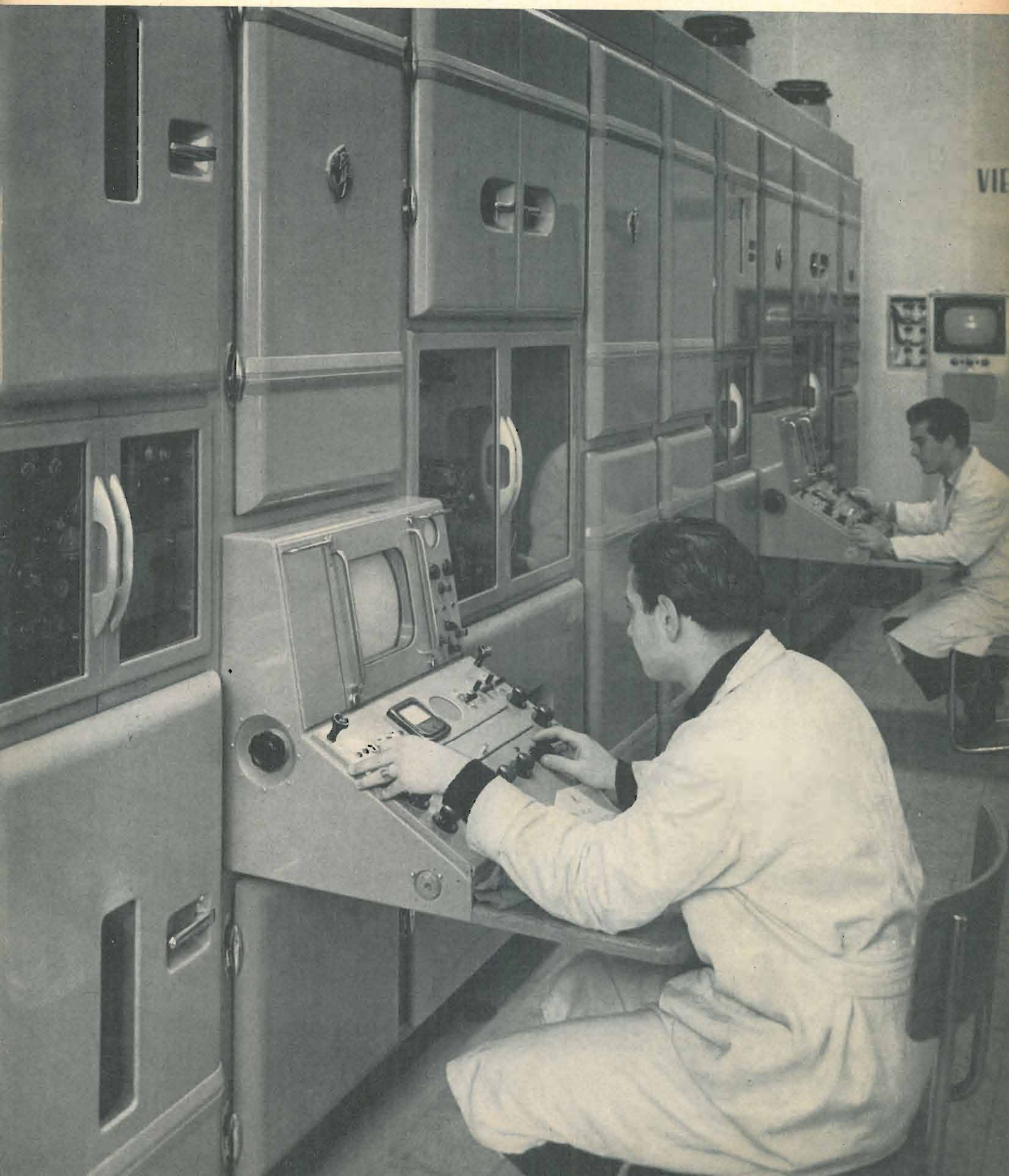


ELETTRONICA

EDIZIONI RADIO ITALIANA - ANNO III - MAGGIO-GIUGNO 1954 - NUMERO 3 - L. 300



PUBBLICAZIONI IN DISTRIBUZIONE

La EDIZIONI RADIO ITALIANA, che ha iniziato la sua attività curando la pubblicazione di periodici, volumi e monografie di carattere culturale, ha successivamente esteso tale attività nel campo tecnico, prima con la pubblicazione della rivista "Elettronica", poi con la distribuzione di libri particolarmente indicati alla divulgazione della moderna tecnica radiofonica, elettronica e televisiva, contribuendo così, in forma concreta, alla formazione dei tecnici futuri.

Ecco i principali volumi in distribuzione:

A. AISBERG - LA RADIO?... È UNA COSA SEMPLICISSIMA!

Volume in 8° di 150 pagine: L. 1100
I principi fondamentali della radiotecnica ed in particolare il funzionamento dei moderni ricevitori vengono esposti — in forma dialogica — con esemplare chiarezza e semplicità. (Ed. Radio Industria)

A. AISBERG - LA TELEVISIONE?... È UNA COSA SEMPLICISSIMA!

Volume in 8° di 158 pagine: L. 1100
Mediante una vivace conversazione fra due amici CURIOSO ed IGNOTO, vengono passate in rassegna tutte le più complesse questioni riguardanti la televisione in modo da renderle facilmente comprensibili anche ai profani. (Ed. Il Rostro)

G. B. ANGELETTI - PANORAMA DELLE NUOVE VALVOLE RICEVENTI AMERICANE

Volume in 16° di 200 pagine, con 4 tavole fuori testo; 2ª edizione: L. 600
Descrive le caratteristiche e i dati di funzionamento di tutte le nuove valvole americane; comprende le liste di preferenza R.C.A. le denominazioni TV, il dizionario dei tipi, i tubi italiani Fivre, le sostituzioni e i ricambi. (Ed. Radio Industria)

G. B. ANGELETTI - IL MANUALE DEL RADIOMECCANICO

Volume II - Il Libro degli schemi - Volume in 16° di VIII + 820 pagine: L. 2800
Rilegato in tela L. 3300
Contiene 1200 schemi di amplificatori e radiorecipienti italiani e stranieri, corredati delle relative note di servizio. Tutti gli schemi di radiorecipienti dal 1930 al 1948. (Ed. Radio Industria)

L. BASSETTI - DIZIONARIO TECNICO DELLA RADIO (Italiano-Inglese e Inglese-Italiano)

Volume in 16° di 270 pagine: L. 900
Fra l'altro contiene tutti i simboli, le abbreviazioni, i vocaboli della letteratura radiotecnica anglosassone, le tabelle di conversione delle misure inglesi non decimali nelle corrispondenti unità metriche decimali. (Ed. Il Rostro)

N. CALLEGARI - RADIOTECNICA PER IL LABORATORIO

Volume in 16° di 368 pagine, con 198 figure e 18 abbacchi. L. 1500
Prontuario che espone in forma succinta tutte le principali nozioni e formule che, di volta in volta, è utile avere presenti nello svolgimento del lavoro di laboratorio radiotecnico. (Ed. Il Rostro)

E. COSTA - GUIDA PRATICA DEL RADIORIPARATORE

Volume in 16° di XX + 892 pagine, con 564 figure; 5ª edizione 1950: L. 2000
Contiene gli schemi di numerosi strumenti di misure e molti dati e notizie tecnologiche particolarmente utili al radioriparatore. (Ed. Hoepli)

G. DILDA - RADIOTECNICA

Volume I: Elementi propedeutici. Volume in 8° di XII + 322 pagine con 214 figure: L. 1500
Volume II: Radiocomunicazioni e radioapparati. Volume in 8° di XVI + 378 pagine con 247 figure: L. 1700
Quest'opera in due volumi, giunti alla terza edizione già ristampata più volte, è divenuta ormai classica e costituisce da anni una base essenziale nella formazione dei tecnici in Italia; si ricorre ad essa, sia nell'ambito scolastico, sia al di fuori di esso, con crescente fiducia ed interesse per le doti di chiarezza, precisione e organicità che tale opera presenta. (Ed. Levrotto e Bella)

G. DILDA - INTRODUZIONE AI FENOMENI ELETTRONICI ALLA LUCE DELLE TEORIE ATOMICHE MODERNE

Volume in 16° di 118 pagine, con 58 figure: L. 450
In una sintesi semplice ed ordinata, densa di dati e feconda

di idee, vengono messi in correlazione fra loro tutti i fenomeni elettrici ed elettronici, mostrandone la loro dipendenza dalle leggi fondamentali della costituzione della materia. (Ed. Levrotto e Bella)

G. DILDA - RADIORICEVITORI

Radiorecipienti per modulazione di ampiezza (in lito): Volume in 8° di IV + 336 pagine, con 105 figure: L. 1500
Radiorecipienti per modulazione di frequenza (in lito): Volume in 8° di VIII + 216 pagine, con 72 figure, 9 schemi completi di ricevitori e una tavola fuori testo: L. 1100
I due volumi dedicati a questa materia fanno parte della collana di opere pubblicate dai docenti dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris. Anche in questo lavoro l'autore espone la materia in modo piano e comprensibile ad una vastissima cerchia di lettori. Particolarmente curato e chiaro il volume dedicato alla modulazione di frequenza. (Ed. Levrotto e Bella)

O. L. JOHANSEN - WORLD RADIO HANDBOOK

Volume in 8° di 124 pagine (in inglese): L. 900
Manuale completo sulla attività radiofonica mondiale, con indicazione di tutti gli enti radiofonici, di tutte le stazioni trasmettenti, dei relativi dati di potenza e lunghezza d'onda (m e kc/s). Edizione 1954. (Ed. Johansen)

A. MAGELLI - PRINCIPI FONDAMENTALI DI TELEVISIONE E M. F.

Volume in 16° di XII + 392 pagine, con 322 figure e una tavola fuori testo: L. 2500
Opera redatta in forma piana ma rigorosa da un tecnico fra quelli che più hanno contribuito alle recenti realizzazioni italiane nel campo della televisione.

G. MONTEFINALE - IL RADAR E IL SUO IMPIEGO NELLA NAVIGAZIONE MARITTIMA ED AEREA

Volume in 8° di XVI + 348 pagine, con 172 figure. 2ª Edizione riveduta e ampliata: L. 2000
Sono illustrati chiaramente il principio di funzionamento, i metodi di impiego, e le applicazioni dei principali tipi di radar marittimi ed aerei. Contiene anche un prontuario di terminologia radar inglese-italiano. (Ed. Hoepli)

E. MONTÙ - RADIOTECNICA

Volume I - Nozioni fondamentali. 5ª edizione 1953; volume in 8° di XXII + 592 pagine, con 431 figure: L. 2500
Volume II - Tubi elettronici. 4ª Edizione, volume in 8°, di XXIV + 682 pagine, con 450 figure: L. 2200
Volume III - Pratica di radiotrasmissione e ricezione, 5ª Edizione, volume in 8° di XXXII + 1048 pagine, con 988 figure: L. 3500
E' un'opera completa ed aggiornata passata al vaglio di cinque edizioni, che comprende tutti gli argomenti ed i più recenti sviluppi della radiotecnica. (Ed. Hoepli)

D. E. RAVALICO - IL RADIOLIBRO

13ª Edizione - Volume in 8° di XVI + 500 pagine, con 815 figure: L. 2800
Dai primi elementi di radiotecnica ai recenti apparecchi radio ad alta musicalità. Raccolta completa di dati su tutte le valvole europee ed americane e degli schemi di apparecchi radio costruiti in Italia. (Ed. Hoepli)

D. E. RAVALICO - IL VIDEOLIBRO

Volume in 8° di XX + 362 pagine, con 365 figure e 15 tavole fuori testo: L. 2200
Illustra in modo semplice e chiaro i principi di funzionamento della televisione con particolare riferimento alla ricezione televisiva. Comprende gli schemi completi di numerosi televisori e le note di servizio per la loro riparazione. (Ed. Hoepli)

G. TERMINI - INNOVAZIONI E PERFEZIONAMENTI NELLA STRUTTURA E NELLE PARTI DEI MODERNI RICEVITORI

Volume in 16° di 124 pagine: L. 500
L'Autore presenta ed illustra ottantasei schemi di parti essenziali di ricevitori attuati, secondo principi meno noti o più originali, nei laboratori delle fabbriche di radiorecipienti di tutto il mondo. (Ed. Il Rostro)

Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO 1/7 - TEL. 52.309
ROMA - VIA DEL TRITONE 201 - TEL. 61.709
NAPOLI - VIA MEDINA 61 - TEL. 23.279

MILANO TELEFONI { 52.051 52.053
52.052 52.020
PIAZZA TRENTO 8 TELEGR.: INGBELOTTI - MILANO

Ci è grato informare la ns. Spett. Clientela che abbiamo ripreso l'importazione dei prodotti delle Case sottoindicate, per parecchi dei quali teniamo già largo deposito a Milano.

WESTON



Pila campione Weston



Wattmetro elettrodinamico portatile di precisione Weston



Oscillografo Du Mont



Milliamperometro Weston a coppia termoelettrica



Tester 20.000 ohm/volt Weston



Voltmetro a valvola General Radio

Strumenti di alta precisione per laboratorio - Voltmetri, amperometri, wattmetri - Pile campione - Strumenti portatili - Voltmetri, amperometri, wattmetri normali e per basso fattore di potenza, galvanometri, microamperometri, ohmmetri, microfaradmetri - Trasformatori di corrente e di tensione per strumenti.

Strumenti per riparatori radio e televisione - Analizzatori ad alta sensibilità - Analizzatori elettronici - Voltmetri a valvola - Ohmmetri - Provalvole - Strumenti da pannello e da quadro - Amperometri, voltmetri, wattmetri, microamperometri, microfaradmetri, indicatori di livello per radio e per telefonia - Derivatori e moltiplicatori.

