale fatto che si parla anche di *focalizzazione* e di *messa a fuoco* del raggio catodico. Le leggi che riguardano tale analogia appartengono all'*ottica elettronica*, in cui si studia l'effetto dei campi elettrici e magnetici sulle traiettorie elettroniche. Da qui il significato di *lente elettronica od elettromagnetica* data ad una particolare distribuzione delle linee di forza del campo elettrico o del campo magnetico. Ciò significa che l'effetto di tali lenti può essere studiato con le leggi dell'*ottica* in cui cioè si considera l'effetto delle lenti sui raggi luminosi.

Per la messa a fuoco del raggio catodico può servire un campo magnetico le cui linee di forza assumano l'andamento precisato nella fig. 83. In pratica si perviene a ciò in due modi diversi: facendo pervenire una corrente elettrica adeguata ad una bobina montata sul collo del tubo (*bobina di focalizzazione*), oppure ricorrendo ad un magnete permanente, anche esso fissato sul collo del tubo.

La bobina di focalizzazione è definita costruttivamente dal numero di ampér-spire fornito dal costruttore del cinescopio. Per esempio, il tubo MW 36-22 della Philips, richiede circa 1000 ampér-spire, mentre con il tubo MW 43-43 del medesimo costruttore occorrono 1065 spire quando al terzo elettrodo è data una tensione di 250 V.

La messa a punto di un sistema di concentrazione del genere è ottenuta, molto semplicemente, facendo variare la intensità della corrente. Tale variazione può avvenire per mezzo di un reostato nel modo precisato dalle fig. 84 a e b, in cui si sono rappresentate due disposizioni tipiche molto usate.

Anzichè per via elettromagnetica la tecnica moderna ricorre ad un magnete permanente che presenta diversi notevoli vantaggi sulla bobina di focalizzazione, quali:

a) una maggiore concentrazione del campo magnetico per cui, essendo sufficiente una minore intensità di esso, è nulla l'interazione con il campo magnetico della trappola ionica e con quelli delle bobine di deflessione;

b) la semplicità e l'accuratezza della messa a punto, quest'ultima conseguente alla mancanza di campi dispersi e quindi, in conseguenza, alla possibilità di determinare la posizione più conveniente;

c) la permanenza col tempo delle caratteristiche. Giova anche aggiungere che la potenza assorbita da una bobina di concentrazione non è indifferente e che non è parimenti trascurabile l'aumento di temperatura che ne deriva. Per esempio, la bobina di fuoco 100 RMA, approntata dall'industria americana, richiede una corrente non inferiore a 110 mA e raggiunge una temperatura complessiva di lavoro uguale a circa 80°C.

Una soluzione molto conveniente nel campo della concentrazione magnetica è stata realizzata recentemente dalla Philips e può essere vista nella fig. 85. Sul collo del tubo oltre alla trappola ionica (1) ed al giogo di deflessione (4), si notano due magneti anulari di una nuova lega alla quale ci è dato il nome di *Ferroxdure* (3,2). Degno di rilievo il fatto che la distanza fra i due magneti può essere compresa fra 1 mm e 12 mm e che ciò ne consente l'uso in tutti i casi che l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio è compresa fra 5 kV e 20,5 kV.

Per far coincidere il raggio catodico con l'asse di simmetria del cinescopio, nel caso che la concentrazione sia ottenuta con un magnete permanente, si può procedere in diversi modi, per esempio:

a) spostando il magnete secondo un piano perpendicolare all'asse del tubo;

b) spostando il magnete in modo che l'asse di simmetria di esso formi un angolo con l'asse del tubo;

c) ricercando la posizione più conveniente di uno o di due anelli magnetici separati da piccole dimensioni.

#### Particolarità teoriche e costruttive del giogo di deflessione.

Si dà il nome di *giogo di deflessione* alle due coppie di bobine determinanti i due campi magnetici necessari per avere i movimenti di riga (orizzontale) e di quadro (verticale). Costruttivamente un giogo del genere può avere l'aspetto riportato nella fig. 85 (realizzazione Philips, mod. AT1001/09).

Il meccanismo della deflessione elettromagnetica è spiegato, come già si è detto, dal legame che si crea fra una corrente di spostamento ed il campo magnetico che ad essa si accompagna. E' pertanto evidente che la deflessione del raggio catodico avviene secondo un piano ortogonale all'asse della coppia di bobine percorse dalla corrente stessa di deflessione. Occorre ora considerare che l'intensità del campo magnetico necessario, creato da queste bobine e quindi il numero di ampér-spire di esse, è inversamente proporzionale alla lunghezza delle bobine. Di ciò ci si rende conto immediatamente considerando che, con il decrescere di tale distanza diminuisce il percorso del raggio catodico sottoposto alla sollecitazione del campo magnetico e che, con il crescere della lunghezza delle bobine cresce anche l'area in cui tale sollecitazione si verifica. (continua)

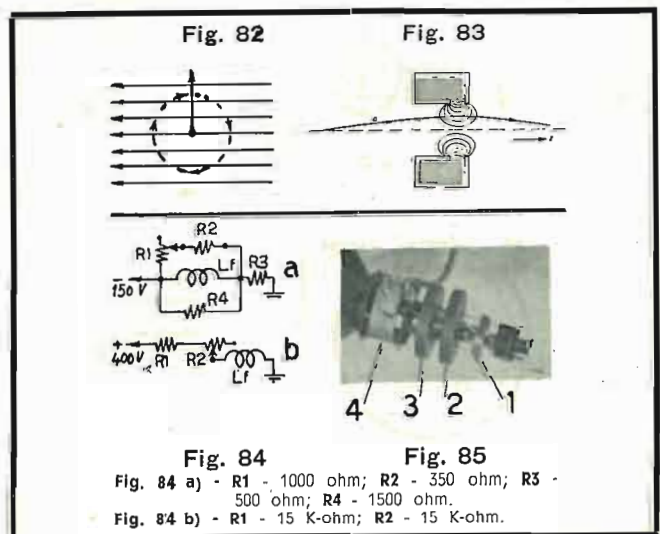


Fig. 84 a) - R1 - 1000 ohm; R2 - 350 ohm; R3 - 500 ohm; R4 - 1500 ohm.  
 Fig. 84 b) - R1 - 15 K-ohm; R2 - 15 K-ohm.

# 6. COMPLEMENTI DI RADIOTECNICA

per la preparazione dei liberi professionisti e dei dirigenti tecnici dell'industria

G.T.

Nel fascicolo N. 31 (pag. 991), si è iniziato lo studio del convertitore di frequenza e si è precisato che per realizzare il trasporto dalla frequenza portante alla frequenza intermedia, si può ricorrere tanto al processo di somministrazione-rivelazione, quanto a quello di modulazione. La tecnica moderna ricorre ormai pressochè esclusivamente al cambiamento di frequenza per modulazione, cioè all'effetto esercitato da due tensioni di diversa frequenza sulla corsa di un flusso elettronico viaggiante dal catodo all'anodo. Questo procedimento è assolto da una serie di tubi a flusso elettronico unico a quattro a cinque ed a sei griglie, nonché anche da due diversi tipi di tubo a flusso elettronico separato. I tubi a flusso elettronico unico prendono il nome di exodi, eptodi ed ottodi e sono caratterizzati da diverse cifre di merito, oltrechè dalle diverse disposizioni dei circuiti esterni. Quelli adoperati nel caso dell'exodo (sei elettrodi), sono esaminati nel fascicolo N. 31, mentre si tratta, in questa sede, della conversione di frequenza con l'eptodo e con l'ottodo. Successivamente si parla dell'impiego dei tubi a flusso elettronico separato, e si espongono i vantaggi essenziali che si conseguono con essi rispetto ai tubi a flusso elettronico unico.

## Conversione di frequenza con l'eptodo e con l'ottodo.

L'eptodo, cioè il tubo a sette elettrodi (cinque griglie fig. 1), realizza la connessione in cascata di un triodo rappresentato dal catodo, dalla g1 e dalla g2 e di un tetrodo comprendente la g3, la g4 e la g5. Per tale fatto e con riferimento alla suddivisione precisata, si parla di *griglia-anodica* (g2) o anche di *anodo del triodo*. In realtà si tratta effettivamente di un elettrodo che assolve le funzioni dell'anodo del triodo e che differisce unicamente da questi per la costruzione del tipo a *griglia* anzichè a *superficie continua*. Ciò è fatto per consentire al flusso elettronico d'indirizzarsi dal catodo all'anodo del tetrodo.

Per comprendere il funzionamento di questo tubo è sufficiente considerare che il triodo può essere sostituito da un

elettrodo emittente (*catodo virtuale*) un flusso elettronico variabile nel tempo con la frequenza di funzionamento del generatore autoeccitato realizzato con la sezione a tre elettrodi, ossia con il catodo reale e con le prime due griglie. Da qui la possibilità di ottenere il cambiamento di frequenza per modulazione, ossia per effetto di due tensioni di diversa frequenza nel caso che il tetrodo sia interessato dalla tensione a frequenza portante.

Queste considerazioni di principio consentono immediatamente di considerare l'eptodo equivalente all'ottodo. Questi differisce infatti dall'eptodo per il fatto che, anzichè avere un triodo in cascata con un tetrodo si ha un triodo in cascata con un pentodo (fig. 2). Da qui una più elevata amplificazione e la possibilità di realizzare un funzionamento particolarmente conveniente con la ripartizione del flusso elettronico in fasci. Tale è infatti il caso dell'ottodo EK3 costruito dalla Philips, sul quale si dirà largamente in seguito. Lo schema classico d'impiego degli eptodi e degli ottodi assume l'aspetto riportato in fig. 3. L'oscillatore per la tensione a frequenza locale segue la disposizione del Meissner (V. capitolo IV). La frequenza locale corrisponde alla frequenza di accordo del circuito oscillante connesso alla griglia anodica. Il catodo virtuale, con il quale si possono sostituire i due primi elettrodi fornisce un flusso elettronico variabile a frequenza locale sul quale agisce anche la tensione a frequenza portante applicata alla g4. Da qui la presenza nel circuito anodico di due frequenze risultanti, una uguale alla somma ed una uguale alla differenza delle frequenze in giuoco. Quest'ultima corrisponde alla frequenza di accordo del circuito oscillante di carico e prende il nome di *frequenza intermedia*.

L'ottodo a fascio (EK3, DK21), assume costruttivamente l'aspetto precisato nella fig. 4. Le quattro sbarrette di sostegno della g1 suddividono l'emissione elettronica in quattro fasci. Due di questi fasci interessano la g1 e la g2 con le quali si realizza l'oscillatore a frequenza locale. Questa frequenza modula gli altri due fasci che pervengono all'anodo attraverso due aperture praticate nella superficie, che è qui continua, della griglia schermo g3. I fasci si presentano alle sbarrette di sostegno della g4 (*griglia di comando*) che riceve una tensione di polarizzazione, negativa rispetto al catodo. In conseguenza a ciò i due fasci di elettroni si suddividono in altri due fasci divergenti ed è pertanto più uniforme la ripartizione sulla placca del flusso elettronico. La g3 e la g5, connesse internamente fra loro, costituiscono le griglie schermo.

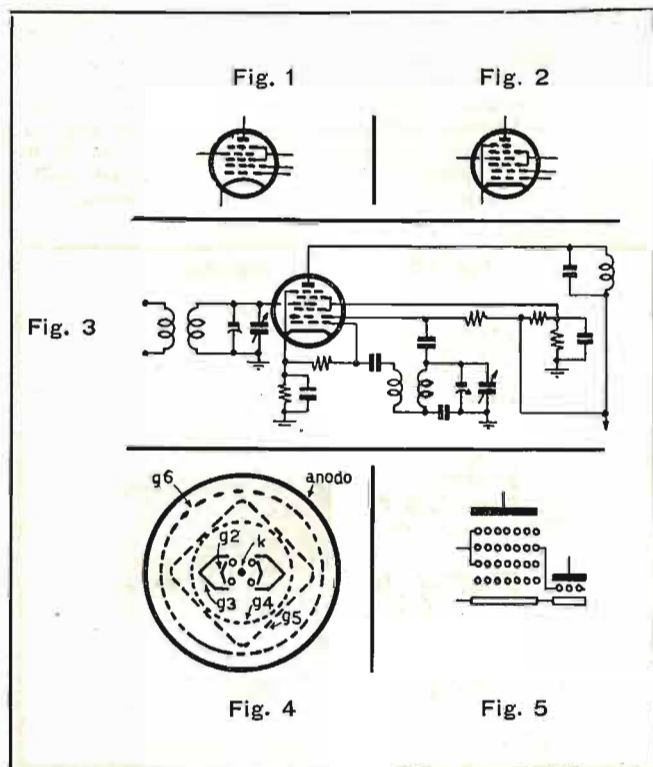
Con una struttura elettrodica siffatta il funzionamento del generatore locale, attuato come si è detto con le prime due griglie, non risente di quello del pentodo. Gli elettroni eventualmente respinti dalla g4 sono ricevuti dalla *superficie esterna* della g3 che non interviene nel funzionamento del triodo.

Lo schema d'impiego di un ottodo a fasci elettronici corrisponde essenzialmente a quello della fig. 3, dato per gli eptodi e per gli ottodi normali.

## Conversione di frequenza con i tubi a flusso elettronico separato.

La necessità che sia nulla o quanto meno trascurabile l'interazione fra i circuiti interessati dalle frequenze portanti e quelli destinati a creare l'oscillazione a frequenza locale, per altro verificata quando si adoperano due tubi separati, è anche ottenuta con un solo tubo del tipo a *sezioni indipendenti*.

Le possibilità di tale attuazione è dimostrata dalla fig. 5, in cui si è schematizzata la sezione di un tubo comprendente un triodo ed un esodo, denominato *triodo-esodo*. Il flusso elettronico emesso dal catodo interessa due sezioni distinte, una di tre elettrodi, destinata a fornire la tensione a frequenza locale ed una di sei elettrodi alla quale pervengono le tensioni a frequenza portante e quella locale. Quest'ultima è ricevuta da un elettrodo apposito, detto *griglia di iniezione*, che è connesso internamente alla griglia del triodo in alcuni tipi (ECH3, ECH42), mentre con altri tipi (E1R, ECH4) tale connessione è fatta esternamente. La rappresentazione simbolica di questi tubi è data nella fig. 6, mentre nella fig. 7 si



può veder lo schema tipico di un convertitore di frequenza, realizzato con essi. Degna di rilievo la struttura elettrodica della sezione del tubo ECH4 destinata ad effettuare il cambiamento di frequenza. Tale sezione differisce da quella dei tubi ECH42 ed EIR per la presenza di una quinta griglia (soppressore). Per tale fatto si parla di *triode-esodo* anziché di triodo-esodo.

Per quel che riguarda il funzionamento dello schema dato in fig. 7 si precisa che, fatte le debite distinzioni sulla struttura elettrodica, si può ripetere quanto si è detto per lo schema della fig. 3.

#### Fattori numerici caratteristici di un convertitore di frequenza.

Il funzionamento dello stadio destinato a trasformare le frequenze portanti nella frequenza intermedia è valutato quantitativamente dall'amplificazione di conversione  $A_c$  che vale  $A_c = V_{fi}/V_p$  essendo  $V_{fi}$  la tensione a frequenza intermedia ricavata all'uscita di esso e  $V_p$  la tensione a frequenza portante d'ingresso. Se si esprime con  $Z_c$  l'impedenza del carico alla risonanza (resistenza dinamica del trasformatore per la frequenza intermedia interposta tra la placca del convertitore e la griglia di comando del tubo successivo), si può anche scrivere  $A_c = Z_c \cdot S_c$  nel caso, normalmente verificato, che la resistenza interna del tubo sia molto più elevata di quella,  $Z_c$ , del carico. In questa espressione si considera con  $S_c$  la cosiddetta *pendenza di conversione* calcolata dal rapporto fra l'intensità della componente a frequenza intermedia della corrente anodica ( $I_{fi}$ ) e l'ampiezza ( $V_p$ ) della tensione a frequenza portante. Risulta cioè  $S_c = I_{fi}/V_p$  ed è evidente che si tratta di un fattore di notevole importanza. Esso dipende dalle condizioni di funzionamento del tubo, più precisamente dai valori delle tensioni e delle correnti di alimentazione degli elettrodi, nonché anche specialmente dall'ampiezza della tensione a frequenza locale. Le leggi di dipendenza, non rappresentabili in forma esplicita, sono precisate dai grafici forniti dal costruttore del tubo, di cui quello riportato nella fig. 8 si riferisce al triodo-esodo UCH41 della Philips. Le condizioni di funzionamento sono riferite ai valori  $V_b$  (tensione di alimentazione dell'anodo) di  $R_1$  (resistore di ripartizione connesso tra la griglia schermo ed il +170 V) di  $R_2$  (resistore di ripartizione connesso tra la griglia schermo e la massa) e di  $V_{gl}$  (tensione di polarizzazione). Oltre a ciò si è indicato con  $R_i$  la resistenza interna dell'esodo, con  $V_{osc}$  l'ampiezza della tensione fornita dall'oscillatore locale e con  $I$  ( $g_t + g_3$ ) l'intensità della corrente nella griglia del triodo ( $g_t$ ) ed in quella di iniezione dell'esodo ( $g_3$ ), connesse internamente tra loro. Dall'esame del grafico si perviene ad una conclusione notevole circa il legame che sussiste tra l'ampiezza della tensione locale ed il valore della pendenza di conversione che cresce, dapprima rapidamente, poi più lentamente, col crescere della tensione a frequenza locale e raggiunge un valore massimo che non può essere aumentato aumentando ulteriormente quello di  $V_{osc}$ . Si vede infatti, per es., che il valore massimo di  $S_c$  è all'incirca uguale a 450 micro-A/V e che, per ottenere questo valore occorre una tensione a frequenza locale di 11,5 V circa, il che corrisponde ad avere una corrente  $I(g_t + g_3) = 480$  micro-A.

#### Inconvenienti caratteristici della conversione di frequenza.

Il cambiamento di frequenza è accompagnato da diversi inconvenienti, alcuni da imputare all'edificio elettrodico, altri al meccanismo stesso della conversione di frequenza. Tra i

primi si annoverano: l'instabilità di frequenza e di ampiezza della tensione locale; l'interazione fra l'oscillatore locale e la griglia connessa al circuito a frequenza portante; la formazione di una corrente nel circuito della griglia in conseguenza al valore finito del tempo di transito degli elettroni; il rumore di fondo; i fenomeni di tramodulazione e di distorsione, provocati dalla curvatura della caratteristica del tubo.

L'inconveniente caratteristico della conversione di frequenza riguarda invece il così detto *fischiettamento*.

#### Instabilità di frequenza della tensione locale.

Le variazioni di frequenza della tensione locale sono essenzialmente da imputare a due cause, cioè:

- alla variazione delle cariche spaziali determinati i valori delle capacità interelettrodiche;
- alle variazioni delle costanti circuitali.

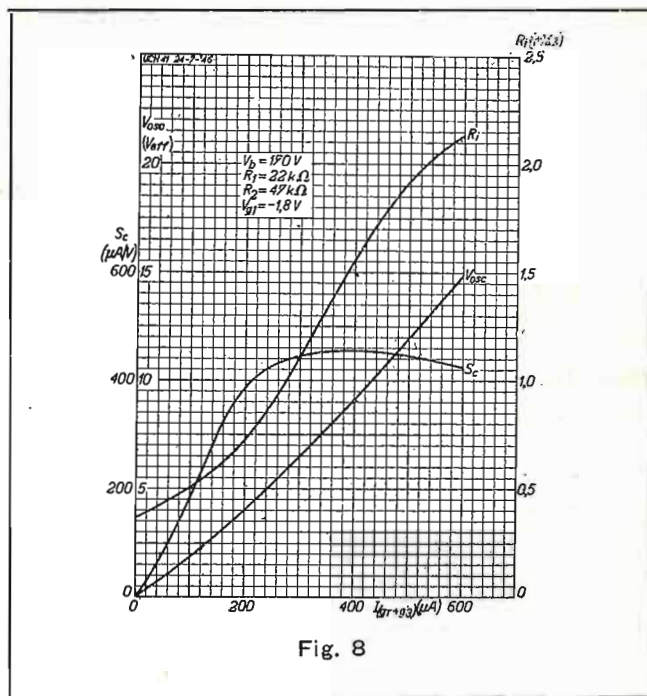


Fig. 8

Premesso che per capacità interelettrodica non s'intende quella statica, cioè a freddo, bensì la *capacità dinamica* o a caldo nella quale si computano le cariche elettriche esistenti tra i piani dell'edificio elettrodico, occorre considerare che tali cariche possono variare in conseguenza ad una variazione delle tensioni di alimentazione, oppure per effetto di una variazione della conduttanza. In che cosa consistono tali fatti è presto detto.

Un triodo, per esempio, ha una capacità dinamica d'ingresso (capacità griglia-catodo) che vale  $C_i - C_{gk} + (A + 1) \cdot C_{gp}$  essendo  $C_{gk}$  la capacità griglia-catodo a freddo,  $A$  l'amplificazione di tensione fornita dal tubo e  $C_{gp}$  la capacità statica griglia-placca. Il crescere della capacità d'ingresso dal valore  $C_{gk}$  al valore  $C_i$  è così spiegato.

Si prosegue nel fascicolo N. 33

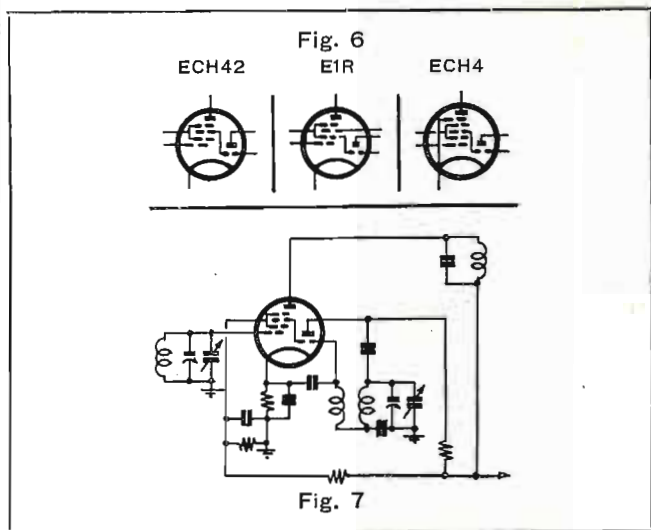


Fig. 7

A richiesta inviamo gratuitamente elenchi

**"PACCHI STANDARD,"**

*Gian Bruto Castelfranchi*

Via Petrella, 6 - MILANO

# TELEVISORE STOCK RADIO

## in scatola di montaggio - con cinescopio da 17 pollici

G. Termini

Nel fascicolo N. 31 (pag. 987) si è iniziato l'esame dello schema elettrico di questo televisore e si sono fatti rilevare la notevole accuratezza del lavoro di progetto e l'efficace soluzione dei problemi pratici. Si sono visti, in tale sede, lo schema dello stadio per l'amplificazione a frequenza portante, quello del convertitore di frequenza ed anche quelli per l'amplificazione della frequenza intermedia, per la rivelazione e per l'amplificazione a video frequenza. Si esaminano ora anzitutto gli schemi del ricevitore per il suono e dei generatori a frequenza di quadro ed a frequenza di riga. Successivamente si parla degli accessori, cioè della regolazione automatica del contrasto e dell'alimentazione dei tubi e del cinescopio. Infine si tratta, in sintesi, delle regolazioni manuali e si informa il lettore sui problemi e sugli accorgimenti pratici che occorre conoscere per procedere alla realizzazione effettiva di esso. Tale realizzazione è per altro grandemente agevolata dallo schema di montaggio fornito dalla « Stock Radio » che qui si ringrazia ancora per la signorile larghezza dei dati e delle informazioni fornite.

### Ricevitore per il suono

Dall'anodo dell'amplificatore a video frequenza (tubo 6AC7, T8, fig. 2, pag. 989) si ha la frequenza intercarrier in conseguenza al battimento fra la frequenza intermedia del canale video e la frequenza intermedia del canale audio ed alla successiva rivelazione. Con la rivelazione del battimento fra queste due frequenze intermedie, si consegue il vantaggio di poter trascurare la deriva di frequenza dell'oscillatore locale e quindi di poter stabilire la banda passante del ricevitore per il suono ad un valore di poco superiore alla banda interessata dalla modulante. Per tale fatto è sufficiente un solo stadio accordato sulla frequenza intercarrier di 5,5 Mc/s, corrispondente cioè esattamente, alla differenza fra le frequenze portanti. La tensione della frequenza intercarrier risulta modulata prevalentemente in frequenza in conseguenza al fatto che la frequenza intermedia del suono è amplificata di meno di quella del canale video e che l'ampiezza del battimento risultante dalla rivelazione segue l'ampiezza della portante meno elevata. La curva di risposta del telaio per l'amplificazione delle due frequenze intermedie, presenta infatti un'attenuazione di circa 26 dB in corrispondenza della portante suono. Oltre a ciò il tratto di tale curva comprendente la frequenza intermedia del canale audio, segue un andamento pressochè lineare che esclude la possibilità di avere una corrente all'uscita del rivelatore. Il rivelatore a rapporto (bidiodo del tubo 6T8) segue la disposizione classica e consente di ricavare la modulante del canale audio. La tensione corrispondente è amplificata dal triodo che è seguito, a sua volta, dal tetrodo a fascio 6AQ5 per l'amplificazione di potenza. La regolazione manuale del volume è affidata ad un potenziometro a variazione lineare da 0,5 M-ohm, connesso all'entrata del triodo del tubo 6T8.