Cellule fotoelettriche al selenio di vario tipo per varie applicazioni - Relé a cellula fotoelettrica - Luxmetri - Esposimetri per fotografia e cinematografia - Analizzatori fotografici - Densitometri - Integratori di luce - Dispositivi a cellula fotoelettrica per applicazioni industriali.

Strumenti speciali - Analizzatori industriali - Amperometri a tenaglia - Strumenti per misure di elettrolisi - Strumenti per indicazione della temperatura - Densimetri - Indicatori di umidità - Termometri da laboratorio ed industriali - Tachimetri elettrici in continua ed alternata - Strumenti per aviazione - Indicatori di temperatura, quota e direzione - Strumenti regolatori e registratori automatici di pressione e temperatura.

GENERAL RADIO COMPANY

Strumenti per laboratori radioelettrici - Ponti per misure d'impedenza a basse, medie ed alte frequenze - Amplificatori - Oscillatori a bassa distorsione per alte ed altissime frequenze - Frequenzimetri - Analizzatori d'onda - Campioni primari e secondari di frequenza - Megaohmmetri - Resistenze, condensatori, induttanze campione, singole ed a cassette - Voltmetri a valvola - Misuratori d'uscita - Generatori di segnali campione.

Elementi coassiali per misure a frequenze ultra elevate - Linee fessurate - Rivelatori - Attenuatori - Indicatori bolometrici e voltmetrici - Indicatori di onde stazionarie e del coefficiente di riflessione - Generatori a frequenze ultra elevate.

Strumenti per stazioni trasmettenti AM, FM e televisive - Monitori di modulazione - Indicatori di distorsione e di rumore di fondo - Indicatori di spostamento di frequenza - Frequenzimetri - Oscillatori campione.

Strumenti per applicazioni industriali - Misuratori portatili del livello dei suoni - Analizzatori dei suoni - Misuratori di vibrazioni - Trasduttori piezoelettrici e dinamici - Stroboscopi per applicazioni normali e speciali - Polariscopi.

ALLEN B. DU MONT

Oscillografi per riparatori radio e televisione - Oscillografi d'applicazione generale - Oscillografi a raggio semplice e doppio ad elevata sensibilità per alternata e continua ed ad ampia banda passante - Oscillografi per applicazioni speciali (fenomeni transienti e ricorrenti ultra-rapidi, per analisi segnali televisivi, per studi di impulsi di breve durata, per prove ad impulso ad alta tensione, per studi su apparecchiature meccaniche).

Tubi oscillografici a deflessione elettrostatica a persistenza lunga, media e breve con diametro di 3" e 5" a raggio singolo e doppio a bassi, medi ed alti potenziali post-acceleratori, per oscillografi.

Macchine fotografiche e cinematografiche per oscillografi - Macchine speciali per fenomeni ultra-rapidi e per stampa immediata - Commutatori elettronici - Calibratori di tensione per oscillografi - Scale calibrate - Filtri cromatici - Schermi magnetici - Sonde per alta frequenza - Lenti per proiezione - Accessori.

LABORATORIO DI RIPARAZIONI E TARATURE



Analizzatore elettronico Weston



Generatore segnali campione General Radio



Galvanometro Weston



Variatori di tensione «Variac» (Licenza General Radio)



Voltmetro Weston di precisione



Ponte RCL General Radio



Macchina cinematografica Du Mont per oscillografo



Prova circuiti Weston



Amperometro Weston

Germanium

OSSIDO
&
METALLO



VIEILLE-MONTAGNE

DIRECTION GÉNÉRALE: ANGLEUR
TÉL. 65.00.00. LIÈGE. Belgique

PER LA MISURA DEI
CAMPI SONORI, DEI
RUMORI, DEGLI ISO-
LAMENTI ACUSTICI.



**FONOMETRO
ELIT
MOD. 901**

CAMPO DI MISURA DA 24 A 140 dB -
MICROFONO MAGNETODINAMICO DI ALTIS-
SIMA FEDELTA', PRATICAMENTE INSEN-
SIBILE ALL'UMIDITÀ ED AL CALORE.

ELIT - ELETTRONICA ITALIANA
VIA SALVIONI, 14 - MILANO - TELEFONO 91.888

ELEMENTI AL SELENIO PER QUALSIASI APPLICAZIONE

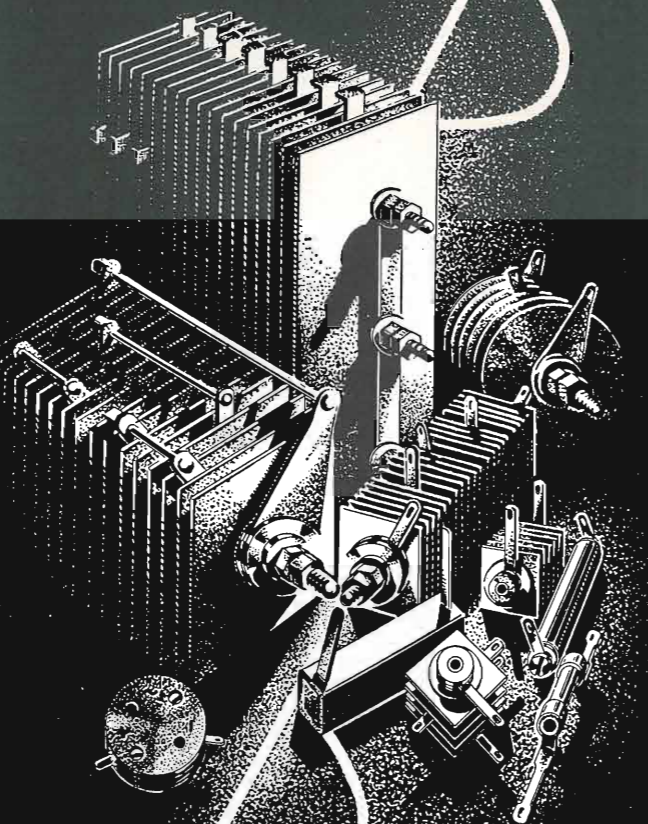
GRUPPI RADDRIZZANTI PER:

GALVANOPLASTICA E CARICA BATTERIE
ALIMENTATORI TELEFONICI
" ARCHI CINEMA
" PIANI MAGNETICI

RADDRIZZATORI RADIO

" A PICCOLA SUPERFICIE
" ALL'OSSIDO DI RAME PER
STRUMENTI DI MISURA

DIODI AL GERMANIUM E AL SILICIO
MODULATORI AD ANELLO AL GERMANIUM
E ALL'OSSIDO DI RAME



SELENE

RADDRIZZATORI AL SELENIO

MILANO VIA F. CAVALLOTTI N° 14 TEL. 79-31-55

LAEL

MILANO

S. R. L.

LABORATORI COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

CORSO XXII MARZO, 6 - MILANO - TELEF. 58.56.62 - 59.33.16

ANNUNCIAMO IL NUOVO

OSCILLOSCOPIO D'ALTA CLASSE MOD. 554

LE CUI CARATTERISTICHE LO PONGONO IN POSIZIONE DI
INCONTRASTABILE PRIVILEGIO FRA GLI STRUMENTI
DESTINATI A SERVIRE I CENTRI MISURE DELLE INDUSTRIE

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

TUBO A RAGGI CATODICI «DU MONT» TIPO 5ADPI
A SCHERMO PIATTO

FATTORE DI DEFLESSIONE VERTICALE: 0,35 MV/MM
PICCO A PICCO

COSTANZA DI AMPLIFICAZIONE VERTICALE ENTRO
3 DB PER FREQUENZE COMPRESSE FRA 10 HZ E
10 MHZ

INGRESSO VERTICALE BILANCIATO E NON BILAN-
CIATO

IMPEDENZA INGRESSO BILANCIATO: 2 MΩ 20 PF

IMPEDENZA INGRESSO NON BILANCIATO: 1 MΩ 30 PF

FATTORE DI DEFLESSIONE ORIZZONTALE: 2 MV/MM
PICCO A PICCO

COSTANZA DI AMPLIFICAZIONE ORIZZONTALE
ENTRO 3 DB PER FREQUENZE COMPRESSE FRA
10 HZ E 1,5 MHZ

IMPEDENZA INGRESSO ORIZZONTALE: 1 MΩ 30 PF

ASSE DEI TEMPI LINEARE, COMANDATO E RICOR-
RENTE DA 18 HZ A 350 KHZ

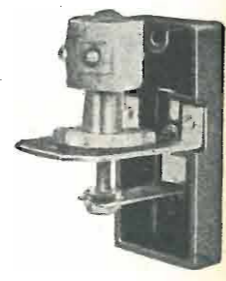
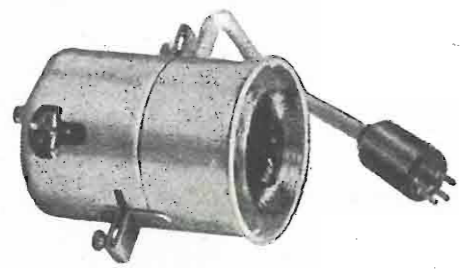
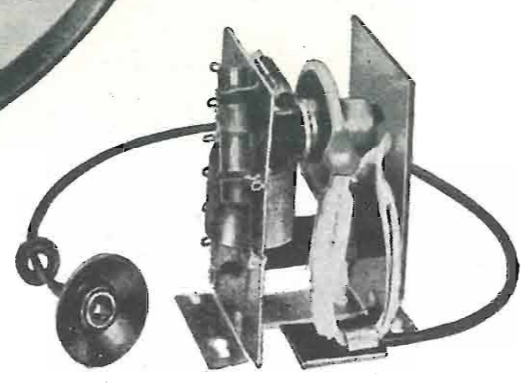
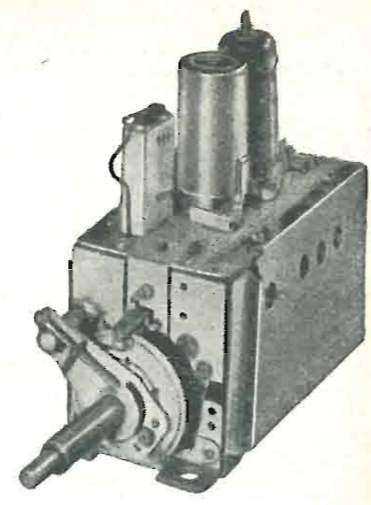


MASSIMA VELOCITÀ DI DEVIAZIONE:
10 CM/μ SEC

CALIBRATORE D'AMPIEZZA

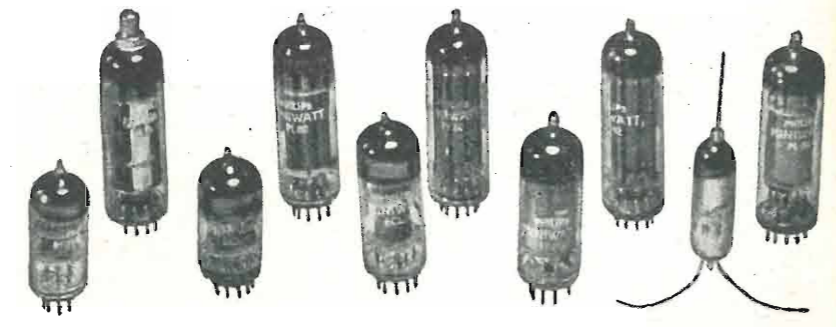
CALIBRATORE DI TEMPO

ATTACCO PER PROBE ESTERNO



La serie dei cinescopi PHILIPS si estende dai tipi per proiezione ai tipi di uso più corrente per visione diretta. I più recenti perfezionamenti: **trappola ionica, schermo in vetro grigio lucido o satinato, focalizzazione uniforme** su tutto lo schermo, ecc., assicurano la massima garanzia di durata e offrono al tecnico gli strumenti più idonei per realizzare i televisori di classe.

La serie di valvole e di raddrizzatori al germanio per televisione comprende tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva. La serie di parti staccate comprende tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: **selettori di programmi, trasformatori di uscita, di riga e di quadro, gioghi di deflessione e di focalizzazione**, ecc.



cinescopi • valvole • parti staccate TV



APPARECCHI RADIO E TELEVISIVI

CONDENSATORI ELETTRICI PER TUTTE LE APPLICAZIONI

MILANO - VIA PANTIGLIATE, 5 - TEL. 457.175 - 457.176

NON PERDETE TEMPO!

RITAGLIATE IL TALLONCINO IN CALCE E SPEDITELO ALLA DITTA

Gian Bruno Castelfranchi

Vi saranno inviate le ultime pubblicazioni e i famosissimi "PACCHI STANDARD"

DITTA G. B. CASTELFRANCHI VIA PETRELLA, 6 MILANO

NOME
VIA

COGNOME
CITTÀ

ELETTRONICA

Televisione Italiana

NUMERO
3
ANNO III

M A G G I O
GIUGNO 1954

DA PAGINA 97
A PAGINA 144

RIVISTA BIMESTRALE

DIRETTORI:

EDOARDO CRISTOFARO
VITTORIO MALINVERNI

VICE DIRETTORE TECNICO:
GIUSEPPE DILDA

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE:
TORINO

VIA ARSENALE 21 - TELEF. 41.172

Concessionaria esclusiva della pubblicità:

COMPAGNIA INTERNAZIONALE
PUBBLICITÀ PERIODICI (CIPP)

MILANO, VIA MERAVIGLI 11 - TEL. 808-350
TORINO, VIA POMBA 20 - TELEF. 45-816

Sommario:

SERGIO BERTOLOTTI	<i>Pagina</i>
Le realizzazioni italiane nel campo della televisione	104
ANDREA CUTURI	
La tecnica degli studi per televisione	116
LUIGI PALLAVICINO	
Situazione attuale della televisione a colori negli S. U. A. (Nuovo sistema a colori compatibile con la rice- zione in bianco e nero)	122
ROSARIO SPECIALE	
Tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist (continuazione)	131
B. C. S.	
Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e loro estensione alla registrazione dell'informazione	137
E. RUSKA	
Su un moderno microscopio elettronico	139



Impianto di telecinema del centro programmi TV di Roma. L'impianto è costituito da due complessi identici ciascuno contenente un analizzatore per film a 35 e 16 mm ed un analizzatore per diapositive. Sono visibili i due operatori che controllano il segnale video ed il movimento della pellicola. L'apparecchiatura è costruita dalla E.M.I. di Hayes (Middlesex - Inghilterra).