### Generatori di riga e di quadro

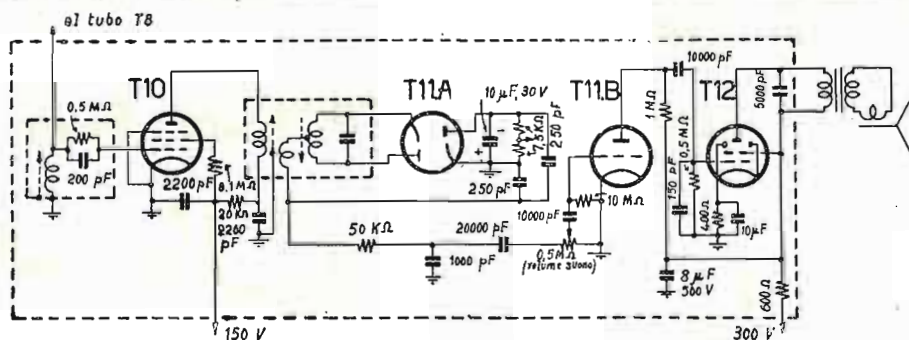
Il diodo rivelatore (tubo T7) fornisce alla griglia dell'amplificatore a video frequenza (tubo T8) una tensione di fase negativa che è invertita di fase dal tubo T8 stesso e che risulta di fase positiva alla griglia di comando dello stadio di separazione dei segnali di sincronismo (sezione A del tubo T13). Il potenziale di polarizzazione di questa sezione è mantenuto per via automatica ad un valore molto prossimo a quello d'interdizione. Ciò avviene infatti per l'elevato valore della resistenza connessa tra la griglia ed il catodo alla quale perviene la corrente che si stabilisce nel circuito stesso di griglia durante le elongazioni positive della tensione di comando. A questa particolare condizione di funzionamento del circuito d'ingresso, occorre aggiungere anche quello del circuito anodico rappresentata dal valore molto basso (15 V) della tensione applicata appunto all'anodo. Da ciò due risultati di notevole importanza:

a) per effetto della polarizzazione automatica di griglia, le profondità di modulazione comprese tra il livello del bianco e quello del nero (segnale video), si trovano al di là del potenziale d'interdizione e sono escluse dal circuito anodico; ciò significa che la separazione dei segnali di sincronismo avviene nel circuito di griglia;

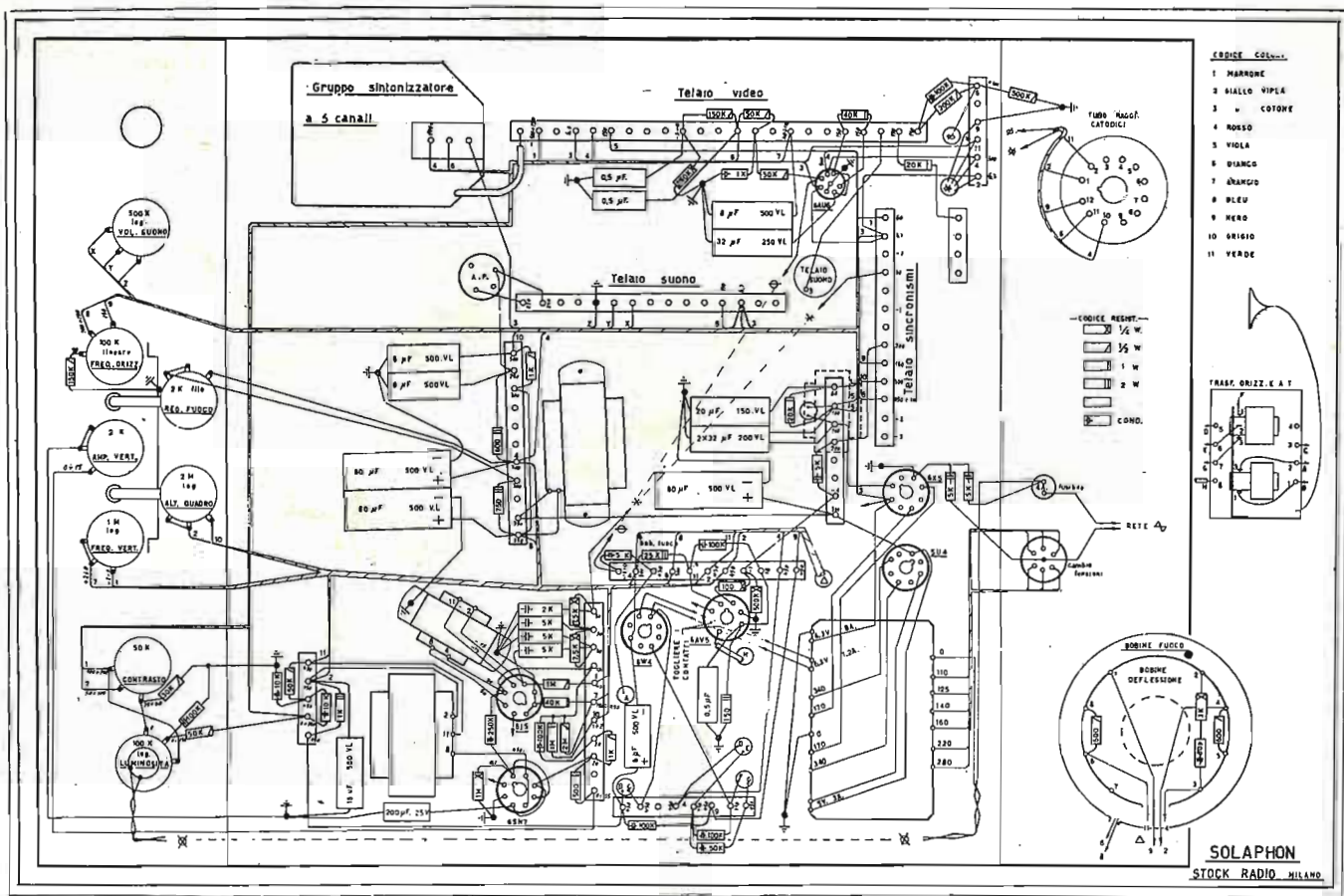
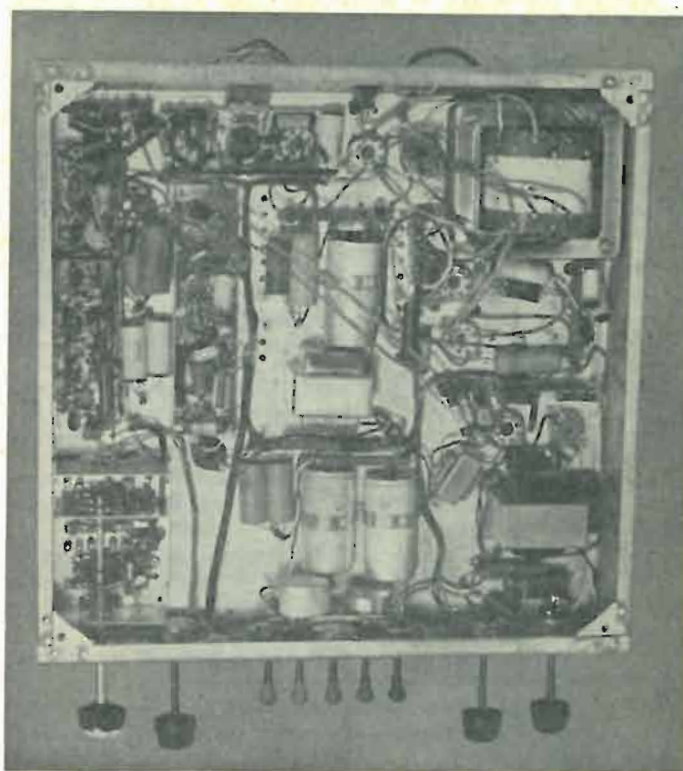
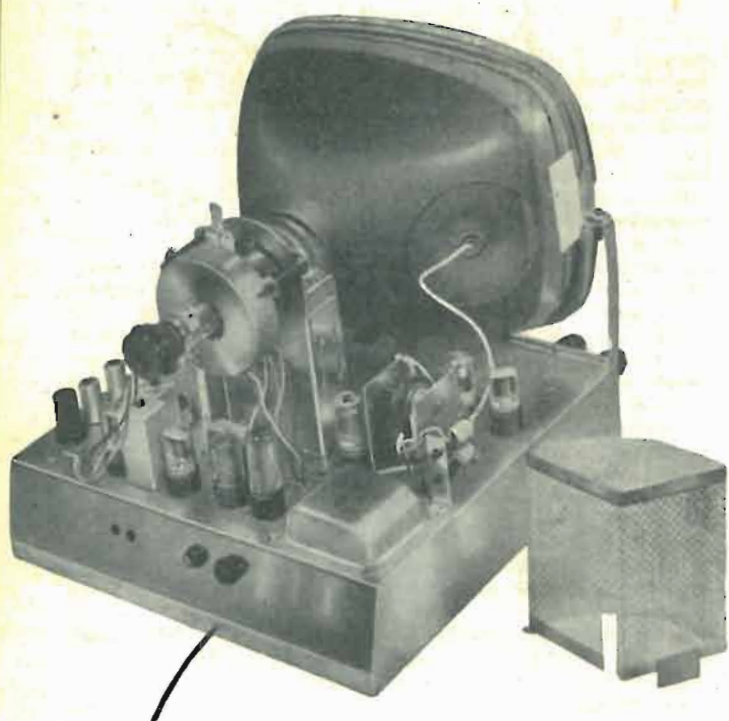
b) in conseguenza al valore della tensione anodica, il picco degli impulsi di sincronismo raggiunge la regione di saturazione della curva caratteristica; ne deriva un effetto di taglio, cioè di limitazione di ampiezza e quindi di allineamento del treno di impulsi, molto conveniente in pratica.

La tensione corrispondente agli impulsi di sincronismo, così ottenuti, è di fase negativa ed è amplificata ed invertita di fase dalla sezione B del tubo T13. All'uscita di questa sezione il treno degli impulsi di sincronismo è fatto pervenire a due reti a resistenza-capacità, diversamente realizzate. Quella rappresentata dal condensatore da 50 pF di accoppiamento alla sezione A del tubo T14, e dal resistore di griglia da 0,3 M-ohm, è detta di differenziazione e non fornisce alcuna tensione per gli impulsi a frequenza di quadro. L'altra rete è connessa in parallelo alla griglia di comando del tubo T18, e comprende tre circuiti integratori rappresentati, nell'ordine, dal resistore da 20 K-ohm e dal condensatore da 2000 pF, dal primo resistore da 7500 ohm e dal primo condensatore da 5000 pF, dal secondo resistore da 7500 ohm e dal secondo condensatore da 5000 pF. All'uscita dei tre circuiti integratori mancano gli impulsi a frequenza di riga mentre sono presenti quelli a frequenza di quadro. Questi impulsi sono di fase positiva e servono per comandare la scarica del condensatore da 500 pF connesso nel circuito di griglia del tubo T18; questo tubo fornisce la tensione a frequenza di quadro all'amplificatore finale, rappresentato dalle due sezioni in parallelo del tubo T19.

Nello stadio del tubo T18, che rappresenta un oscillatore di blocco, si hanno due regolazioni manuali. La prima si



Ricevitore per il suono.



riferisce ad un potenziometro a variazione lineare da 1 M-ohm, connesso nel circuito di griglia allo scopo di poterne variare la costante di tempo e che serve a modificare la frequenza propria di funzionamento dello stadio. Il secondo comando, rappresentato da un potenziometro a variazione lineare da 2 M-ohm serve a far variare la tensione fornita dall'oscillatore e costituisce, per tale fatto, quello che è detto il comando di altezza del quadro. Per quanto si sia detto a suo tempo (V. « Corso di Televisione »), sul funzionamento degli oscillatori di blocco, occorre qui precisare che il condensatore destinato a creare la tensione di uscita è da 0,1 micro-F ed è connesso a massa attraverso il condensatore da 200 micro-F, 25 V, in parallelo ai resistori di polarizzazione dell'amplificatore finale (tubo T19). Ne deriva una distorsione di forma che ha lo scopo di opporsi alla distorsione provocata dalla curvatura della caratteristica mutua del tubo. Questa può essere modificata spostando il punto di funzionamento del tubo, il che è appunto ottenuto con il reostato a variazione logaritmica invertita, da 2 K-ohm, connesso in serie al catodo. Da qui appunto l'effetto di tale controllo sulla linearità del movimento verticale. Dall'uscita dell'amplificatore finale si va alle bobine di deflessione mediante una trasformazione di impedenza realizzata con l'autotrasformatore di uscita. I requisiti che si richiedono ad esso e che si sono realmente conseguiti, riguardano:

l'elevata induttanza della frazione dell'avvolgimento costituente il carico dell'amplificatore finale;

il valore dell'induttanza dispersa e quello della resistenza, entrambi particolarmente scarsi;

l'elevato isolamento dell'avvolgimento e dei reofori, sottoposti a notevoli variazioni di tensione;

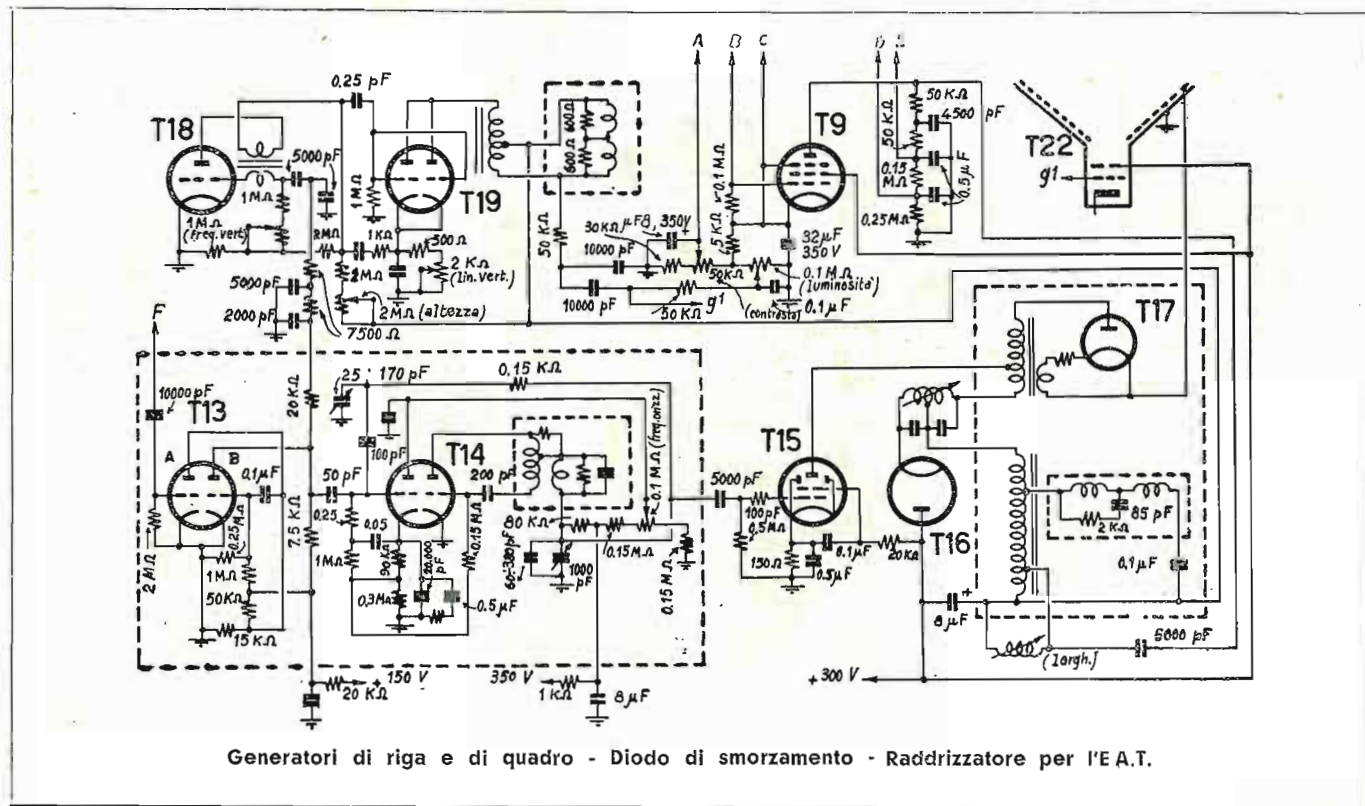
l'inamovibilità del nucleo lamellare, altrimenti sede di vibrazioni a frequenza di quadro, qui ottenuta con accurata impregnazione.

Per quanto riguarda invece la corrente a frequenza di riga si fa osservare che essa è fornita dalla sezione B del tubo T14. Questi costituisce infatti un normale oscillatore di blocco al quale si è però aggiunto un circuito oscillante stabilizzatore e pertanto accordato sulla frequenza di riga. La tensione a dente di sega si ricava dal condensatore da 1000 pF avente in parallelo un compensatore a mica la cui capacità può essere compresa fra 75 pF e 400 pF. Variando la capacità del condensatore di carico dell'oscillatore, si ottiene di variare la tensione di comando dell'amplificatore finale. Dal condensatore di carico si va anche alla griglia della sezione A del tubo T14, per tramite del condensatore da 100 pF, shuntato da un compensatore di capacità compresa fra 25 e 170 pF. Con questa sezione si è realizzato il controllo auto-

matico della frequenza di riga, il cui meccanismo può essere così spiegato.

Gli impulsi a frequenza di riga dell'oscillatore pervengono alla griglia di comando della sezione A del tubo T14 unitamente agli impulsi di sincronismo che si hanno all'uscita della sezione B del tubo T13. Il condensatore semifisso, la cui capacità può essere compresa fra 25 e 170 pF, consente di variare l'ampiezza della tensione fornita dall'oscillatore di riga. Tale ampiezza, che s'intende commisurata in pratica a quella degli impulsi di sincronismo, determina l'efficacia della regolazione automatica di frequenza. Questa ha lo scopo di legare la frequenza della tensione a dente di sega, fornita dalla sezione B del tubo T14, alla frequenza degli impulsi di sincronismo, senza che tale legame sia modificato dalla eventuale presenza di impulsi provocati da fatti elettromagnetici (disturbi) estranei alla trasmissione televisiva. Occorre infatti considerare che con la modulazione negativa della portante gli impulsi provocati dai disturbi provocano la scarica del condensatore di griglia dell'oscillatore di blocco ed alterano, in conseguenza, la ricostruzione dell'immagine. Con il confronto fra la fase dei due impulsi nasce una tensione risultante di polarizzazione e varia, per tale fatto, la durata dell'impulso applicato alla griglia dell'oscillatore di riga e che è destinato a provocare la scarica del condensatore di griglia. Da qui la correzione ricercata. La frequenza dell'oscillatore di riga dipende anche dal valore della tensione di alimentazione dell'anodo del triodo (sezione A del tubo T14), in quanto esso determina il valore della capacità equivalente d'ingresso del tubo, ossia in effetti la costante di tempo di esso che determina il periodo di scarica dell'oscillatore a frequenza di riga.

La tensione fornita dalla sezione B del tubo T14, è applicata alla griglia di comando dell'amplificatore finale T15 (tubo 6AV5) che ha il compito di fornire alle bobine di deflessione la necessaria corrente a frequenza di riga. L'accoppiamento fra l'amplificatore finale e le bobine di deflessione avviene per tramite di un autotrasformatore, il cui avvolgimento è suddiviso in diverse frazioni. Una di queste frazioni è collegata all'anodo del diodo EY51 dal filamento del quale si ricava l'E.A.T. di alimentazione del cinescopio. A questa tensione si perviene come segue. Durante il periodo di ritorno del movimento orizzontale, si stabilisce nell'autotrasformatore di uscita del tubo T16 un'extra-tensione che è moltiplicata dall'avvolgimento compreso fra la placca del tubo T16 e quella del tubo T17 (diodo EY51). Questa extra-tensione vale diverse migliaia di volt e provoca una corrente nel circuito del diodo che carica la capacità esistente fra l'anodo del cinescopio e la massa. La tensione di questa capacità è all'incirca uguale a quella di cresta dell'extra-tensione e permane, dato il minimo



consumo di corrente, fino alla carica successiva, cioè fino ad una frazione del successivo periodo di ritorno. Un'altra frazione dell'autotrasformatore di uscita è collegata al diodo di smorzamento T16 (6W4), che serve a mantenere costante la tensione anodica del tubo T15. Questa tensione varia infatti, altrimenti, in conseguenza alle oscillazioni che seguono alla repentina interruzione della corrente anodica durante il passaggio dal periodo di andata a quello di ritorno del dente di sega. Il diodo T16 esercita pertanto un effetto di smorzamento e di ricupero dell'energia magnetica immagazzinata nel carico (da qui anche, infatti, il significato di *diodo-ricuperatore*). In conseguenza al fatto che all'anodo del tubo T15 è applicata una tensione costante, l'autotrasformatore di carico è percorso da una corrente la cui intensità varia linearmente col tempo, come è infatti richiesto nel processo di deflessione del raggio catodico. Ciò spiega perchè la tensione di alimentazione dell'anodo del tubo T15, è ricavata per tramite del diodo di smorzamento, corrispondendo essa, più precisamente, alla somma della tensione dell'alimentatore (300 V) con quella recuperata dal tubo T16. Da qui una più elevata tensione di deflessione ed un valore parimenti più elevato dell'E.A.T. La tensione ricavata attraverso il diodo di smorzamento, serve anche per l'anodo dell'oscillatore a frequenza di quadro (triodo T18) e per l'amplificatore relativo che segue (tubo T19). Ciò è fatto per avere una tensione più elevata (450 V circa, anzichè 300 V) ed ottenere, in conseguenza, una tensione di deflessione parimenti più elevata.

Per quel che riguarda la larghezza dell'immagine, cioè l'ampiezza del movimento di deflessione orizzontale, si fa osservare che essa dipende dall'intensità della corrente introdotta nelle bobine stesse di deflessione e che tale intensità è qui modificata shuntando con un carico induttivo (*bobina di larghezza*) una frazione dell'autotrasformatore di uscita. Ciò avviene infatti con una bobina provvista di nucleo e pertanto variabile (più precisamente fra 1,7 mH e 4,8 mH), connessa ai terminali 1 e 2 dell'autotrasformatore di uscita.

Si dirà nel prossimo fascicolo delle altre parti costituenti questo televisore ed alle quali si è dato il nome di accessori. Tra queste si comprendono il tubo T9 per il controllo automatico del contrasto e quella della luminosità di sfondo, nonché anche, in fine, l'alimentatore per i tubi e per il cinescopio.

# 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)**

## Mod. 521

**Prezzo - qualità - rendimento**  
ecco le doti di questo ricevitore  
che l'Electa Radio ha costruito  
per Voi

Supereterodina a 5 valvole - 2  
gamme d'onda - Lussuosa scala  
parlante - Altoparlante magneto-  
dinamico ad alta fedeltà Serie  
« Ticonal » - Potenza d'uscita 3,5  
Watt - Controllo automatico di vo-  
lume - Presa per il riproduttore  
fonografico - Selettività, purezza  
di voce, grande sensibilità - Ali-  
mentazione per tutte le reti a  
corrente alternata da 110 a 220  
Volt - Mobile di lusso - Dimen-  
sioni: cm. 45 x 25 x 18.



**A. GALIMBERTI - MILANO**  
**COSTRUZIONI RADIOFONICHE**

Via Stradivari, 7 - Tel. 20.60.77

# Electa Radio MILANO



# CONSULENZA DI IIPS

(P. SOATI)

## 159 - Misuratore di campo per piccoli trasmettitori.

Sig. C. Carli, Civitavecchia.

Un ottimo misuratore di campo e. m. per stazioni radianti-  
stiche o similari e che si è dimostrato particolarmente utile  
per ricavare diagrammi di irradiazione delle antenne è quello  
riportato in fig. 1/159.

La sua realizzazione è semplicissima e tutto il complesso  
può essere contenuto in una piccola scatola di alluminio avente  
le dimensioni di  $10 \times 15 \times 18$ .

Per il montaggio non è necessario seguire disposizioni obbli-  
gate, potendo essere realizzato secondo il criterio del costruttore.

Come rivelatore è stato utilizzato un rettificatore del tipo  
a germanio 1N34 mentre lo strumento dovrà avere una por-  
tata massima di 200 microampere.

Il circuito ad alta frequenza è costituito da quattro bobine,  
commutabili a mezzo di un commutatore a quattro vie, e da  
un condensatore variabile.

Fig. 1/159

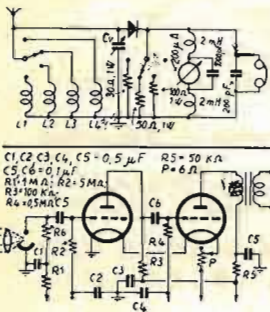


Fig. 1/161

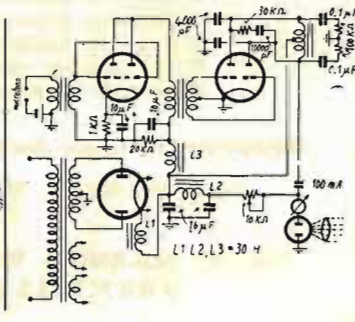


Fig. 2/161

La bobina per i 28 Mc/s dovrà avere una induttanza di  
0,80 micro-H, quella per i 21 Mc/s di 2,1 micro-H, per i 14  
Mc/s di 3,6 micro-H, e per i 7 Mc/s di 15 micro-H. Natural-  
mente queste bobine potranno essere sostituite o completate,  
a mezzo di un commutatore avente un maggior numero di vie,  
da altre relative a gamme diverse.

Tre resistenze commutabili permettono di disporre di un  
conveniente attenuatore di intensità il quale può essere escluso.

L'antenna è costituita da un filo rigido di rame della lun-  
ghezza di circa 40/50 centimetri. Un'apposita presa, che può  
essere del tipo a jack, permette l'inclusione nel circuito di  
una cuffia telefonica.

## 160 - Ionosfera. Strati riflettenti. Effetto Delinger.

Sigg. A. Marcelli, Napoli - G. Corradi, Livorno - C. Nar-  
di, Torino.

L'argomento è già stato trattato diffusamente su questa rivis-  
ta, però essendoci state richieste ulteriori spiegazioni riteni-  
amo opportuno dare qualche chiarimento in proposito.

Durante il giorno la ionosfera è costituita da tre strati ioniz-  
zati, i quali hanno la proprietà di riflettere alcune gamme  
di frequenza delle onde elettromagnetiche. Tali strati sono  
distinti dalle lettere E, F1 ed F2. Lo strato F2 assume altezze  
variabili: durante l'estate si può ritenere ad una altezza di  
300 chilometri mentre in inverno scende sui 250 chilometri.  
Lo strato F1 è situato ad un'altezza di circa 200 chilometri e  
lo strato E a circa 100 chilometri. Esiste un quarto strato noto  
con il nome di strato D, di natura semipermanente, ad una  
altezza inferiore allo strato E, il quale ha la particolarità di  
assorbire le onde di frequenza più bassa.

Dalla densità di uno strato dipende essenzialmente l'atti-  
tudine a riflettere le onde di frequenza più elevata. Tale atti-  
tudine è maggiore per lo strato F2 e minore per lo strato D.

Durante la notte la ionizzazione decresce notevolmente e  
quindi decresce pure la frequenza che ogni strato può riflet-  
tere. Praticamente nelle ore notturne lo strato D scompare to-  
talmente, mentre gli strati F1 e F2 si fondono in uno strato  
unico che prende di F2.

Va tenuto presente che le principali caratteristiche che de-  
terminano la propagazione a grande distanza delle onde elet-  
tromagnetiche sono il grado di ionizzazione e l'altezza dello  
strato considerato.

L'altezza virtuale di uno strato può essere conosciuta emet-  
tendo verticalmente una serie di impulsi e misurando a mezzo  
di un ricevitore collegato ad un oscilloscopio, il tempo che  
passa fra l'emissione di un impulso e la ricezione del rispetti-  
vo eco. In tal caso l'altezza virtuale  $H$  in chilometri, conside-  
rando il tempo  $T$  in microsecondi, è data dalla formula  
 $H = 0.3 T/2$ .