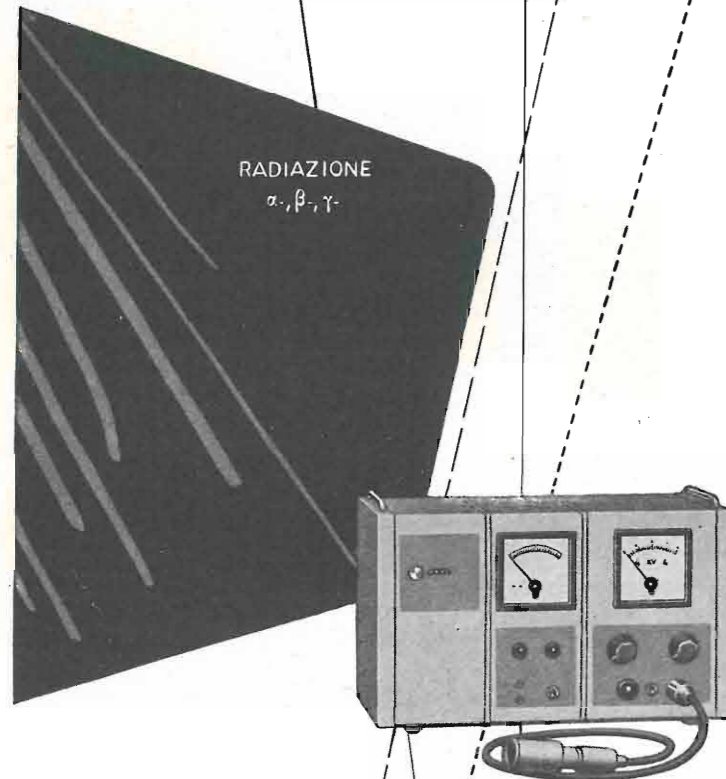
EDIZIONI RADIO ITALIANA

IL PRESENTE NUMERO DI "ELETTRONICA",
COSTA IN ITALIA LIRE 300 (ARRETRATI LIRE 400) — I VERSAMENTI
POSSONO ESSERE FATTI SUL CONTO CORRENTE POSTALE N. 2/37800
ALL'ESTERO LIRE 500 (ARRETRATI LIRE 600)

ABBONAMENTO ANNUALE: IN ITALIA LIRE 1500 - ALL'ESTERO L. 2500
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - IV GRUPPO
REGISTRATO ALLA CANCELLERIA DEL TRIBUNALE C. P. DI TORINO AL N. 493 IN DATA 6-11-1951

Altre pubblicazioni della **EDIZIONI RADIO ITALIANA:**
RADIOCORRIERE SETTIMANALE DELLA RADIO ITALIANA
L'APPRODO RIVISTA TRIMESTRALE DI LETTERE ED ARTI
I QUADERNI DELLA RADIO RACCOLTA DELLE CONVERSAZIONI DI MAGGIOR
INTERESSE TENUTE ALLA RADIO
LA RADIO PER LE SCUOLE ILLUSTRAZIONE DEI PROGRAMMI RADIOSCOLASTICI

SP



SIEMENS
TECNICA
DELLE MISURE

Per scopi
industriali
e per ricerche

**APPARECCHI
MISURATORI
DI
RADIAZIONI**

Maggiori chiarimenti
si possono avere
dai nostri
Uffici tecnici regionali.

per tubi contatori Geiger-Müller
componibili a piacere essendo costituiti
da elementi costruttivi normalizzati.
per il conteggio singolo fino a 15.000 imp.
statistici/sec.
oppure misura del valore medio fino a
10.000 imp/sec.
inoltre tubi contatori, camere di misura
e recipienti su rotelle per isotopi.

Fabbricazione	SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN - SIEMENSSTADT • MÜNCHEN							
Vendita	SIEMENS SOCIETÀ PER AZIONI MILANO - Via Fabio Filzi 29 - Telefono 69.92							
UFFICI	FIRENZE	GENOVA	MILANO	NAPOLI	PADOVA	ROMA	TORINO	TRIESTE
	Piazza Stazione 1 - Tel. 2.37.61	Via D'Annunzio 1 - Tel. 5.40.61	Via Locatelli 5 - Tel. 66.71.41	Calata S. Marco 13 - Tel. 25.270	Via Verdi 6 - Tel. 2.34.61	Piazza Mignanelli 3 - Tel. 6.16.81	Via Mercantini 3 - Tel. 4.90.72	Via Trento 15 - Tel. 69.42

LE REALIZZAZIONI ITALIANE NEL CAMPO DELLA TELEVISIONE (*)

DOTT. ING. SERGIO BERTELOTTI
della RAI

Generalità.

La rete italiana di televisione, che è stata inaugurata il 3 gennaio 1954, rappresenta il frutto di una lunga preparazione intesa a studiare i problemi tecnici ed a formare i quadri necessari per poter iniziare il regolare esercizio col numero di ore di programmazione e con l'estensione di servizio giudicati indispensabili per raggiungere rapidamente una adeguata utenza.

La fase sperimentale, intesa soprattutto alla scelta dello standard e alla formazione dei primi quadri tecnici, si iniziò praticamente nell'autunno del 1949 con la installazione sulla collina dell'Eremo, presso Torino, di un primo trasmettitore di fabbricazione americana General Electric adattato per il funzionamento sullo standard italiano derivato da quello americano a 625 linee 25 immagini.

Un primo studio, fornito di tre camere a image orthicon e di un telecinema a iconoscopio per film da 35 mm, venne installato in uno dei grandi auditori di Radio Torino.

Parallelamente a questo impianto venne messo in funzione, con la collaborazione della Radiodiffusion et Télévision Française, un secondo equipaggiamento di studio a 819 linee servito da un piccolo trasmettitore sperimentale.

Vennero quindi eseguite prove comparative consistenti in riprese fatte simultaneamente con i due sistemi: queste prove, iniziate a Torino, vennero proseguite a Milano durante il Congresso Internazionale di Televisione del novembre 1949 e continuarono poi a Torino con varie manifestazioni, fino alla primavera del 1950.

Come risultato di questi esperimenti, cui furono chiamati ad assistere sia la Commissione del Consiglio Nazionale delle Ricerche per lo studio dei problemi scientifico-tecnici inerenti alla televisione, sia il Consiglio Superiore Tecnico del Ministero delle Telecomunicazioni, si poterono esaminare a fondo i problemi della scelta dello standard sotto i suoi vari aspetti tecnici ed economici e giungere finalmente alla decisione in favore dello standard a 625 linee, già raccomandato dal Comité Consultatif International des Radiocommunications e successivamente adottato da tutti i paesi europei ad eccezione della Gran Bretagna, della Francia e del Belgio.

Tale decisione venne sanzionata da un Decreto ministeriale in data 3 aprile 1952, mentre un precedente Decreto in data 26 gennaio 1952 affidava alla RAI la concessione esclusiva venticinquennale del servizio di televisione circolare.

Secondo l'atto di concessione la RAI era tenuta a realizzare un piano tecnico di impianti da attuare, come indicato nella cartina di figura 1, in tre fasi successive, cronologicamente legate all'entrata in funzione della rete nazionale dei cavi coassiali.

Faceva eccezione a questa clausola una prima fase, comprendente gli impianti di Milano, Torino, Monte Penice e Roma, che avrebbe dovuto essere realizzata entro diciotto mesi dalla data del decreto di determinazione dello standard.

A quell'epoca la RAI aveva già installato un secondo

trasmettitore a Milano con relativo studio ed erano incominciati i lavori per il centro trasmettente di Monte Penice, già previsto nel piano di sviluppo dei trasmettitori radiofonici a modulazione di frequenza.

Nell'ottobre del 1953, secondo le clausole del decreto, la RAI avrebbe quindi dovuto avere in funzione i soli impianti della prima fase, mentre le altre due fasi avrebbero dovuto essere realizzate molto più tardi.

Tuttavia si constatò che, rispettando i termini di tempo fissati dal decreto, si sarebbe andati incontro a due ordini di inconvenienti; il primo, di carattere economico, consisteva nella necessità di allestire dei programmi autonomi per la sola stazione di Roma che non poteva ancora essere collegata al Nord dai cavi coassiali; il secondo, di carattere sociale, dovuto al ritardo con il quale una parte considerevole del territorio nazionale sarebbe stata raggiunta dal nuovo servizio.

Per ovviare a questi inconvenienti si è quindi studiata ed attuata una variante al piano originale che, anticipando notevolmente i termini di approntamento di alcuni impianti ed aggiungendone uno nuovo precedentemente non previsto, consentiva di raggiungere il duplice scopo di assicurare il collegamento fra Roma e le stazioni del Nord fin dal principio e di estendere subito l'area di servizio ad una gran parte del territorio nazionale.

Presupposto di questa variante del piano fu l'accertata possibilità di realizzare dei collegamenti con ponti radio a onde metriche fra località che fossero nello stesso tempo sedi di stazioni di radiodiffusione e di stazioni ripetitrici e che fossero situate in condizione

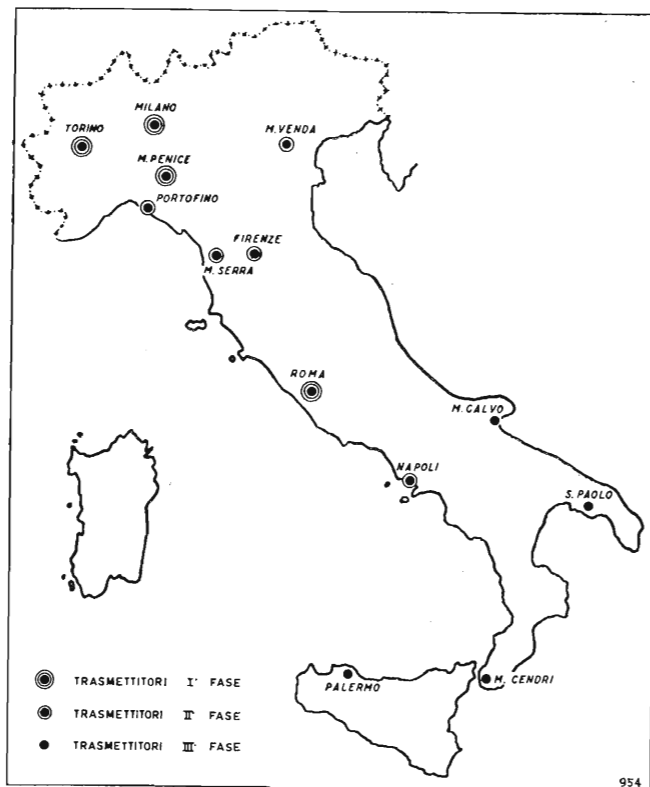


Fig. 1. — Rete italiana di televisione - Realizzazione impianti trasmettenti nelle tre fasi.

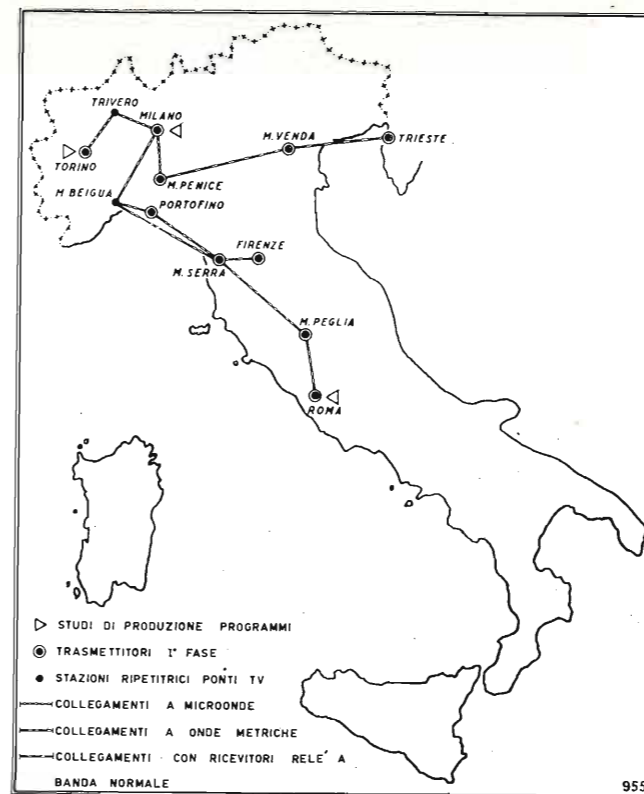


Fig. 2. — Rete italiana di televisione - Trasmettitori, collegamenti e studi di produzione programmi attualmente in funzione.

di relativa visibilità ottica e a distanza non maggiore di 150-160 chilometri le une dalle altre.

Partendo da questo presupposto, il piano originale venne modificato prevedendo un nuovo centro trasmettente a Monte Peglia e un semplice posto ripetitore a Monte Beigua.

Ottenuta l'approvazione delle competenti Autorità, verso la metà del 1952 venne dato inizio ai lavori di realizzazione, che giunsero alla loro conclusione nel gennaio scorso.

Rete dei trasmettitori e relativi collegamenti.

Il nuovo piano degli impianti si è potuto ridurre a due sole fasi, anziché tre, e la prima fase rappresenta ad un dipresso la somma delle prime due del piano originale. Essa contempla anche un impianto ripetitore a Trieste, che entrerà in funzione nella prossima estate.

Complessivamente quindi essa è costituita dai dieci impianti trasmettenti illustrati nella cartina di figura 2, e cioè: Torino, Milano, Monte Penice, Portofino, Monte Serra, Roma, Monte Peglia, Monte Vanda, Firenze e Trieste.