La frequenza critica è la frequenza più alta che uno strato  
può riflettere e dipende, come si è detto, dalla densità di ioniz-  
zazione dello strato stesso; essa può essere misurata con il me-  
todo di cui sopra effettuando emissioni di impulsi aventi fre-  
quenza sempre più elevate fino a che nessun eco ritorni al ri-  
cevitore. Per tale uso esistono appropriate apparecchiature che  
provvedono automaticamente ad effettuare le necessarie varia-  
zioni di sintonia del trasmettitore e del ricevitore (cioè in  
sincronismo), per date gamme di frequenza, ed alla registrazione  
dei segnali eco. Con tali apparecchiature è possibile ottenere  
direttamente la legge di variazione dell'altezza virtuale in  
funzione della frequenza.

Gli strati ionosferici sono pure la causa di un certo assor-  
bimento delle onde e.m.

Questo assorbimento si manifesta con perdita di energia do-  
vuta alle collisioni che si verificano fra gli ioni liberi in mo-  
vimento per l'azione delle onde e.m. con altri ioni o mole-  
cole di natura gassose. Il fenomeno assume particolare im-  
portanza nello strato D e negli altri, per frequenze prossime  
alla frequenza critica.

Innumerevoli sono le cause che possono dare luogo alla  
produzione di ioni nella ionosfera. Le principali sono le ra-  
diazioni di natura elettromagnetica, i raggi cosmici, i raggi  
gamma, le radiazioni ultraviolette, gli urti fra particelle a  
grande velocità ecc. Le radiazioni ultraviolette, rappresentano  
il fattore più importante e ciò spiega come la ionizzazione degli  
alti strati sia strettamente collegata all'altezza del sole sul  
l'orizzonte. Inoltre, siccome la ricombinazione fra gli elettroni  
e gli ioni si effettua in modo incompleto, negli strati più ele-  
vati persiste anche un elevato grado di ionizzazione anche du-  
rante le ore notturne.

Il legame che unisce le radiazioni solari con il grado di  
ionizzazione è sufficiente a spiegare le variazioni di propaga-  
zione delle onde elettromagnetiche le quali, come è noto, pos-  
sono essere di carattere giornaliero, stagionali, annuali, unde-  
cennali (il ciclo di attività delle macchie solari ha un periodo  
undecennale che si ripercuote non soltanto nella propagazione  
delle onde e.m.).

L'effetto Delinger è caratterizzato dalla brusca spari-  
zione della propagazione indiretta delle onde e.m. al disopra  
dell'emisfero terrestre illuminato dal sole. Esso è causato da un  
assorbimento anormalmente elevato delle onde e.m. da parte  
degli strati inferiori della ionosfera.

Questo assorbimento che si produce, come si è detto, im-  
provvisamente, può durare da qualche minuto a molte ore ed  
è da imputare alla apparizione di eruzione di natura cromo-  
sferica sulla superficie solare.

## 161 - Comunicazioni sfruttanti la luce come onda portante.

Sig. C. Cardani, Novara.

Si tratta di un sistema di comunicazioni adottato durante  
l'ultima guerra e che è particolarmente utile per comunica-  
zioni in zone montane. Esso consiste nella trasformazione delle  
onde sonore in variazioni di intensità di un fascio luminoso.  
In fig. 1/161 riproduciamo un tipico apparecchio trasmettente  
di costruzione americana. In esso la corrente microfonica viene  
amplificata da una valvola 6N7, collegata a triodo, e succes-  
sivamente da un'altra 6N7 in pushpull. A mezzo di una impe-  
denza che presenta una impedenza di circa 10.000 ohm alla  
frequenza di 1000 p.riodi, tale corrente amplificata provoca  
delle variazioni di corrente in una lampada al neon della po-  
tenza di un Watt, le quali si traducono in altrettante varia-  
zioni di intensità luminosa. Una lente del tipo biconvesso,  
avente il diametro di 65 millimetri, serve ad irradiare nel  
senso voluto il fascio luminoso e modulato. Una lente simile  
viene applicata all'ingresso di un ricevitore con lo scopo di  
concentrare il fascio luminoso su di una cellula foto-elettrica  
nelle quale le variazioni di intensità luminosa sono tramutate  
in altrettante variazioni di corrente e quindi in onde sonore.  
Lo schema di principio del ricevitore è indicato in fig. 2/161.



162 - Ricezione intermittente. Slittamento di sintonia. Caratteristiche della valvola PC 05/15.

Sig. M. Speggin, Lobbia M.

Le cause che possono provocare fenomeni di ricezione intermittente sono alquanto numerose e sovente di difficile individuazione. Nel suo caso, dato che l'inconveniente è sovente accompagnato da slittamento di frequenza ci sembra che debba orientare le sue ricerche nel circuito dell'oscillatore. Si assicuri in primo luogo che la valvola mescolatrice sia in buone condizioni e se ne ha la possibilità provi senz'altro a sostituirla. Successivamente controlli la taratura. Nel caso che il difetto persista verifichi i vari condensatori e la resistenza di polarizzazione che possono essere difettosi.

Un collegamento instabile, una saldatura fredda, sono frequentemente la causa di ricezioni intermittenti.

Il tubo Philips PC 05/15 è un pentodo d'emissione avente le seguenti caratteristiche:  $V_f = 4V$ ,  $I_f = 1,1A$ ,  $V_a = 500V$ ,  $I_a = 40mA$ ,  $V_{g2} = 150V$ ,  $mA/V = 1,25$ , dissipazione anodica = 15 Watt.

163 - Distorsione. Innesco. Ricezione della stazione locale nella gamma delle onde lunghe.

Sig. Oper. Cinem. A. Villano, Frattamaggiore.

Dato che la distorsione avviene tanto nella ricezione radio quanto nella riproduzione fonografica è da attribuire senz'altro ai circuiti di B.F. o all'altoparlante. Innanzi tutto si assicuri che le tensioni applicate alle valvole siano esatte. In secondo luogo verifichi lo stato delle valvole stesse. E' possibile però che il difetto risieda nella bobina mobile dell'altoparlante che probabilmente non sarà centrata (si tratta di un inconveniente molto più comune di quanto si possa credere).

L'innesco che nota al limite della scala ed in qualche altro punto può essere dovuto alla mancanza dello schermo ad una valvola o ad un falso contatto dello stesso con la massa, ma è molto più probabile che sia da imputare a cattiva taratura dei circuiti di media frequenza ed all'allineamento errato dei circuiti accordati.

La ricezione della stazione locale sulla gamma delle onde lunghe è dovuta ai fenomeni dell'interferenza d'immagine o ad armonica dell'oscillatore sui quali ci siamo intrattenuti il numero scorso.

164 - Emissioni in lingua italiana.

Sig. Serg. Rad. G. Caruso, Nave Martino.

Nelle ore notturne le emissioni estere dirette all'Italia cesano. Lei potrà ascoltare sulla frequenza di Kc/s 845 il programma notturno dall'Italia e che prosegue fino alle ore 0600. Inoltre vi sono programmi destinati agli italiani residenti all'estero e che sono irradiati dalle stazioni di Roma Prato Smeraldo ma che generalmente non sono ricevibili in Italia. Se le interessa posso procurarle il relativo orario di emissione.

165 - Indirizzi commerciali.

Sig. U. Pozzolo, S. Quirico.

Ecco gli indirizzi che le occorrono: S.A. Fimi - Phonola radio - v. Saul Banfi, 4 Milano, corso Matteotti 10 Saronno.

Soc. Philips Radio, Piazza IV Novembre 3, Milano, S.S.R. Ducati casella postale 306 Borgo Panigale (Bologna) - Magnadine Radio v. Avellino 6, Torino - Telefunken, Piazzale Baccino, 3 Milano.

Per il cristallo da 1 Mc/s posso interessarmi per farglielo avere.

166 - A tutti i lettori.

Il Signor Nicolai C. di Napoli mi scrive fra l'altro: « Sono un appassionato studioso di radiotecnica fin da bambino, da quando cioè incominciai a studiare i primi elementi di radio. Sogna di divenire un OM ma purtroppo questo mio sogno non è mai stato possibile realizzarlo per tante questioni fra cui disgrazie e bisogni famigliari. Ora attualmente sono sposato, lavoro come meccanico in un officina ed a stento tiro avanti. Vi ho riferito tutti questi miei particolari perchè conosco e so che tutti gli OM, specialmente quelli italiani, hanno un cuore nobile pronti ad aiutare chi è in difficoltà. Desidererei che Vi facciate interprete per me verso OM vostri conoscenti affinché vogliono aiutarmi a costruire un TX... ».

Radiotecnica - televisione invierà due tubi: se qualche lettore vorrà rispondere all'appello mi invii pure il materiale oppure mi richieda l'indirizzo del Signor Nicolai. Sono certo che egli non resterà deluso. ★

## Mod. U522

Selettività  
Purezza di voce  
Sensibilità

Prezzo - Qualità - Rendimento  
nella nuova supereterodina  
a 5 valvole mod. U522

2 gamme d'onda - Altoparlante magnetodinamico ad alta fedeltà Serie « Ticonal » - Potenza d'uscita: 3,5 Watt - Controllo automatico di volume - Presa per il riproduttore fonografico - Alimentazione da tutte le reti c.a. da 110 a 220 Volt - Mobile di lusso - Dimensioni cm. 52 x 29 x 20.



A. GALIMBERTI - MILANO  
COSTRUZIONI RADIOFONICHE

Via Stradivari, 7 - Tel. 20.60.77

# Electra Radio MILANO



G. Termini

- 644** A. Precisazioni su di uno schema elettrico pubblicato a suo tempo dallo scrivente su un'altra rivista.  
 B. Onorario delle consulenze.  
 C. Costo dell'annata 1952 di « radiotecnica - televisione ».

Sig. U. Angela Azeglio (Torino)

A) Le precisazioni richieste possono essere date solo se si invia lo schema in questione. Non si dispone infatti di tale rivista, da tempo non più pubblicata, nè è possibile ricordare in dettaglio quanto occorre per dare una risposta utile e completa.

B) Il servizio di consulenza è gratuito, salvo per sviluppo di progetto particolarmente impegnativi.

C) I dodici fascicoli di radiotecnica televisione, pubblicati nel 1952, costano L. 1800.

- 645** Ricevitori a supereterodina ad alimentazione autonoma. Tre tubi: 1R5, 1S5, 3V4.  
 Amplificazione simultanea (reflex) della tensione a frequenza intermedia e di quella a frequenza acustica.

Sig. M. Giachetti Livorno

Nei ricevitori portatili ad alimentazione autonoma la sensibilità, cioè l'attitudine di fornire dei segnali percettibili, è legata all'efficacia dell'antenna ed all'amplificazione complessiva disponibile. Quest'ultima dipende essenzialmente dal numero dei tubi e dal valore della tensione di alimentazione degli anodi e delle griglie schermo. Il calcolo di tale sensibilità conferma quanto è dato di rilevare sperimentalmente circa la portata pratica di un ricevitore a tre tubi. Conviene infatti osservare che, per quanto si venga ad amplificare tanto la tensione a frequenza intermedia quanto quella a frequenza acustica (analogamente cioè alla classica struttura a quattro tubi dimostratasi soddisfacente in pratica), non è possibile raggiungere le amplificazioni date da due tubi funzionanti separatamente. Ciò avviene perchè il punto di funzionamento del tubo, determinato dalle tensioni e dalle correnti di alimentazione dei diversi elettrodi, rappresenta un compromesso fra le diverse esigenze richieste dalle due tensioni di comando e dalle diverse frequenze corrispondenti.

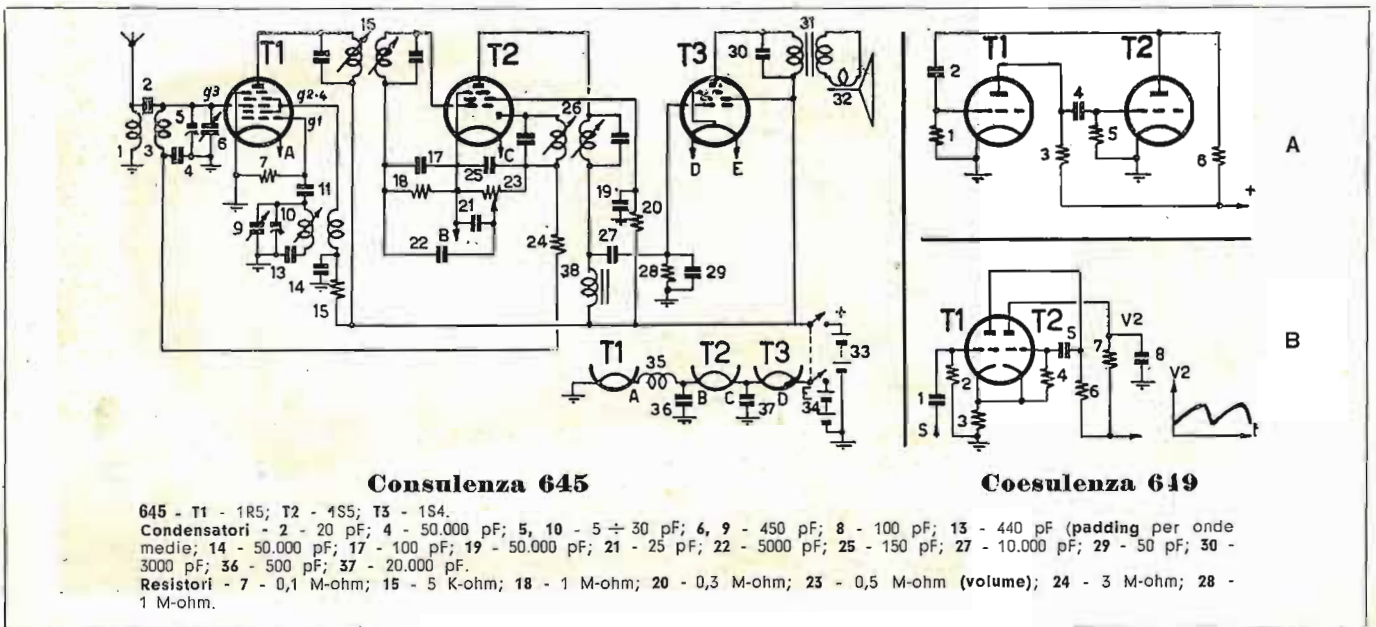
In conseguenza, con la struttura del tipo che si è richiesta, si possono prevedere delle ricezioni soddisfacenti per le sole stazioni locali specie se, anzichè un'antenna a telaio, si adopera un'antenna a stilo.