I collegamenti fra i vari centri sono illustrati nella medesima cartina di figura 2.

Torino e Milano sono collegate mediante un ponte radio a microonde bilaterale e simultaneo con posto ripetitore a Trivero, di costruzione Fabbrica Italiana Magneti Marelli.

Con lo stesso sistema il trasmettitore di Monte Penice è collegato a Milano e presto anche questo collegamento verrà reso bilaterale e simultaneo onde sfruttare la felice posizione dominante di Monte Penice quale punto di riferimento per le riprese di attualità.

Il Centro di Milano è invece collegato con Roma per mezzo del ponte radio a onde metriche attraverso il posto ripetitore di Monte Beigua e i centri di Monte Serra e di Monte Peglia.

Il Centro trasmettente di Portofino e la stazione ripetitrice di Firenze rappresentano delle semplici

derivazioni del collegamento principale; il primo essendo alimentato alternativamente da Monte Beigua e da Monte Serra, la seconda permanentemente da Monte Serra.

Questo ponte radio a onde metriche è pure esso bilaterale, ma non simultaneo, e ciò a causa della scarsa disponibilità di canali esistenti nella banda 3. L'inversione del collegamento avviene quindi attraverso la semplice manovra di spegnimento ed accensione simultanea dei trasmettitori rispettivamente nell'uno e nell'altro senso, mentre i ricevitori rimangono permanentemente in funzione. La manovra richiede un tempo assai breve, generalmente inferiore ai dieci secondi.

Il collegamento sonoro è pure realizzato con un ponte radio a onde metriche funzionante nella stessa banda 3. Questo collegamento è bilaterale e può essere simultaneo, grazie al rapporto di protezione assicurata dall'uso della modulazione di frequenza e delle antenne altamente direttive.

Tutta l'installazione è curata dalla Sirti con apparecchiature trasmettenti, riceventi e antenne, originali della Siemens e Halske.

Le unità trasmettenti video ed audio hanno tutte la medesima potenza di 250 Watt sul feeder e, a seconda della lunghezza e delle caratteristiche orografiche delle varie tratte del ponte, le antenne trasmettenti e riceventi sono realizzate in modo da assicurare un guadagno di potenza proporzionato all'attenuazione di propagazione lungo la tratta. Nel tratto Monte Serra-

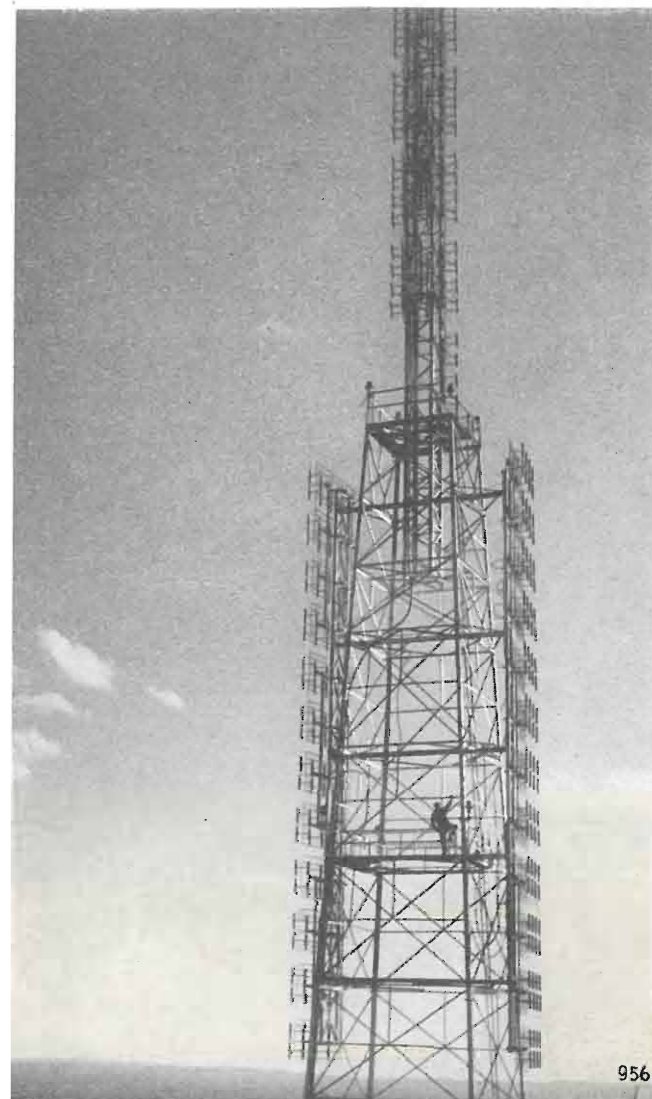


Fig. 3. — Cortina di antenne per collegamento a onde metriche.

(*) Conferenza tenuta al Convegno di Elettronica e Televisione - Milano, aprile 1954.

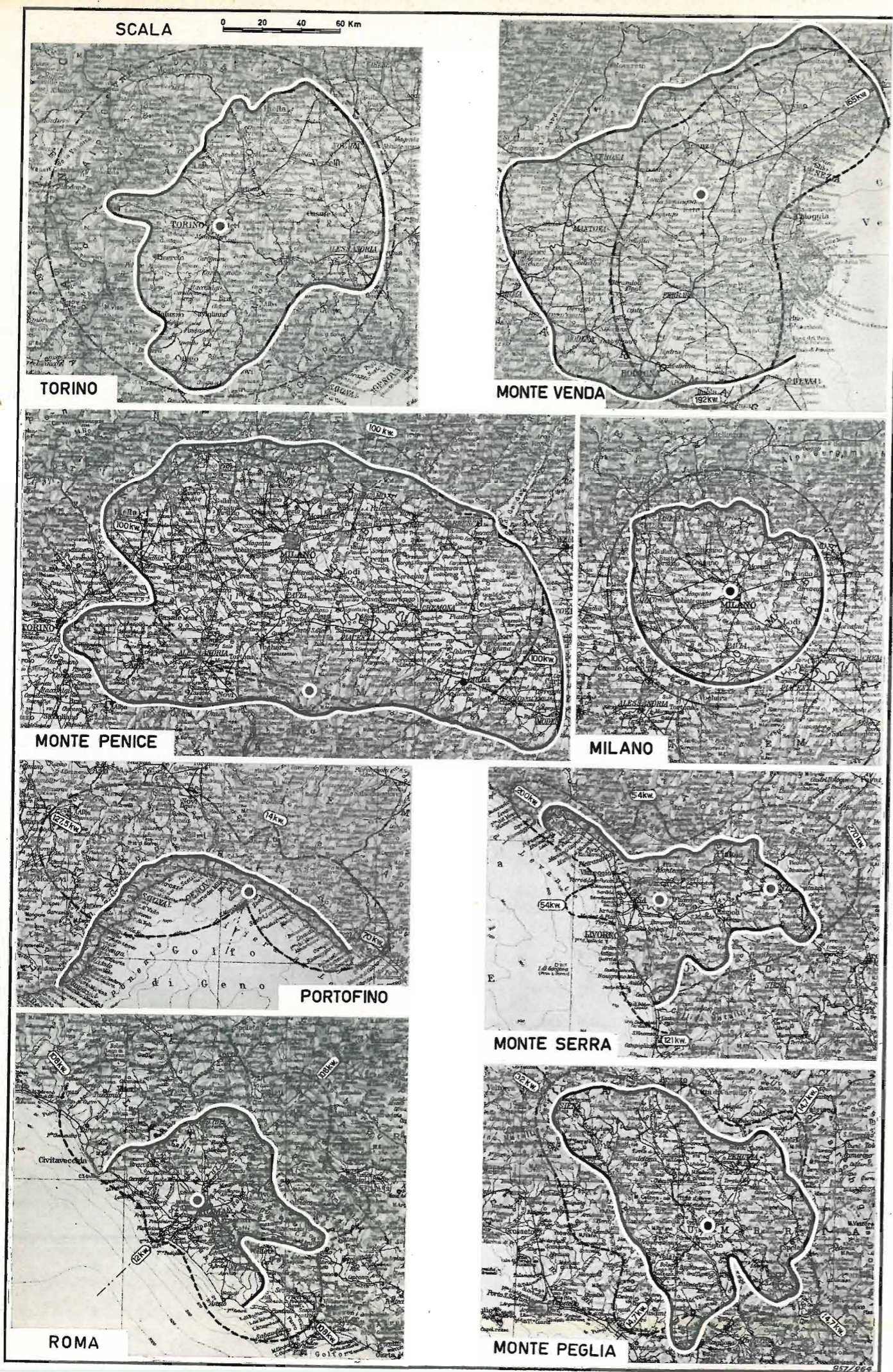


Fig. 4



Fig. 5. — Antenna trasmittente Monte Peglia.

Monte Peglia-Roma, ad esempio, gli impianti trasmettenti video sono forniti di antenne costituite da 12 elementi Siemens formati da 8 dipoli ciascuno ed hanno un guadagno di potenza di 192, mentre le antenne trasmettenti dell'audio sono formate solo da 4 elementi per un guadagno di potenza di 64.

Le antenne riceventi, comuni sia al canale video che a quello audio, hanno tutte un guadagno di potenza pari a 192.

La figura 3 illustra una di queste antenne. Da notare che tutte le antenne del collegamento sono identiche e perfettamente intercambiabili, poiché la loro larghezza di banda si estende da 174 a 250 MHz.

L'intero collegamento usa due soli canali della larghezza di 10 MHz ciascuno, e precisamente un canale compreso fra 223 e 233 MHz e l'altro fra 240 e 250 MHz; nei 10 megahertz che costituiscono il canale sono comprese la portante video modulata di ampiezza e con banda laterale parzialmente soppressa, e la portante audio modulata di frequenza. L'intervallo fra le due portanti è di 7 MHz.

Il sistema quindi, pur essendo simile a quello detto Ballempfang, usato in Germania, ne differisce sostanzialmente, poiché i trasmettitori e i ricevitori lavorano con banda passante considerevolmente più larga di quella ammessa dalle comuni apparecchiature di trasmissione circolare.

L'intero collegamento assicura infatti la trasmissione di una banda video che si estende fino a 5 MHz con una attenuazione di pochi decibel.

I trasmettitori di Monte Venda e di Firenze sono invece collegati rispettivamente ai centri trasmettenti circolari di Monte Penice e di Monte Serra, secondo il classico sistema del Ballempfang, e così pure il trasmettitore di Trieste sarà direttamente collegato all'impianto circolare di Monte Venda. Esso tuttavia sarà costituito da un impianto ripetitore a semplice trasposizione di frequenza senza demodulazione, potendosi in tal modo garantire una maggiore fedeltà di riproduzione.

Tutti gli impianti di trasmissione circolare, ad eccezione di quelli di Milano e Torino, che realizzati per primi sono ancora muniti di antenne tipo superturnstyle, hanno sistemi di antenna ad alto guadagno del tipo a cortine di dipoli variamente disposti e raggruppati sulle facce laterali del traliccio di sostegno, in modo da ottenere potenze effettive irradiate elevatissime e variabili, nelle varie direzioni, a seconda della estensione dell'area di servizio.

Nella tavola di figura 4 sono illustrati con linea tratteggiata i diagrammi di irradiazione delle varie antenne ed è indicata, in corrispondenza delle varie direzioni principali, la potenza effettiva irradiata.

Giova notare che questi valori di potenza sono ottenuti con trasmettitori di potenza relativamente modesta. L'impianto di Monte Penice ha infatti una potenza di soli 10 kW contro una potenza effettiva irradiata di 100 kW; l'impianto di Monte Serra eroga 7,5 kW di portante video sul feeder, mentre la potenza effettiva irradiata nella direzione di Firenze raggiunge i 270 kW.

In queste cartine la linea piena indica l'orizzonte ottico visibile dai singoli centri e delimita quindi l'area teorica di servizio secondo le condizioni orografiche locali. Come si vede, le antenne sono state studiate e realizzate in modo da irradiare la massima potenza nelle direzioni dove la configurazione del terreno permette di raggiungere le distanze maggiori.

Tutte queste antenne trasmettenti di tipo compo-

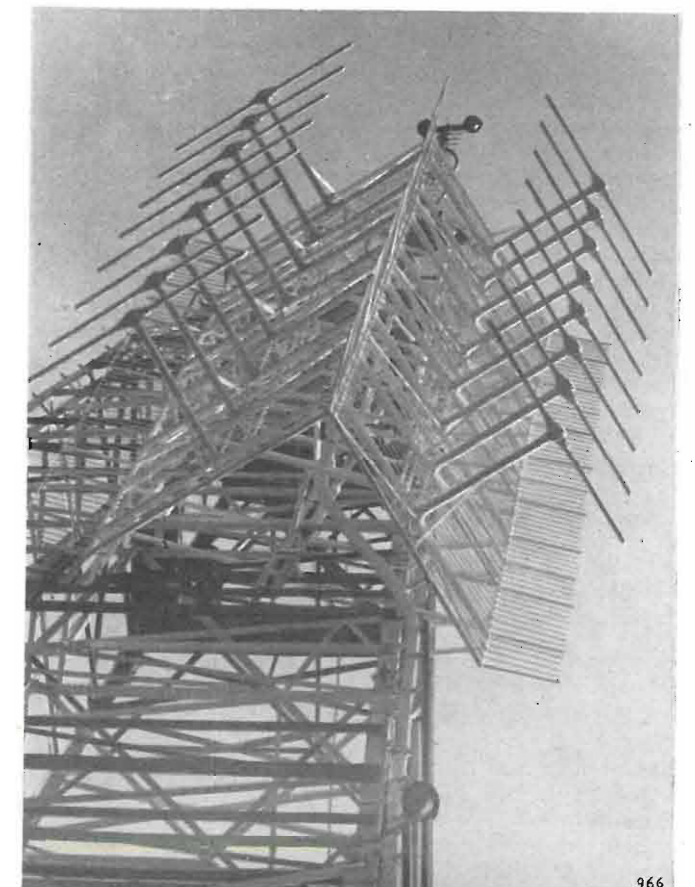


Fig. 6. — Antenna trasmittente Monte Penice.

sito sono costituite da elementi Siemens identici a quelli usati per il collegamento a onde metriche, ad eccezione di quella di Monte Penice, che è stata costruita dalla Rhode e Schwartz per funzionare su un canale della banda 1.