Il funzionamento dello schema che si riporta può es-

sere così spiegato. Le correnti a frequenza portante esistenti nel circuito di antenna provocano una differenza di potenziale ai capi della bobina 1 e sono introdotte nel circuito selettore dal condensatore 2 e dall'accoppiamento induttivo. Il circuito selettore è costituito dalla bobina 3 dal condensatore di allineamento 5 e dal condensatore variabile 6 ed è del tipo a risonanza di tensione per cui si stabilisce una tensione a frequenza portante di valore uguale alla frequenza di risonanza. Ciò equivale a dire che il circuito oscillante favorisce una sola frequenza portante, più precisamente quella uguale alla frequenza di risonanza di esso. Tale tensione perviene alla terza griglia del tubo T1 e rappresenta una delle due frequenze destinate a modulare il flusso elettronico proveniente dal catodo e che è convogliato sull'anodo dalle tensioni (positive, rispetto al catodo) applicate alle griglie schermo (griglie 2 e 4). L'altra tensione che modula contemporaneamente il flusso elettronico è ricavata dal circuito oscillatorio connesso alla prima griglia e che è accoppiato per mutua induzione alle griglie schermo del tubo. Ciò consente di considerare equivalente la struttura elettrodica a due sezioni distinte disposte in cascata (ossia una di seguito all'altra) di cui una, comprendente tre elettrodi, cioè catodo g1 - g2, rappresenta l'oscillatore a frequenza locale, mentre l'altra, avente la g3, la g4 e la g5 equivale essenzialmente ad un pentodo ed è interessata dalla tensione a frequenza portante.

In tal modo sull'anodo del tubo T1 si hanno due correnti alternative di diversa frequenza calcolate rispettivamente dalla somma e dalla differenza delle frequenze in giuoco. Quest'ultima corrisponde alla frequenza di accordo dei circuiti oscillanti 16, accoppiati a filtro di banda. Per tale fatto essa, frequenza intermedia, perviene alla griglia di comando del tubo amplificatore T2 ed è trasferita al diodo mediante un'altra coppia di circuiti oscillanti. La tensione a frequenza acustica, conseguente all'effetto di rivelazione, si ricava agli estremi del potenziometro 23 ed è fatta pervenire alla griglia di comando del pentodo T2 attraverso il condensatore 22 che esclude dalla griglia stessa la componente continua del diodo. In conseguenza a ciò nel circuito anodico del pentodo T2 si comprende anche un'impedenza a nucleo di ferro (38), il cui scopo è di trasformare le variazioni di corrente a frequenza acustica in tensione. Questa è applicata alla griglia del pentodo T3, la cui placca è connessa al primario del trasformatore di uscita.

I filamenti dei tubi sono connessi in serie e richiedono una batteria (34) di 5,1/2 V. Le componenti alternate delle correnti anodiche di ciascuno stadio sono escluse dagli altri stadi per tramite dell'impedenza di arresto 35 e dei conden-



satori di dispersione 36 e 37. Per quanto riguarda invece l'alimentazione degli anodi e delle griglie schermo, è prevista una batteria (33) da 67,1/2V.

Merita infine rilevare che l'amplificazione del tubo T1 è controllata automaticamente dal diodo del tubo T2 che fornisce infatti una tensione negativa proporzionale all'intensità del segnale incidente. Ciò equivale a dire che si è realizzata la *regolazione automatica di sensibilità*, il che ha lo scopo di far fronte alle variazioni d'intensità del segnale stesso ricevuto.

#### 646 A proposito di un inconveniente riscontrato durante la riproduzione con il fonorivelatore a cristallo.

Sig. L. Negrotti - Genova - Voltri

Il suono grave e continuo, a volte variabile irregolarmente, che si ha con il fonorivelatore a cristallo ma non con quello di tipo elettromagnetico, è essenzialmente da imputare all'effetto Larsen, più spesso conosciuto con il nome di *microfonicità*.

Si tratta infatti del campo sonoro emesso dall'altoparlante e che perviene al fonorivelatore, anche indirettamente. L'effetto che ne consegue è spiegato dall'elevata sensibilità del cristallo e dalla relativa possibilità di comportarsi come microfono.

Ad un inconveniente del genere si fa fronte in vario modo. Occorre però avvertire subito che si perviene ad un risultato positivo solo per tentativi e che tali tentativi riguardano il comportamento dell'intero insieme elettroacustico rappresentato dall'amplificatore, dall'altoparlante e dal mobile. Una prima soluzione può trovarsi separando i morsetti di innesto del fonorivelatore a cristallo da quelli del fonorivelatore elettromagnetico. Ciò consente infatti di poter modificare la curva di risposta dell'insieme, più precisamente di attenuare le frequenze più basse cortocircuitando il fonorivelatore a cristallo con una resistenza di valore successivamente decrescente, (per esempio con una differenza di 100 mila ohm) a partire da 1 M-ohm.

Sono anche utili, come è ovvio, gli accorgimenti atti a sottrarre il fonorivelatore a cristallo dal campo acustico dell'altoparlante e dalle vibrazioni provocate da esso sul telaio del ricevitore e sulle parti meccaniche del complesso fonografico. Giova pertanto:

a) migliorare l'isolamento acustico dell'altoparlante, che non dev'essere fissato direttamente sulla parete frontale del mobile, bensì sostenuto esclusivamente da supporti di gomma fissati a loro volta sul mobile;

b) interporre degli spessori di gomma tra il complesso fonografico, motore compreso, ed il piano di sostegno, nonché anche tra esso ed il mobile.

Con questi accorgimenti si ottiene molto spesso di eliminare l'inconveniente lamentato. Se però ciò non avviene può essere utile di diminuire la tensione applicata all'ingresso dell'amplificatore. Ciò è ottenuto, molto semplicemente connettendo un resistore tra il terminale 1 del gruppo di A.F. ed il morsetto del fonorivelatore attualmente connesso ad esso. Il valore di questa resistenza, che dev'essere esclusa con il fonorivelatore elettromagnetico (da qui ancora la necessità di due coppie separate di morsetti d'innesto), è ricercato sperimentalmente tra 0,3 M-ohm ed 1 M-ohm.

#### 647 B - Installazione di un registratore a nastro nell'apparecchiatura di cui sopra (ricevitore - amplificatore con coppia di tubi 6V6 per l'amplificazione di potenza).

Premesso che il registratore a nastro citato nella richiesta può servire ottimamente anche per le registrazioni musicali, si esprimono alcuni dubbi circa le qualità acustiche del mobile, più precisamente sulla portata degli effetti microfonici che in esso si riscontrano. Si consiglia pertanto di escludere tale inconveniente prima di completare l'installazione con il registratore a nastro.

#### 648 Ascolto della stazione locale accompagnato da ronzio. Cause e rimedi.

Sig. F. Martinelli, Lucca.

Si tratta del così detto «ronzio accordato» che avviene per irradiazione della tensione a frequenza portante da parte dell'alimentatore. Il fenomeno è così spiegato. Per effetto del campo elettromagnetico particolarmente intenso delle stazioni locali, si ha una corrente indotta a frequenza portante nello impianto di distribuzione dell'energia elettrica dell'ambiente. Tale corrente è normalmente esclusa dai secondari del trasformatore di alimentazione mediante un condensatore di capacità compresa fra 5000 e 10.000 pF connesso tra un estremo

del primario e la massa. Se però questo condensatore manca o se esso è comunque inefficiente, si ha una tensione a frequenza portante agli anodi del bidiodo raddrizzatore che è modulata dalla frequenza della rete e che, se perviene ai tubi del ricevitore per irradiazione o per conduzione (cioè attraverso i circuiti di alimentazione), dà luogo all'inconveniente lamentato. Da qui una precisa indicazione sul modo di ovviare all'inconveniente. Si sostituisce anzitutto il condensatore connesso tra la massa ed un estremo del primario del trasformatore di alimentazione e se l'inconveniente permane si esaminano gli schermi dei tubi e dei conduttori facenti capo ai tubi, più precisamente di quello collegato al morsetto di antenna e di quelli appartenenti alla griglia di comando del tubo per l'amplificazione di tensione a frequenza acustica. Vi è però anche un'altra causa che risiede, più precisamente, nelle condizioni del tubo raddrizzatore. Se il vuoto di esso diminuisce si possono creare facilmente delle oscillazioni a frequenza ultra-elevata (oscillazioni di Barkhausen) che risultano modulate con la frequenza della rete e che possono pervenire, per irradiazione, ai tubi del ricevitore. In tal caso occorre connettere due condensatori da 10.000 pF tra la massa e gli anodi del tubo raddrizzatore. La tensione di prova di questi condensatori dev'essere molto più elevata di quella di lavoro (non meno di dieci volte), ed è opportuno ricorrere a due condensatori in serie per placca. L'eventuale cortocircuito di un condensatore connesso fra la massa ed una placca del tubo raddrizzatore è infatti accompagnato dalla distruzione del tubo o da quella del secondario del trasformatore di alimentazione.

#### 649 Funzionamento del multivibratore. (A chiarimento della lezione X, paragrafo 42 del «Corso di Televisione»).

Sig. Stanislaw, S., Trieste

Per comprendere il funzionamento dei *multivibratori* usualmente adoperati nei televisori, del tipo cioè realizzati con due triodi, giova anzitutto esaminare lo schema in A. Si tratta di due stadi amplificatori in cascata, accoppiati a *resistenza - capacità*, il cui circuito d'ingresso è connesso a quello di uscita mediante un condensatore (2). Il funzionamento è così spiegato. Inizialmente la corrente anodica del tubo T1 aumenta ed aumenta, in conseguenza, la caduta di tensione provocata dalla resistenza di carico 3. La variazione della tensione placca catodo che ne consegue, (si tratta più precisamente di diminuzione), è trasferita tra la griglia ed il catodo del tubo T2 attraverso il condensatore 4. Per tale fatto a questa griglia è data una tensione negativa crescente che provoca una diminuzione nell'intensità della corrente anodica ed una corrispondente diminuzione della caduta di tensione provocata dal resistore 6. Da qui una variazione (aumento) della tensione placca-catodo, riportata all'ingresso per tramite del condensatore 2 e che provoca una tensione positiva crescente fra la griglia e il catodo di T1. L'intensità della corrente anodica di questo tubo aumenta ed aumenta anche, in conseguenza, la tensione negativa che si stabilisce fra la griglia ed il catodo del tubo T2. Ciò porta a raggiungere il potenziale d'interdizione per cui, essendo nulla la corrente anodica di T2, cessa la corrente di carica del condensatore 2 la cui carica, accumulata in precedenza, si disperde attraverso il resistore 6. È ora nulla la tensione di reazione riportata dall'uscita all'ingresso mediante il condensatore 2 e cresce la tensione negativa di polarizzazione del tubo T1 in conseguenza della corrente di griglia che si accumula sull'armatura del condensatore 2 stesso. Il tubo T1 è portato rapidamente all'interdizione per cui cessando la corrente nel circuito di griglia di T1 la carica accumulata dal condensatore 2 è dispersa dal resistore 1. Da qui il crescere della corrente anodica di T1 ed il ripetersi del ciclo ora descritto.

Non diversamente avviene con lo schema dato in B, già riportato nel paragrafo 42 del *Corso di televisione* (fig. 66, pag. 825, fascicolo n. 26).

Si tratta infatti ancora di due stadi in cascata in cui il condensatore di accoppiamento, adoperato in A, è qui sostituito dal resistore 3 comune ai due catodi. Pertanto, aumentando inizialmente la corrente anodica di T1 aumenta la caduta di tensione che si ha ai capi del resistore 3 e cresce, in conseguenza la tensione negativa di polarizzazione di T2. Altrettanto avviene con lo schema A, nel quale si adopera però il condensatore 4 per trasferire tra la griglia ed il catodo di T2 la variazione di tensione che si ha fra l'anodo ed il catodo di T1. Il ciclo di funzionamento dello schema B è pertanto il medesimo dello schema A, in quanto è facile vedere che il condensatore 2 dello schema A, è sostituito in B dal condensatore 5. La tensione ricavata da una disposizione siffatta (sche-

ma B), assume la forma a dente di sega (ed è ricavabile tanto nel catodo quanto nell'anodo del tubo T2) nel caso che si connette il condensatore 8 e che la resistenza 7 sia più elevata della resistenza 6 di carico dell'altro triodo. In conseguenza a ciò la corrente anodica di T2 è inizialmente nulla. Il condensatore 8 riceve una corrente di carica attraverso la resistenza 7. Il valore della tensione ai capi del condensatore 8 aumenta e cresce la tensione applicata all'anodo di T2.