Le figure 5 e 6 rappresentano rispettivamente una antenna a elementi Siemens e l'antenna di Monte Penice.

La maggior parte dei centri trasmettenti è generalmente situata in località montuose, spesso difficilmente accessibili in inverno a causa della neve e del maltempo; tipici esempi quelli di Monte Penice e di Monte Beigua, che si trovano a quote superiori ai 1300 metri. Ognuno di questi centri è quindi dotato di tutto quanto occorre per assicurare il suo funzionamento nelle più avverse condizioni atmosferiche e anche in caso di interruzione delle comunicazioni stradali.

Ogni centro possiede quindi gruppi elettrogeni di emergenza con avviamento automatico per supplire alla eventuale mancanza di energia elettrica ed è munito di ampi serbatoi di gasolio e di nafta per assicurare il fabbisogno degli impianti per tutto il periodo invernale.

Un'apposita rete di ponti radio a onde metriche assicura il collegamento telefonico di servizio fra ogni centro e i terminali di Roma e Milano, cosicché tutti i centri possono comunicare tra di loro.

Particolare curioso: nei centri più isolati un cane da pastore tedesco, appositamente addestrato, assicura il collegamento con il centro abitato più vicino per il ritiro della posta e delle piccole provviste.

L'estensione del servizio della rete italiana di televisione nella fase attuale è illustrata dalla tabella sotto riportata.

Le cifre in essa indicate si riferiscono alle zone di servizio teoriche desunte dai contorni di visibilità ottica. In realtà, secondo i risultati dell'esperienza finora acquisita, in molti casi il servizio si estende assai al di là di questi confini teorici, mentre d'altro lato, in qualche caso, si hanno delle piccole zone d'ombra dovute ad ostacoli naturali od accidentali situati anche a breve distanza dagli impianti trasmettenti.

Impianti di ripresa.

Essi sono costituiti da apparecchiature fisse per gli studi e da apparecchiature mobili per le riprese esterne di attualità.

A) IMPIANTI DI STUDIO

L'attuale attrezzatura di studi di ripresa della Radiotelevisione Italiana è ancora in fase di evoluzione.

Essa comprende, a tutt'oggi, sei studi, di cui 4 a Milano, 1 a Torino ed 1 a Roma.

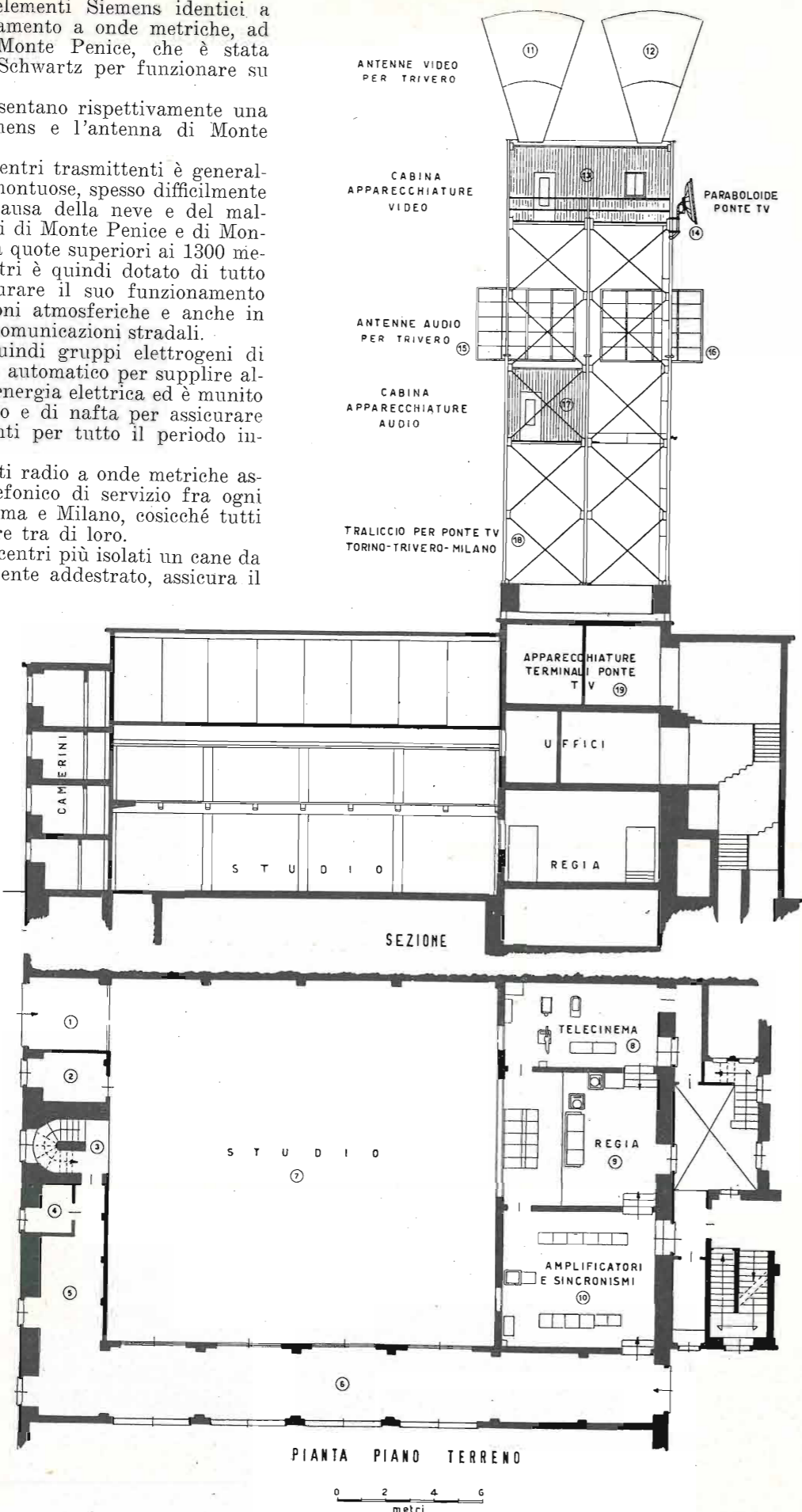


Fig. 7. — Pianta e sezione dello studio TV di Torino

Questi studi sono equipaggiati con apparecchiature di ripresa di varia produzione e provenienza (General Electric, Marconi, Pye e Fernseh), ma tutte modernissime e dotate di tubi image orthicon.

A questi 6 studi si affiancano tre sale di spettacolo collegate mediante cavo coassiale agli studi principali e dalle quali è possibile effettuare riprese in presenza di pubblico. Esse sono: il Teatro dell'Arte al Parco di Milano, il Teatro del Foro Italico a Roma e l'Auditorium per i concerti sinfonici a Torino.

Queste sale, benché in esse le riprese vengano generalmente effettuate con apparecchiature mobili, possono considerarsi come studi supplementari, grazie al ricordato collegamento permanente in cavo coassiale.

Gli attuali centri di produzione dei programmi di Milano, Torino e Roma sono infine dotati di apparecchiature di telecinema, sia da 16 sia da 35 mm, tutte

del tipo flying-spot, e di un congruo numero di apparecchiature per la proiezione di immagini fisse, pure col sistema flying-spot.

Le figure da 7 a 10 illustrano le piante e le sezioni dello studio di Torino e del grande studio di Milano. Quest'ultimo merita un cenno particolare poiché, per le sue dimensioni e per la complessità dei suoi servizi, può considerarsi uno dei più moderni e grandiosi del continente.

In conclusione, per quanto riguarda l'attuale attrezzatura di studi, la Radiotelevisione Italiana dispone di 20 camere da presa a image orthicon; di 6 telecinema da 35 mm e di 4 telecinema da 16 mm e di 6 proiettori di immagini fisse, tutti col sistema flying-spot.

Le figure da 12 a 15 illustrano alcuni particolari delle installazioni di studio.

DATI RIASSUNTIVI SERVIZIO I FASE

TRASMETTITORE	AREA servita kmq.	ABITANTI			ABBONATI ALLE RADIOAUDIZIONI		
		Abitanti serviti	Percentuale (%)	Densità media per kmq.	Abbonati serviti	Percentuale (%)	Densità media per kmq.
Torino - Eremo	18.000	2.668.720	5,66	148	422.469	9,99	23
Milano - Torre del Parco (3)	—	—	—	—	—	—	—
Monte Penice	32.330	7.895.694	16,75	244	1.130.527	26,74	35
Monte Venda	20.604	4.901.249	10,40	238	464.316	10,98	23
Portofino	1.188	940.872	1,99	792	154.559	3,66	130
Monte Serra	3.406	1.780.067	3,78	523	194.267	4,60	57
Firenze - Trespiano	1.716	612.637	1,30	357	110.637	2,62	64
Monte Peglia	9.063	937.539	1,99	103	71.650	1,69	79
Roma - Monte Mario	2.663	2.419.801	5,13	909	281.697	6,66	106
T.L. Trieste (4)	200	250.000	90 —	1.250	60.000	90 —	300
Zone comuni (da dedurre)	8.372	1.833.538	3,89	219	228.299	5,40	27
TOTALI I FASE	80.798	20.573.041	43,40	254	2.661.823	61,90	33

DATI RIASSUNTIVI SERVIZIO II FASE

Napoli - Castel Sant'Elmo	1.245	1.741.735	3,70	1.399	156.283	3,70	126
Gargano - Monte Calvo	9.950	1.373.892	2,91	138	91.252	2,16	9
Murge - San Paolo	4.573	856.502	1,82	187	48.379	1,14	11
Reggio Calabria - Monte Cendri	2.353	1.018.339	2,16	433	89.219	2,11	38
Palermo - Monte Pellegrino	660	548.457	1,16	831	51.962	1,23	79
TOTALI II FASE	18.781	5.538.925	11,75	295	437.095	10,34	23

RIEPILOGO I E II FASE

TOTALI I FASE	80.798	20.573.041	43,40	254	2.661.823	61,90	33
TOTALI II FASE	18.781	5.538.925	11,75	295	437.095	10,34	23
TOTALI I E II FASE	99.579	26.111.966	55,30	262	3.098.918	72,16	31

(1) La percentuale degli abitanti serviti è riferita al totale della popolazione del censimento al 4-5 novembre 1951 e cioè a 47.138.235 abitanti, pubblicato sul fascicolo dell'Istituto Centrale di Statistica *Primi risultati generali dei Censimenti*.

(2) La percentuale degli abbonati alle radioaudizioni serviti è riferita al totale degli abbonamenti al 31 dicembre 1952 e cioè a 4.227.609 abbonamenti (ordinari e speciali).

(3) L'area di servizio del trasmettitore di Milano è completamente incorporata in quella del trasmettitore di Monte Penice e perciò si è ritenuto superfluo riportare i dati relativi a quel trasmettitore.

(4) I dati relativi al Territorio Libero di Trieste sono riferiti al solo territorio della Zona A.



Fig. 8. — Pianta del sotterraneo e del piano rialzato dello studio TV 3 di Milano.

B) APPARECCHIATURE MOBILI

Parallelamente all'attrezzatura di studio si sono rivolte particolari cure alle apparecchiature mobili per riprese di attualità.

La Radiotelevisione Italiana dispone oggi di 5 automezzi attrezzati per riprese esterne, ciascuno dei quali comprende 3 camere da presa ed i necessari organi di sincronizzazione, di controllo e mixaggio (fig. 16).

Ogni automezzo è dotato di un ponte radio a microonde per assicurare il collegamento video con lo studio

più vicino, nonché di un ponte radio a onde metriche per le comunicazioni telefoniche di servizio.

Il collegamento audio viene generalmente effettuato mediante linee telefoniche normali e, là dove queste linee non sono disponibili, mediante appositi ponti radio musicali indipendenti oppure con lo stesso ponte radio a microonde del video mediante inserzione di una subportante per il canale audio.

Altri 5 ponti radio a microonde supplementari consentono infine di effettuare collegamenti volanti anche

da località molto lontane dal più vicino centro della rete televisiva.

Dall'inizio dell'esercizio regolare sono stati già effettuati numerosi collegamenti per riprese di attualità usando due ponti radio in catena, e, talvolta, anche tre, con ottimo successo.

Fra i mezzi mobili vanno infine citati due automezzi di propaganda dotati di apparecchiature riceventi audio e video, di proiettore cinematografico per corto-

metraggi e di una camera da presa tipo Vidicon per scopi dimostrativi.

Sviluppi futuri.

Si è detto che per quanto riguarda le apparecchiature di studio esse sono attualmente ancora in fase di evoluzione. Infatti a Roma entrerà in funzione tra poche settimane un secondo studio di carattere provvisorio. La sistemazione definitiva verrà raggiunta soltanto verso la fine del 1956, quando avranno avuto termine i lavori attualmente in corso per il grande Centro di Televisione di Roma, di cui darò qui un breve cenno.

Il progetto, illustrato nella figura 11, comprende quattro corpi di fabbrica.

Il primo corpo è un edificio di cinque piani destinati ad ospitare tutti gli uffici di Direzione Generale e in particolare la Direzione Centrale Esercizio e la Direzione Centrale Tecnica della TV.

Un secondo corpo di fabbrica comprende tutte le attrezzature cinematografiche per la sonorizzazione e il doppiaggio e le apparecchiature di sviluppo e di stampa, di taglio e di montaggio, per la produzione del telegiornale quotidiano.

Un terzo corpo di fabbrica comprende tutti i servizi ausiliari necessari al funzionamento del centro: centrale di condizionamento dell'aria, riscaldamento, cabina elettrica nel sottosuolo; nei piani superiori, i laboratori di scenografia, i locali per il montaggio delle scene e quelli per i disegnatori, gli scenografi ed i bozzettisti; la falegnameria e, infine, i locali per la mensa e la cucina.

Il quarto corpo di fabbrica comprende gli studi propriamente detti e tutti i servizi tecnici ed artistici accessori.

Gli studi sono 5; il più grande ha le dimensioni di metri 20 x 30 come lo studio TV 3 di Milano; due hanno le dimensioni di metri 20 x 25; uno di metri 20 x 22 ed uno di metri 15 x 15.

Non è possibile in questa sede dare una descrizione più particolareggiata di questo centro, che costituirà senza dubbio un complesso imponente, quasi unico nel suo genere. A opera ultimata esso sarà oggetto di una particolareggiata relazione.

Per quanto riguarda gli impianti trasmissivi, la realizzazione della seconda fase, che comprende gli impianti dell'Italia meridionale previsti dal decreto, è legata all'entrata in esercizio delle corrispondenti tratte di cavo coassiale. Ciò per la evidente impossibilità di prolungare oltre certi limiti i collegamenti mediante ponti radio a onde metriche.

Se queste sono le tappe fissate dal decreto di concessione, è tuttavia da prevedere relativamente prossima l'installazione di altri impianti trasmissivi costituiti da ripetitori automatici, per avvicinarsi, quanto più è possibile, alla copertura totale del territorio nazionale.

Abbiamo detto «avvicinarsi», poiché la natura orografica del territorio italiano rende il raggiungimento della copertura totale quanto mai difficile, se non addirittura impossibile.

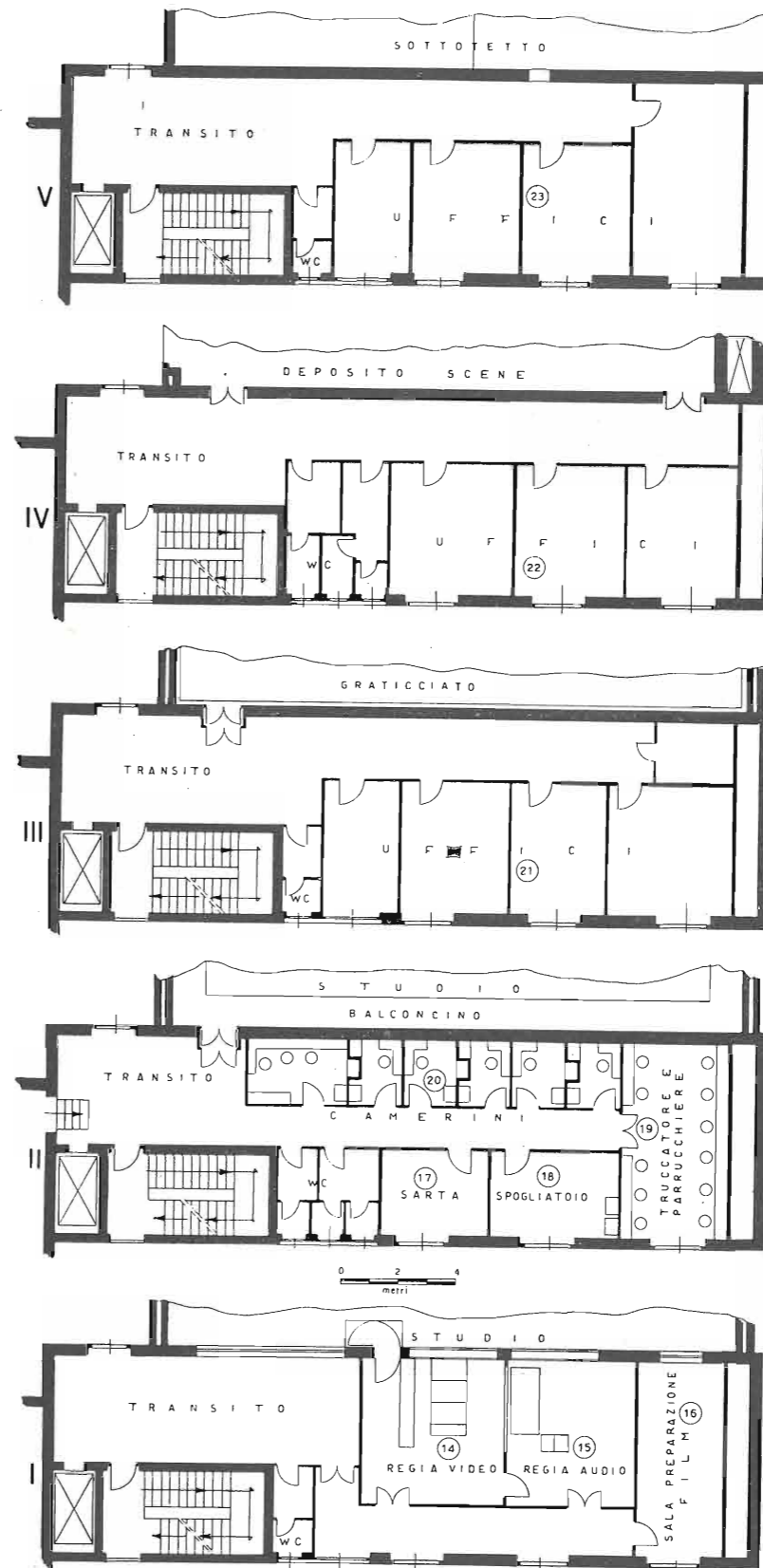


Fig. 9. — Pianta dei piani I, II, III, IV, V dello studio TV 3 di Milano.

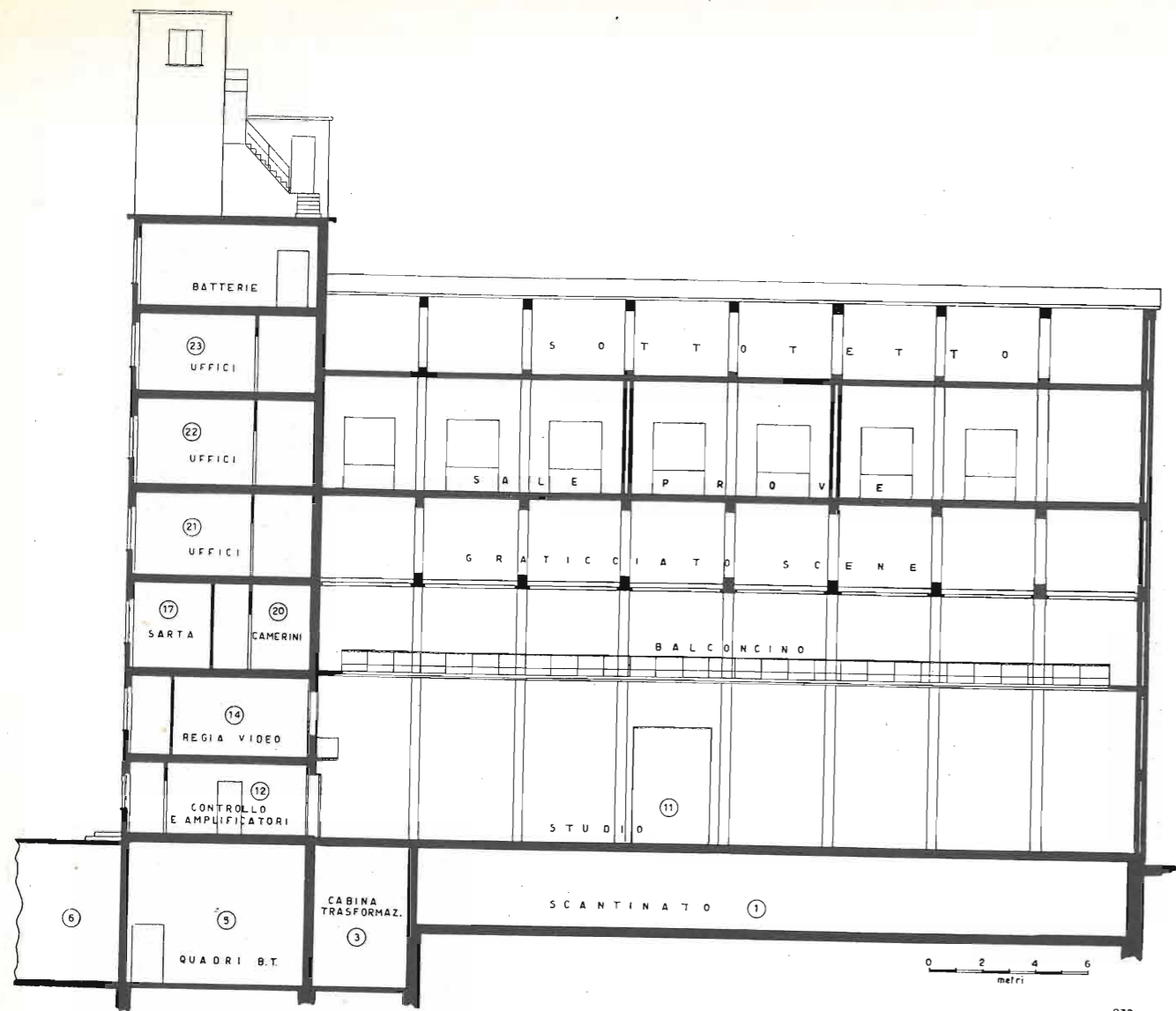


Fig. 10. — Sezione dello studio TV 3 di Milano

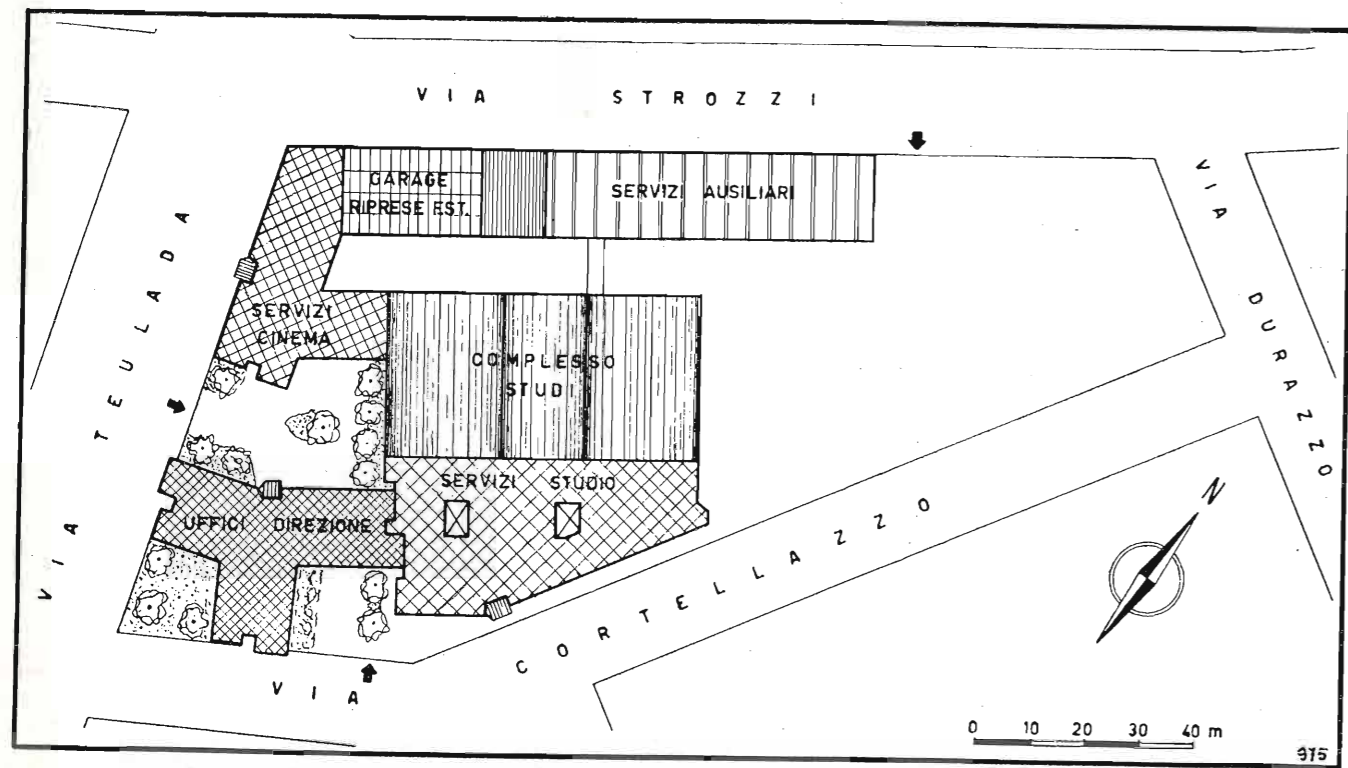


Fig. 11. — Planimetria generale del Centro TV di Roma.