Da qui un corrispondente aumento dell'intensità della corrente anodica cui segue l'accumulo della carica accumulata del condensatore 8 e quindi la diminuzione della tensione esistente sull'anodo di T2. Senonchè la corrente anodica di T2 perviene al resistore 3 in serie ai catodi e provoca una tensione negativa di polarizzazione del tubo T1, per cui diminuisce la corrente anodica di esso ed aumenta, in conseguenza, la tensione sull'anodo di T1. Il condensatore 5 trasferisce tale variazione di tensione alla griglia di T2, il cui potenziale, risultando ora di segno positivo, provoca un aumento della corrente anodica diminuendo il tempo di scarica del condensatore 8. Quando la carica accumulata da esso è completamente eliminata la corrente anodica di T2 si annulla ed il ciclo descritto si ripete.

Il periodo della tensione a dente di sega varia nel tempo con legge non prevedibile a priori in quanto essa è legata anche a fenomeni elettronici propri della struttura elettrodica, ma può essere controllata da una tensione di sincronismo (S), applicata alla griglia di T1. Ciò serve infatti a comandare la corrente anodica di T1 e quindi a fissare il periodo di scarica del condensatore 8. La sincronizzazione, così ottenuta, è spesso agevolata con un circuito oscillante accordato, per esempio, sulla frequenza di riga (15.625 kc/s) per lo più connesso in serie ai catodi, cioè a valle del resistore 3 ed anche, a volte, in parallelo all'anodo di T1.

**650** Dati elettrici e costruttivi del sintonizzatore a 5 canali per TV descritto a pag. 826 (fascicolo N. 26) di « radiotecnica - televisione ».

Sig. G. Righetti, Argenta (Ferrara)

I dati in questione, omessi erroneamente in calce allo schema, sono stati riportati nel fascicolo n. 30 al quale si prega di volersi riferire.

**651** Connessione di un indicatore ottico di sintonia EM34 ad un ricevitore a supereterodina, comprendente i tubi ECH41, EF41, EBC41, EL41 ed AZ41.

Sig. L. Corasaniti, Manfredonia (Foggia).

Il tubo EM 34 della Philips, differisce unicamente dal tubo EM 4 del medesimo costruttore per i contatti di collegamento al portatubi, del tipo *octal* il primo e del tipo a *contatti laterali* il secondo. Sono invece identiche le strutture elettrodiche. Le connessioni di questo tubo sono precisate nello schema che si unisce. Le griglie di comando del tubo EM 34 ricevono la componente continua dalla tensione raddrizzata dal diodo, evidentemente proporzionale all'intensità del segnale incidente.

**652** Critiche sullo schema elettrico di un ricevitore a due tubi comprendente uno stadio amplificatore della tensione a frequenza portante e della tensione a B.F. (pentodo 1S5), uno stadio rivelatore (diodo 1S5) ed uno stadio amplificatore di potenza (pentodo 3V4).

Sig. E. Rezzi, Borgotricino.

L'esperienza dimostra ed il calcolo conferma che le cifre di sensibilità e di selettività di un ricevitore del genere sono assolutamente insufficienti in pratica. Ciò è da imputare alla scarsa amplificazione complessiva in giuoco ed al valore, parimenti scarso, del coefficiente di sovratensione (Q) del circuito oscillante. Per aumentare il Q del circuito oscillante, il che equivale ad avere una tensione a frequenza portante più elevata, giova ricorrere all'effetto retroattivo, più precisamente alla reazione positiva. Per aumentare l'amplificazione complessiva in giuoco, occorre invece effettuare la rivelazione per corrente di griglia. Così facendo la tensione a B. F. è ottenuta nel circuito della griglia di comando del tubo 1S5, ed è amplificata, in conseguenza del pentodo.

Occorre anche aggiungere a ciò tre altre considerazioni. La prima si riferisce alla controreazione a comando di tensione, realizzata con un resistore da 1 M-ohm connesso tra la placca del pentodo 3V4 e la placca del pentodo 1S5. Ciò ha lo scopo di diminuire le distorsioni ed il rumore proprio del tubo 3V4, ma ha l'inconveniente di diminuire sensibilmente l'amplificazione complessiva. Occorre anche considerare che ad un ricevitore siffatto non si possono richiedere dei particolari requisiti di fedeltà e che il rumore del tubo 3V4 è assolutamente trascurabile nel caso, qui verificato, che il filamento sia connesso ad una pila. Ciò equivale a dire che in tal caso la rete di controreazione non è necessaria né utile.

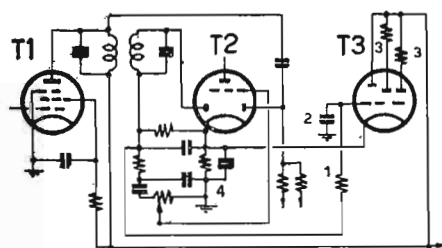
La seconda considerazione annunciata si riferisce alla tensione di polarizzazione del tubo 3V4 che è di circa 3 V nel caso che l'anodo e la griglia schermo ricevono una tensione di 42 V. È ora evidente che questa tensione non può aversi collegando il resistore di griglia (1 M-ohm) al filamento (- 1,5 V), bensì ricorrendo ad una batteria separata oppure, molto più semplicemente, con un resistore in serie al negativo della batteria anodica.

Le componenti continue delle correnti degli anodi e delle griglie schermo provocano in tal caso una caduta di tensione (di segno negativo andando dal negativo della batteria a massa) che può essere adoperata per polarizzare il tubo 3V4.

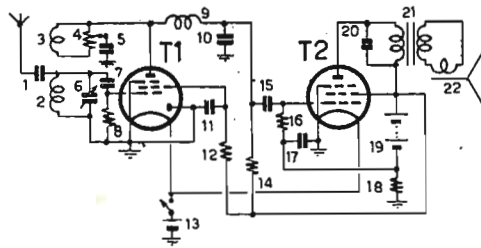
La terza considerazione che si voleva esporre riguarda la regolazione manuale del volume, non prevista nello schema inviato, mentre si dimostra in pratica molto utile.

Le conclusioni a tali critiche sono ovvie ed immediate. La soluzione migliore con i tubi prescelti è quella del rivelatore a reazione del tipo cioè con due comandi di accordo, uno per la sintonia ed uno per l'effetto retroattivo. Se questi è realizzato con un potenziometro provvisto di interruttore, si ha la possibilità di comprendere in un'unica manopola il comando di reazione e l'interruttore del circuito di alimentazione dei filamenti. Col la struttura così delineata, appare infine inutile il regolatore manuale di volume, praticamente sostituito in pratica dal regolatore dell'effetto retroattivo.

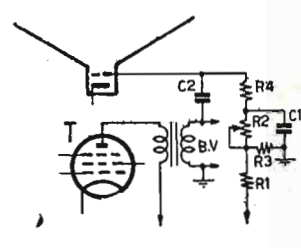
Per queste ragioni anziché lo schema inviato, si consiglia di seguire quello che qui si unisce.



**Consulenza 651**



**Consulenza 652**



**Consulenza 654**

- T3 - EM34; 1 - 2 M-ohm; 2 - 30.000 pF; 3 - 1 M-ohm; 4 - resistore di autopolarizzazione del triodo T2, eventualmente adoperato anche per ritardare il c.a.s.  
T1 - 1S5; T2 - 3 V4. 1 - 20 pF; 2, 3 - V. testo; 4 - 30 K-ohm; 5 - 50 pF; 6 - 500pF; 7 - 250 pF; 8 - 1 M-ohm; 9 - impedenza di arresto; 10 - 50 pF; 11 - 30.000 pF; 12 - 0,2 M-ohm; 13 - 1,5 V; 14 - 0,5 M-ohm; 16 - 1 M-ohm; 13 - 1,5 V; 14 - 0,5 M-ohm; 16 - 1 M-ohm; 17 - 50.000 pF; 18 - 600 ohm; 19 - 45 V; 20 - 3000 pF; 21 - trasformatore di uscita con  $Z_p = 10.000$  ohm; 22 - altoparlante magnetodinamico da 50 mm max di diametro.  
R1 - 0,5 M-ohm; R2 - 0,5 M-ohm; R3 - 0,3 M-ohm; R4 - 0,3 M-ohm; C1 - 0,1 micro-F; C2 - 10.000 pF.

**653** Diodo al germanio OA50 Philips. Caratteristiche d'impiego. Significato della sigla i.c. riportata a fianco di alcuni reofori dei tubi Philips.

Sig. M. Ilo Salvatore R. Riardo (Caserta).

Il diodo al germanico OA50 sostituisce completamente il diodo IN34 della Sylvania e presenta anzi, rispetto a quest'ultimo, delle caratteristiche migliori. I dati tecnici sono:

tensione continua inversa...	60 V max,
intensità media della max corrente raddrizzata...	50 mA,
valore di cresta della corrente raddrizzata...	150 mA,
intensità max della corrente inversa:	
per tensione inversa di 10 V...	30 mA,
per tensione inversa di 50 V...	500 mA;
intensità max della corrente erogata dal generatore per un tempo non superiore ad 1 secondo...	500 mA,
capacità anodo-catodo...	1 pF.

Il reoforo del catodo è precisato dall'estremità comprendente le strisce colorate. La connessione al circuito elettrico avviene saldando direttamente i reofori del diodo. Per disperdere il calore necessario giova sostenere ciascun reoforo con una pinza.

La sigla i.c. riportata a fianco di qualche reoforo dei tubi Philips, si riferisce a due vocaboli, ossia *internal connection* e sta ad indicare che il reoforo in questione è connesso interamente a qualche elemento della struttura elettrodica. L'importanza di questa precisazione è notevolissima perchè avverte il costruttore che il reoforo indicato con i.c. fa capo ad un elettrodo e che il terminale relativo di contatto del portatubi non può servire, come spesso è fatto, per sostenere gli elementi dei circuiti elettrici esterni.

**654** Soppressione della traccia di ritorno del raggio catodico. (A completamento dello schema di un televisore autocostruito).

Sig. A. Fattori, Pavia.

Per eliminare la traccia di ritorno del raggio catodico, per altro visibile solo quando manca la modulante, è sufficiente far pervenire alla griglia del cinescopio la tensione negativa che si ha durante il periodo di ritorno del movimento di deflessione. Ciò può avvenire con lo schema qui riportato. Il trasformatore di uscita dello stadio a frequenza di quadro può dare durante i ritorni una tensione negativa rispetto alla massa, a seconda del morsetto (A oppure B) con-

nesso alla massa stessa. Questa tensione è fatta pervenire alla griglia del cinescopio per tramite del condensatore C2 ed impedisce al raggio catodico di pervenire sullo schermo.

# Televisione

*Serie completa*

N. 4 M. F. Video 21 ÷ 27 Mc/s.

N. 1 M. F. Discriminatori Suono 5,5 Mc/s.

N. 1 M. F. Trappola suono 5,5 Mc/s.

N. 2 Induttanze 1 µ H

N. 2 Induttanze 50 µ H ÷ 1000 µ H\*

\*Indicare il valore

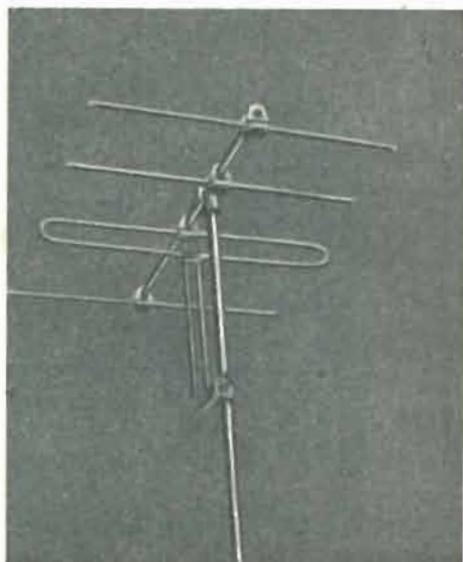
**A scopo campionatura si  
spedisce in assegno a  
L. 1.000**



## GINO CORTI

MILANO

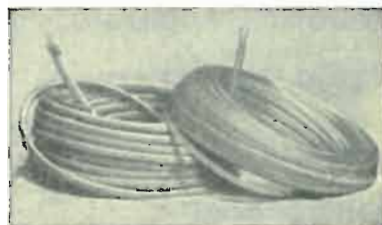
Corso Lodi 108 - Telef. 58.42.26



## Antenne per Televisione e per Modulazione di Frequenza

Si forniscono antenne TV per Milano -  
Torino - Monte Penice - Roma - Portofino  
Richiedete listino dettagliato

Cavo coassiale 300 ohm L. 280 al m.  
Piastrina politene 300 ohm L. 40 al m.



**S. A. L. I.**

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI

Fabbrica Apparecchi e materiali Radio - Televisivi

**ANSALDO LORENZ INVICTUS**

MILANO - VIA LECCO, 16 - TELEFONO 221816

**RADIOPRODOTTI - STRUMENTI DI MISURA**

Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provalvole - Scale parlan'ti - Scatoie di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli - ecc.