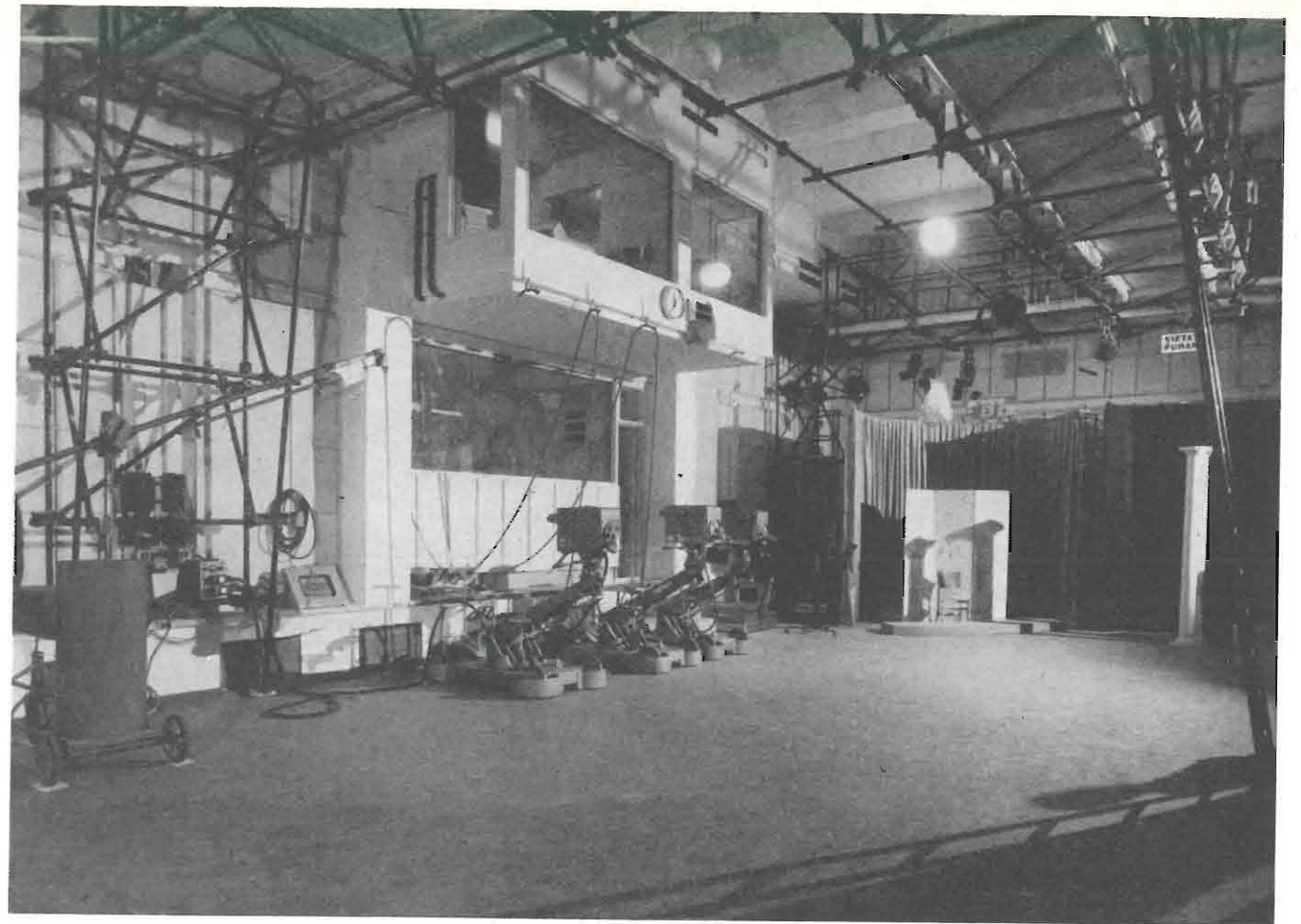


Fig. 12. — Studio TV 2 di Milano.

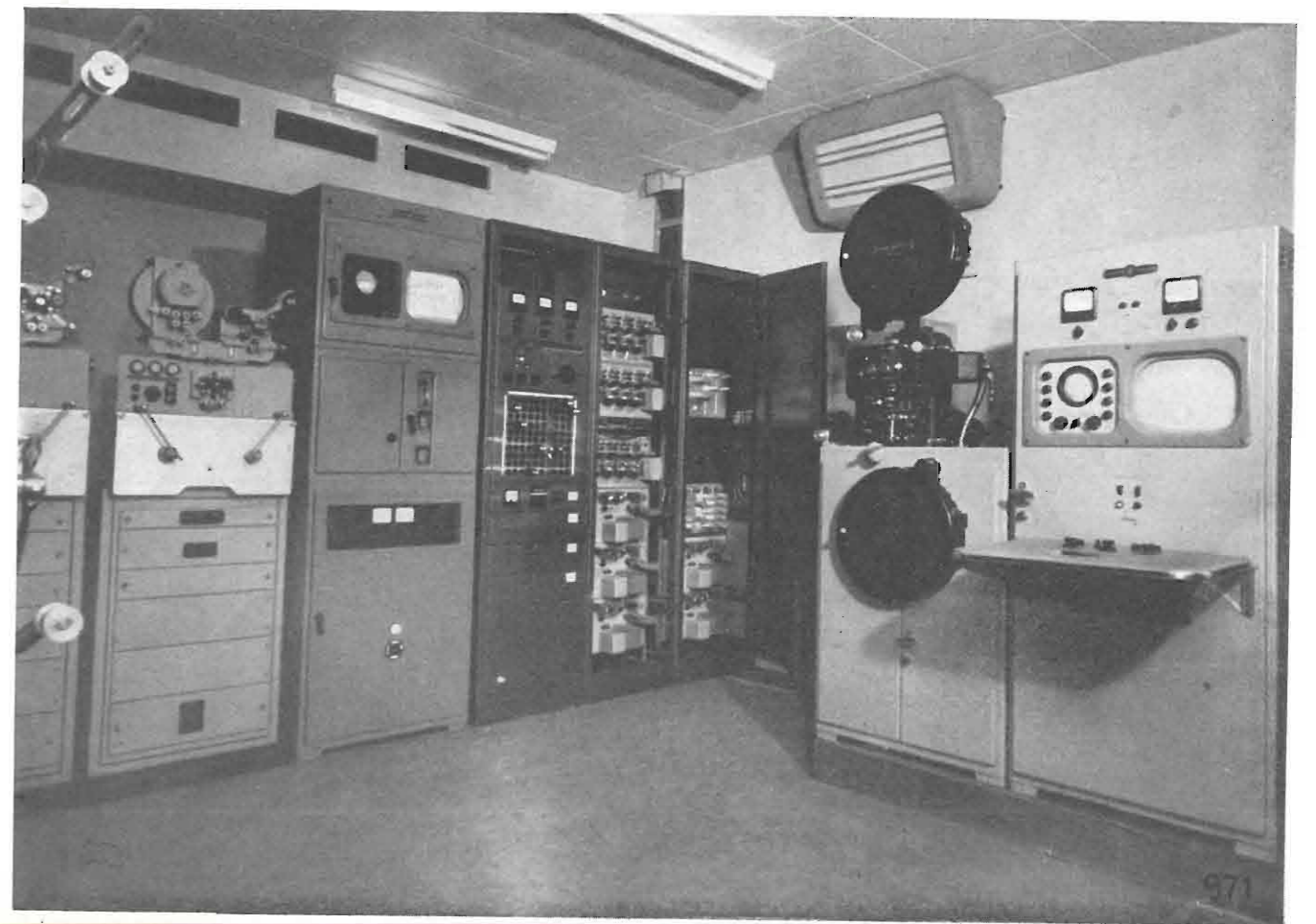


Fig. 13. — Impianto telecinema di Milano.



Fig. 14. — Controllo centrale degli studi di Milano.

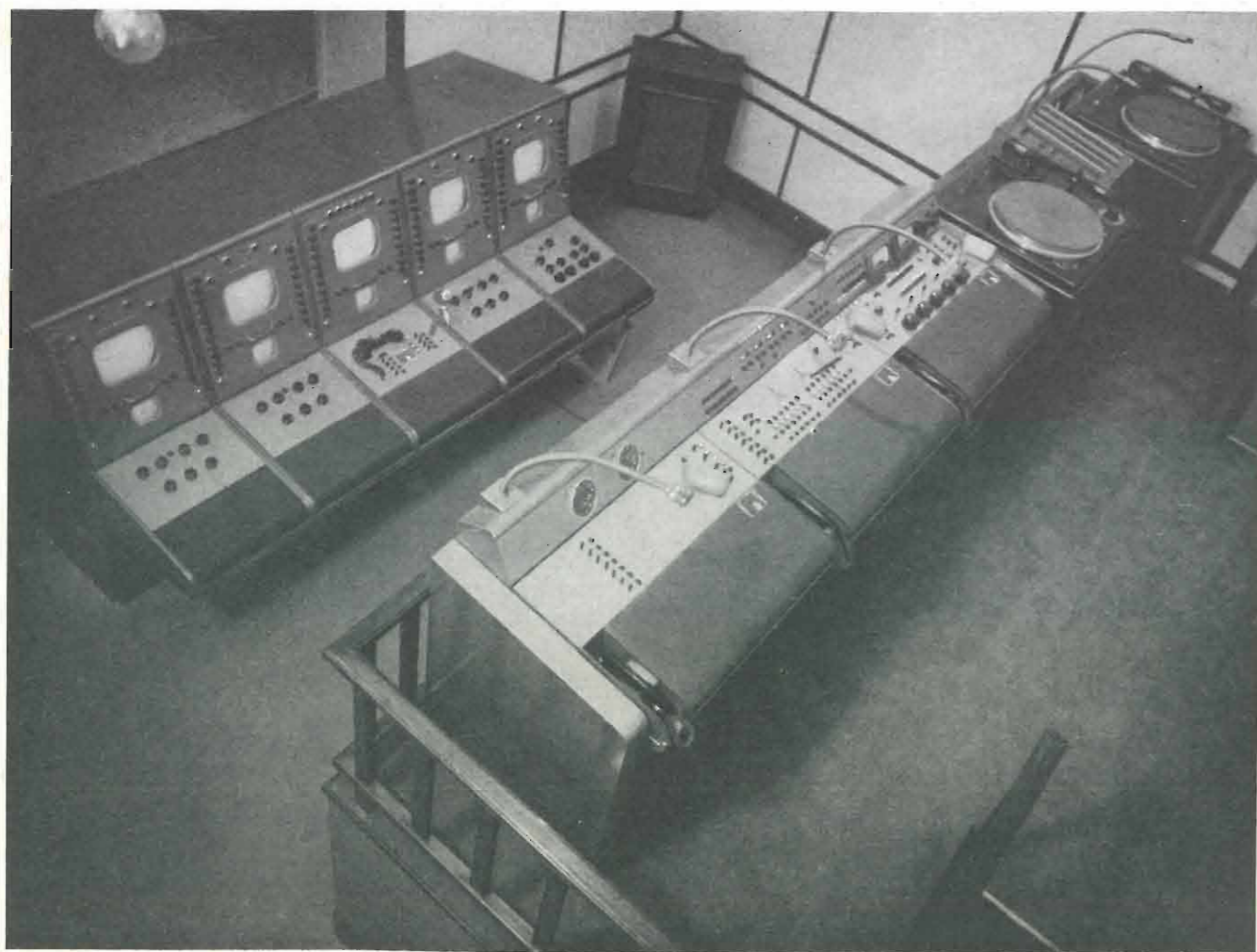


Fig. 15. — Regia dello studio di Torino.



Fig. 16. — Automezzo attrezzato per riprese esterne.

Occorre anche considerare che la moltiplicazione dei centri trasmettenti sarà ad un certo punto impedita dalle reciproche interferenze, dato che i canali attualmente disponibili per il servizio della televisione nelle bande 1 e 3 in Italia sono soltanto cinque.

Tuttavia è da prevedersi che in un prossimo futuro e quando si sarà raggiunta la saturazione in tali canali, un ulteriore passo in avanti verso l'estensione del servizio sarà certamente compiuto facendo ricorso ai canali disponibili nella banda 4, benché ciò comporti lievi modifiche dei ricevitori.

(188)

Nella collana "Saggi" della EDIZIONI RADIO ITALIANA è uscito il n. 12

COLLOQUI DELLA SERA (a tempo perso)

di Francesco Carnelutti

L. 300

Raccolta delle dodici conversazioni che il notissimo giurista ha recentemente trasmesso sul Secondo Programma. Letture che vorrebbero essere come una gradita pausa nella nostra corsa quotidiana, un invito alla comprensione e all'amore del prossimo.

È in vendita nelle principali librerie. Per richieste dirette rivolgersi alla EDIZIONI RADIO ITALIANA - Via Arsenalè, 21, Torino, che spedisce il volume franco di altre spese contro pagamento anticipato di L. 300. I versamenti possono effettuarsi sul c. c. postale n. 2/37800.

ANALIZZATORE ELETTRONICO Mod. 130/S (brevettato)



MISURATORE DI CAMPO per TV ed FM Mod. 105/S



Chiedete i bollettini di informazioni "MECRONIC" riguardanti tutti gli apparecchi di misura per TV

FABBRICA ITALIANA APPARECCHI
ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO s.r.l.
VIA GIORGIO JAN, 5 - MILANO - TELEF. 221.617

LA TECNICA DEGLI STUDI PER TELEVISIONE (*)

DOTT. ING. ANDREA CUTURI
della RAI

In altra memoria è stata esposta e discussa l'evoluzione subita nel tempo dagli impianti che la RAI, Radiotelevisione Italiana, ha apprestato dal 1949 ad oggi per la realizzazione della rete televisiva italiana.

La presente memoria invece si sofferma su un particolare aspetto di questa evoluzione e precisamente quello relativo agli impianti di studio, comprendendo in questa generica dizione tutti gli impianti e le apparecchiature funzionanti nell'interno dei centri di produzione dei programmi televisivi.

Per comodità e chiarezza di esposizione tali impianti e apparecchiature sono stati suddivisi in cinque categorie scelte in modo che i relativi problemi potessero essere trattati da un punto di vista unitario e sintetico. Verranno perciò presi successivamente in esame:

- a) gli impianti di ripresa di studio;
- b) gli impianti di telecinema;
- c) gli impianti di sonorizzazione e doppiaggio delle pellicole;
- d) gli impianti di registrazione delle immagini;
- e) gli impianti di commutazione e controllo dei segnali video.

La letteratura tecnica è già molto ricca su questi argomenti e notevoli sono i contributi ad essa portati dagli esponenti delle maggiori organizzazioni che nei vari paesi si occupano della diffusione dei programmi televisivi.