**I MIGLIORI PREZZI - LISTINI GRATIS A RICHIESTA**

**Visitateci per la Mostra Nazionale della Radio allo Stand 61 - Palazzo dello Sport  
dove troverete tutte le novità della stagione 1953-54**

*In occasione della Mostra della Radio*

la Ditta **F.A.R.E.F.**

concede

**SCONTI SPECIALI PER TUTTI!**

*Alcuni prezzi:*

Scat. montag. mod. Gemma/S2	da L. 13.500 a L. 12.000	Gruppi A.F. a 2 gamme d'onda	da L. 750 a L. 550
» » » Perla	da » 14.000 a » 12.000	Trasf. d'alimentazione 75MA	da » 1.500 a » 1.200
» » » FP2/E Avorio	da » 16.500 a » 16.000	Trasf. d'usc. a 6 watt per 6V6 e EL3	da » 400 a » 300
Complessi fonografici a 78 giri	da » 10.500 a » 8.000	Mobili radio midget per scala gigan.	da » 4.600 a » 4.000
Condens. elettrolitici 8MF 500 V	da » 100 a » 80	VALVOLE	5Y3 da » 776 a » 425
Cond. Var. antimicrofon. 2 e 4 sez.	da » 650 a » 500		6V6 da » 1.352 a » 850
Gruppi A.F. a 4 gamme d'onda	da » 1.450 a » 1.150		6X5 da » 1.008 a » 550

SCATOLE MONTAGGIO DI TELEVISORI CON VALVOLE E TUBO A L. 110.000

Altri prezzi li potrete constatare visitando la nostra sede in Largo La Foppa 6 (Angolo Via Moscovia all'altezza di Corso Garibaldi) Telefono 666056 - Milano

*I prezzi delle suddette scatole di montaggio Gemma e Perla s'intendono senza la borsa porta radio*

S. r. l.

**Fara**

M I L A N O

★

Fabbrica apparati

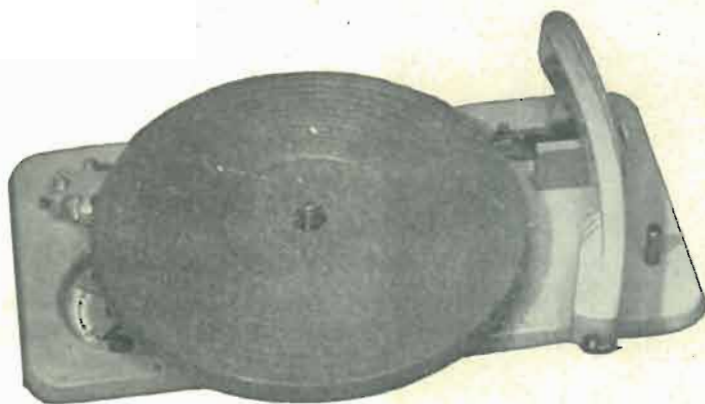
Radio ohmici

**Complessi  
fonografici**

★

Milano - Via Canova 37

Telef. 91.619



**Modello  
MICROS  
a 3  
velocità**

◆ Pick-up reversibile a duplice punta per dischi normali e microscolco ◆ Regolatore centrifugo di velocità a variazione micrometrica ◆ Pulsante per avviamento motore e contemporanea posa automatica del pick-up su dischi da cm. 18 - 25 - 30  
◆ Comando rotativo per il cambio delle velocità (33 $\frac{1}{3}$  - 45 - 78) con tre posizioni intermedie di folle ◆ Scatto automatico di fine corsa su spirale di ritorno a mezzo bulbo di mercurio.

# SAREM

Milano - Via Carretto 2 - (Staz. Centrale)  
Telefono 666-275



Super Analizzatore Mod. 603  
20.000 ohm/Volt

## CARATTERISTICHE:

**Volt c. c.** 10 - 100 - 250 - 500 - 1000  
(Sensibilità 20.000 ohm-Volt)

**Volt c. a.** 10 - 100 - 250 - 500 - 1000  
Sensibilità 1000 ohm-Volt)

**Milliamper c. c.** 0,05 - 1 - 10 - 100 - 100 - 500  
Ohmetro in 4 portate  
5000 - 50.000 - 5 M ohm e una portata a 50 M ohm

**Precisione c. c.**  $\pm 2\%$  - **c. a.**  $3\%$

**Garanzia** mesi 12

**Prezzo netto** L. 18.000



Mod. W Q 70



Mod. 83



Mod. 90 SS

*Riparazioni accurate*  
*Preventivi e listini gratis a richiesta*

**Analizzatori a 1.000 - 5.000 - 10.000**  
**20.000 ohm/Volt**

**Provavalvole analizzatore 10.000 ohm/V**

**Milliamperometri**

**Microamperometri**

**Voltmetri**

**Mod. 532**

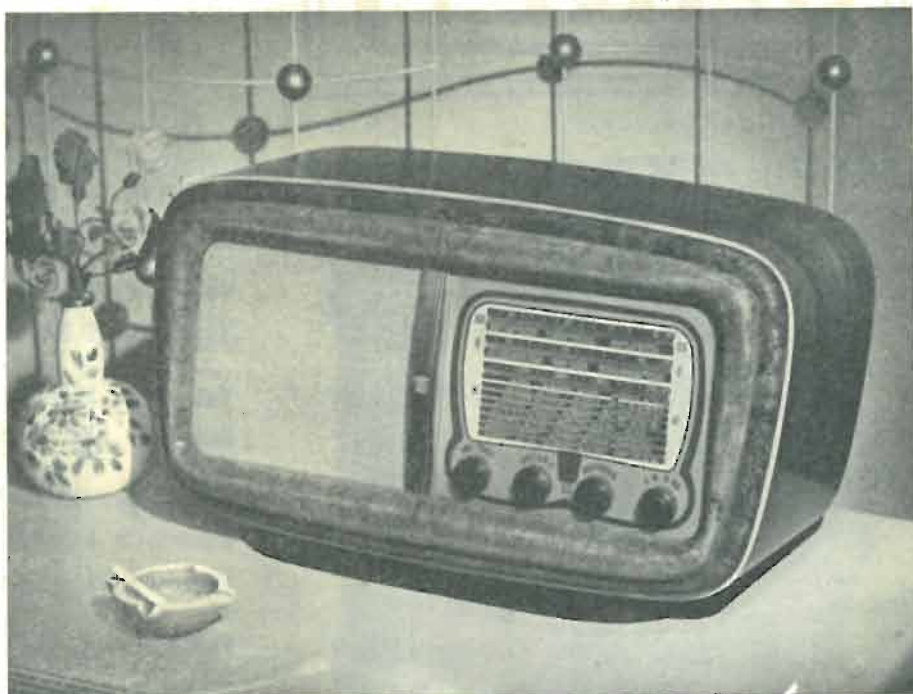
Supereterodina 5 valvole Serie Philips - 3 Gamme d'onda - Altoparlante magnetodinamico ad alta fedeltà Serie «Ticonal» di alto rendimento - Controllo automatico di volume - Regolatore di tonalità - Presa per il riproduttore fonografico - Alta selettività, sensibilità, potenza - Alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 Volt - Elegante scala parlante di facile lettura - Mobile lussuoso - Potenza d'uscita 3,8 watt - Dimensioni cm. 66 x 26 x 36.



**A. GALIMBERTI - MILANO  
COSTRUZIONI RADIOFONICHE**

Via Stradivari, 7 - Tel. 20.60.77

**Electa Radio** MILANO



*Microsolco! Microsolco!...*

*Per la migliore audizione usare  
sempre gli equipaggi  
fonografici*

**LESA**

*la marca  
di garanzia,  
conosciuta in tutto il mondo*

**s.p.a. "LESA" MILANO • VIA BERGAMO 21 •**



## Soc. ENERGO-ITALIANA

Via Carnia n. 30 - MILANO - Telefono 287.166



### Nota informativa alla cortese attenzione dei tecnici ed agli uffici acquisti delle aziende interessate

Oltre due decenni di studi e di esperienza messi a profitto delle industrie radioelettriche, telefoniche e simili, dove la saldatura dei conduttori è insieme un problema di carattere tecnico ed economico, hanno assicurato alla casa ENERGO una sempre più larga affermazione, anche nei paesi esteri dove più sentita è la concorrenza.

Il progredire dei consensi, che premia il lavoro e gli studi condotti fino ad oggi, implica da parte nostra un maggior onere di impegni tesi al raggiungimento di una più alta perfezione ed al contemporaneo miglioramento dei costi: i due punti programmatici sui quali vertono tutti i nostri sforzi.

E' per ciò che si è reso necessario il trasferimento degli impianti e delle attrezzature nella nuova e più ampia sede di Via Carnia, 30, (☺) dove la fabbricazione dei fili di stagno con anima decappante e deossidante, trova la sua sede adatta. Il processo produttivo, che si era via via rinnovato ed arricchito di nuovi e perfezionati mezzi, fino all'uso di macchine il cui lavoro è costantemente tenuto sotto innumerevoli controlli elettronici, intesi ad assicurare l'immutabilità dei requisiti, acquista nella nuova sede espressamente progettata, una razionale ed organica funzionalità a carattere modernissimo (\*\*).

I nuovi sistemi di produzione e la maggiore efficienza delle installazioni a ciclo continuo consentono, oltre all'acceleramento delle forniture di qualsiasi entità, una riduzione dei costi di cui gradatamente beneficeranno tutti i clienti e di cui, in adempimento al programma, daremo tempestivamente comunicazione.

Lieti di aver compiuto notevoli passi nel duplice e non agevole assunto di migliorare al tempo stesso qualità e prezzi, contiamo sulla amichevole adesione di quanti seguono con interesse la nostra fatica e formulando lusinghieri auguri, porgiamo i nostri deferenti saluti.

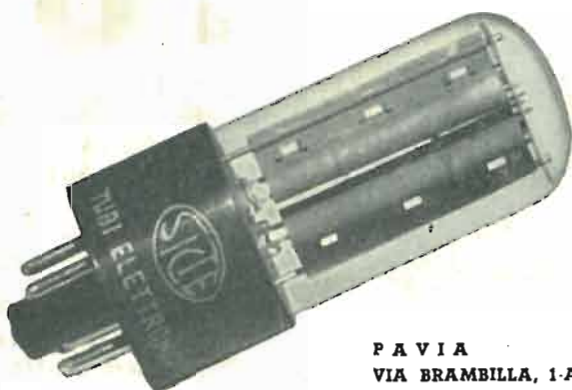
(\*) Si accede alla Via Carnia, tanto da Piazza Sire Raoul, capolinea del tram 17, come con l'autobus D, che ferma in Via Carnia, all'angolo con Via Palmanova, mentre per le comunicazioni telefoniche resta invariato il N. 287-166.

(\*\*) Una breve monografia, ricca di dati e nozioni tecniche, sul filo autosaldante a flusso rapido ENERGO SUPER è in corso di stampa; gli interessati possono richiederlo in sede. Opuscolo e spedizione sono gratuiti.



TUBI  
ELETTRONICI

SOCIETÀ  
ITALIANA  
COSTRUZIONI  
TERMO ELETTRICHE  
s. r. l.



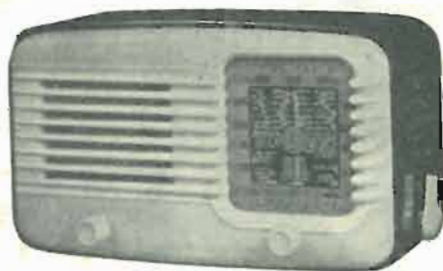
PAVIA  
VIA BRAMBILLA, 1-A  
CASELLA POSTALE 144

## STOCK RADIO

Forniture all'ingrosso e al minuto per radiocostruttori

Via P. Castaldi, 18 - Milano - Telefono 279.831

... un nuovo prodotto



Mod. 510.2

Supereterodina a 5 valvole - onde medie e corte

Scatola di montaggio completa di valvole e mobile **L. 12.000**

Apparecchio finito com. di valvole **L. 13.000**

Assistenza tecnica  
a tutti gli acquirenti

A richieste inviamo catalogo  
illustrato e listino prezzi



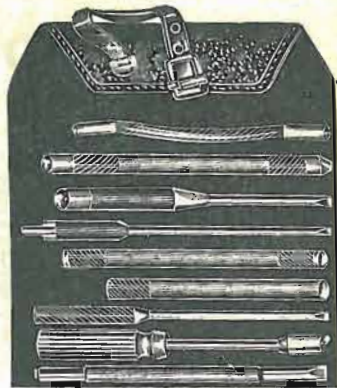
N. 280 - N. 282



N. 206



N. 220



N. 7117

N. 275

# TUTTO

L'OCCORRENTE PER IL MONTAGGIO DI RICEVITORI PER TV, PER L'INSTALLAZIONE DI ANTENNE PER TV ED FM, ATTREZZI E STRUMENTI DI MISURA PER L'INSTALLATORE E PER IL TELERIPARATORE

Richiedeteci il nuovo listino prezzi N. 54

**Visitateci alla XIX Mostra Nazionale della Radio e Televisione Palazzo dello Sport - Stand N. 28**

**M. MARCUCCI & C.**

VIA FRATELLI BRONZETTI, 37

MILANO

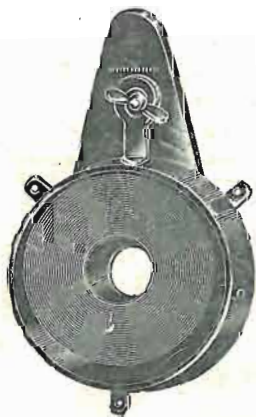
Telefono 52.775



N. 9915, 9916, 9917



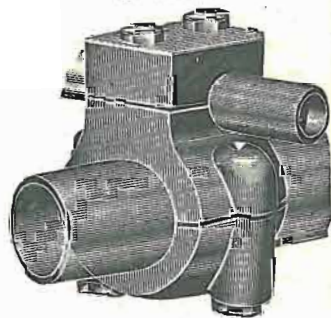
N. 9873



N. 9883



N. 266 e 267



N. 200



**R.C.R.**  
MILANO

VIA FILANGERI N. 3

Piattina 300 OHM

**Politene ARCH-OHLD**  
INALTERABILE

L. 39 al metro

Spedizioni esclusivamente contro assegno  
A RICHIESTA INVIAMO LISTINO PREZZI

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