La presente memoria pertanto non vuole aggiungere nulla a quanto già è stato scritto, ma si propone semplicemente di esporre i criteri a cui la RAI si è attenuta nella determinazione dei tipi di apparecchiature da adottare e dei sistemi di impiego da seguire. In altre parole si è voluto esprimere il processo critico che ha condotto a realizzare gli impianti così come attualmente sono ed ha permesso inoltre di stabilire i futuri indirizzi.

1. Gli impianti di ripresa di studio.

I TUBI DI RIPRESA.

Il primo e principale problema che si presenta in questo settore è la scelta del tubo di ripresa. Da tale scelta infatti derivano conseguenze molteplici che non si limitano ad influenzare l'aspetto puramente radioelettrico della questione, ma condizionano in modo spesso determinante i problemi edili e particolarmente i problemi tecnologici relativi agli studi di ripresa.

I tubi di ripresa attualmente usati si possono ridurre a quattro tipi fondamentali:

- image-iconeoscopo;
- orthicon;
- image-orthicon;
- vidicon.

Il primo è rimasto ormai l'unico rappresentante dei tubi foto-emissivi ad elettroni veloci, il secondo ed il terzo sono tubi foto-emissivi ad elettroni lenti mentre il quarto è un tubo foto-conduttivo recentemente passato dai laboratori di ricerca all'impiego normale.

L'iconeoscopo sotto diversi nomi e piccole

varianti strutturali è impiegato in Inghilterra, Francia e Germania, limitatamente però alle riprese di studio.

L'orthicon è usato, per quanto ci risulta, solo in Inghilterra in alcuni studi della B.B.C. ed il suo impiego deve considerarsi perciò molto limitato.

L'iconeoscopo è usato in Inghilterra, Francia e Germania per le riprese esterne ed in Italia e Stati Uniti sia negli studi come per le riprese esterne.

La limitazione di spazio non consente un approfondito esame comparativo del funzionamento dei singoli tubi; ci sforzeremo perciò di stabilire in forma schematica un semplice confronto tra l'iconeoscopo e l'orthicon. Non considereremo l'orthicon in quanto esso non ha avuto applicazioni sufficientemente estese da poter competere con gli altri tubi in quanto a diffusione. Malgrado questo tubo fornisca spesso ottime immagini esso è soggetto a condizioni di instabilità qualora venga, per una qualsiasi causa accidentale, interrotto il pennello elettronico di scansione oppure l'illuminazione del mosaico superi un determinato valore massimo. Inoltre il suo tempo effettivo di esposizione è di circa 1/25 di secondo ciò che impedisce una buona riproduzione degli oggetti in movimento. In caso di bassa illuminazione questo tempo è ulteriormente aumentato dalla poco efficiente neutralizzazione delle cariche positive del mosaico e prima che esso sia completamente scaricato possono occorrere alcune scansioni complete.

Non considereremo inoltre il vidicon. Questo tubo ha avuto finora applicazioni particolari come il controllo a distanza di processi industriali, ma non ha avuto ancora applicazione negli studi. Ancor più che nell'orthicon il tempo di esposizione costituisce per il vidicon un fattore limitativo.

Ritornando ora all'iconeoscopo ed all'orthicon cercheremo di confrontare in forma schematica le proprietà di ciascun tubo:

a) *sensibilità* - ponendo i due tubi nelle stesse condizioni di funzionamento per quanto riguarda angolo visuale e profondità di campo, l'orthicon ha una sensibilità da quattro a cinque volte superiore a quella dell'iconeoscopo;

b) *definizione* - la definizione è dello stesso ordine per ambedue i tubi in esame;

c) *gamma* - sotto questa dizione si vuole indicare la legge che lega la corrente in uscita dal tubo con la luce incidente su di esso. Per l'iconeoscopo tale legge non è lineare e la curva che la rappresenta può essere assimilata ad una parabola di esponente leggermente inferiore all'unità. Tale esponente è generalmente indicato con la lettera « gamma » e caratterizza la funzione. Per l'orthicon la legge è lineare e questo punto è perciò a favore dell'iconeoscopo in quanto il suo gamma, inferiore all'unità, compensa in parte il gamma dei cinescopi che varia fra 2 e 2,5;

d) *risposta ai colori* - la risposta di ambedue i tubi può essere considerata molto prossima a quella di una pellicola pancromatica;

e) *segnali spuri* - l'orthicon è praticamente privo di segnali spuri. Non altrettanto può dirsi dell'iconeoscopo in cui la scansione con elettroni

veloci provoca segnali spuri che costituiscono una delle maggiori limitazioni al pratico impiego di questo tubo;

f) *livello effettivo del nero* - la mancanza di segnali spuri e la resa diretta della componente continua fanno sì che l'orthicon fornisca un livello del nero effettivo che permette un efficace funzionamento dei successivi circuiti per la restituzione controllata delle basse frequenze (clamp). Quanto sopra non vale per l'iconeoscopo;

g) *tempo di esposizione* - il tempo di esposizione è inferiore per l'iconeoscopo; esso è quindi più atto alla riproduzione di oggetti in rapido movimento. Occorre tenere presente però che nelle riprese esterne, dove è più frequente la ripresa di oggetti in movimento, l'iconeoscopo non può essere impiegato per la sua sensibilità poco elevata. D'altra parte il tempo di esposizione di circa 1/50 di secondo dell'orthicon è in pratica sufficiente.

Alcune altre considerazioni vanno aggiunte. Inconvenienti esclusivi dell'orthicon sono la possibilità di formazione di cariche stabili sul « target », tanto da impedire la riproduzione di immagini fisse e la presenza di aloni neri intorno ad oggetti fortemente illuminati. Inoltre, l'orthicon è di impiego più complicato, richiede una notevole abilità da parte del personale addetto al controllo delle camere di ripresa ed è infine più costoso dell'iconeoscopo. Stabilito però che per le riprese esterne l'orthicon non ha competitori, è evidente il vantaggio di generalizzare l'impiego di un simile tubo anche negli studi. Occorre inoltre considerare che mentre ogni camera iconeoscopo richiede un tecnico per la correzione dei segnali spuri, la camera orthicon, una volta ben regolata, non richiede praticamente ulteriori interventi e quindi un solo tecnico può facilmente controllare due camere.

Un accurato addestramento del personale tecnico e l'adozione di elementari accorgimenti per evitare la formazione di cariche stabili sul « target » e di aloni neri sulle zone più luminose delle immagini permettono di impiegare negli studi l'orthicon senza pratiche limitazioni e con ottimi risultati.

LE APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE.

Per l'illuminazione degli studi sono state impiegate finora sia lampade ad incandescenza, sia lampade fluorescenti. A favore delle sorgenti ad incandescenza militano i seguenti vantaggi:

- l'energia luminosa è distribuita quasi uniformemente su tutto lo spettro visibile;
- non richiedono l'uso di apparecchi ausiliari per l'accensione e la regolazione;
- funzionano con corrente sia continua, sia alternata;
- il loro costo è relativamente basso.

Le lampade fluorescenti invece irradiano in ristrette zone dello spettro, sono costose, richiedono apparecchiature ausiliarie per l'accensione e la regolazione e quelle normalmente in commercio funzionano solo in corrente alternata. D'altra parte occorre considerare che mentre le lampade ad incandescenza irradiano calore in notevole quantità, le lampade fluorescenti, a parità di flusso luminoso, ne irradiano assai meno. Inoltre nell'illuminazione di studio è necessario impiegare sia sorgenti luminose estese per la luce base, sia sorgenti concentrate per la luce di « effetto » (tagli, controluce, ecc.).

Le lampade fluorescenti sono disponibili in commercio sotto forma di tubi allungati e si prestano particolarmente per essere raggruppate in modo da costituire sorgenti con area radiante estesa. Le lampade a incandescenza, invece, generalmente costruite a forma

di bulbo con filamento raggruppato in un ristretto volume, si prestano per essere collocate in appositi riflettori che permettano di concentrare il flusso luminoso irradiato entro angoli relativamente piccoli.

I due tipi di sorgenti considerati appaiono quindi integrarsi piuttosto che elidersi, e dal succinto esame ora effettuato risulta che nessuno dei due tipi di sorgente luminosa offre rispetto all'altro vantaggi sostanziali che lo impongano nell'uso.

In pratica la luce totale incidente sul soggetto è costituita per il 60 % circa da luce base (diffusa) e per il 40 % da luce di effetto (concentrata).

Per poter lavorare con camere image-orthicon negli studi occorre che l'illuminazione del soggetto sia compresa fra 300 e 500 lux. In questo caso possono essere impiegate aperture comprese fra f/4 e f/8 in dipendenza dal potere riflettente del soggetto. I valori di illuminazione vanno moltiplicati per un fattore variabile fra 3 e 4 se si impiegano camere image-iconeoscopo. Con lo stesso fattore aumentano l'energia elettrica assorbita per l'illuminazione ed il calore irradiato; sono quindi evidenti i riflessi che la scelta del tubo di ripresa ha nella progettazione degli impianti elettrico e di condizionamento dell'aria ambiente e in definitiva nella struttura edile dello studio. Mentre nella ripresa di una commedia o di uno spettacolo di varietà con camere image-orthicon sono sufficienti da 30 a 40 kW di potenza per l'illuminazione con camere image-iconeoscopo, per quanto sopra detto, tale potenza sale, a parità di altre condizioni, a 120-160 kW.

Un ulteriore vantaggio fornisce infine la maggior sensibilità dell'orthicon. Infatti è indubbiamente assai più facile realizzare determinati effetti artistici impiegando sorgenti piccole e maneggevoli in numero limitato piuttosto che sorgenti più ingombranti ed in numero maggiore.

Negli studi della RAI non sono ancora impiegati gli archi. I bassi livelli di illuminazione richiesti non hanno fatto sentire la necessità di queste sorgenti luminose. Altrettanto dicasi per i tubi di scarica al cadmio-mercurio che presentano l'ulteriore svantaggio di richiedere un lungo periodo di preriscaldamento e sono di costo molto elevato. Va però ascritta a favore di quest'ultima sorgente la proprietà di irradiare una luce molto simile a quella solare e ciò grazie alla contemporanea presenza nello spettro delle righe del mercurio e del cadmio.

Per maggiori dettagli su tale argomento il lettore può consultare l'articolo pubblicato nel numero 2 del corrente anno di questa rivista, a pagina 50.

2. Gli impianti di telecinema.

LE APPARECCHIATURE PER LA RIPRODUZIONE DEI FILMS

Due sistemi sono attualmente impiegati per l'analisi televisiva dei films e fra questi due sistemi è stata forzatamente ristretta la scelta. Il primo si ricollega al modo con cui nelle camere di ripresa si analizzano le immagini e consiste, in sostanza, nel proiettare sull'organo fotosensibile del tubo di ripresa, i fotogrammi del film nella loro normale successione.

Il secondo sistema si ricollega all'artificio adoperato dal Nipkow per produrre le prime immagini televisive ed è conosciuto come sistema flying-spot. Con questo sistema si fa attraversare il film da un pennello luminoso che si muove secondo le norme che regolano l'analisi delle immagini. Il pennello è prodotto da uno speciale cinescopio ed ha luminosità rigorosamente costante. Esso viene focalizzato su una faccia della emulsione e una cellula fotoelettrica raccoglie la luce che emerge dalla faccia opposta modulata dalla trasparenza variabile dell'emulsione stessa. Il film scorre di moto continuo in modo che alla componente verticale della scansione del film contribuiscono in egual misura

(*) Conferenza tenuta durante il Convegno di Elettronica e Televisione. Milano, 12-17 aprile 1954.

il movimento del film e la componente verticale del moto del pennello luminoso. Nel sistema primo citato invece il film si muove di moto intermittente come nei normali proiettori cinematografici. Queste due condizioni al moto del film non sono però proprie di ciascun sistema. Infatti alcune case hanno costruito apparecchi in cui il film si muove di moto continuo, ma è possibile focalizzare, sulla superficie foto sensibile di un tubo di ripresa, immagini fisse, annullando il movimento del film con specchi rotanti (sistema Askania) oppure oscillanti (sistema Mechau).

D'altra parte è giunta recentemente notizia che una casa ha realizzato un analizzatore flying-spot per film a moto intermittente. Mediante particolari accorgimenti meccanici si è ottenuto lo scatto del fotogramma in un tempo paragonabile a quello impiegato nel tubo analizzatore per il ritorno verticale del pennello al termine della scansione (1200 μ s circa). Sembra che il sistema sia applicabile per ora solo ai films passo 16 mm; esso comunque è molto interessante e può presentare qualche notevole vantaggio rispetto agli altri sistemi.

Considerando il problema della riproduzione del film da un punto di vista del tutto generale, il sistema flying-spot è quello che indubbiamente fornisce i migliori risultati. Malgrado esso non presenti i vantaggi dell'accumulazione inerenti ai tubi di ripresa, la possibilità di usare tubi analizzatori molto luminosi e cellule fotoelettriche con moltiplicatore elettronico, porta la sensibilità del complesso ad un grado molto elevato. Esso è immune dai più comuni difetti dei tubi di ripresa come: presenza di segnali spuri, assenza di effettivo livello del nero, dinamica ridotta, distorsione geometrica dell'immagine, difficoltà e criticità di regolazione ecc.

Il rapporto segnale-disturbo è principalmente determinato dal primo stadio di amplificazione e l'apporto della fotocellula al disturbo è inferiore a quello dei tubi di ripresa. Per la trasmissione dei films commerciali è perciò fuori discussione l'opportunità di impiegare il sistema flying-spot.

Nella pratica della ripresa televisiva si dimostra spesso necessario inserire nelle produzioni di studio sequenze filmate più o meno lunghe. In questo caso può sembrare vantaggioso associare ad una camera uguale a quelle che effettuano la ripresa « dal vivo », un proiettore cinematografico in modo che la immagini « dal vivo » e le immagini cinematografiche presentino gli stessi caratteri e non diano allo spettatore alcuna impressione di discontinuità nella qualità delle immagini stesse.

In linea di principio il caso particolare (ma assai importante) sopra citato, può lasciare adito ad incertezze nella scelta fra l'uso del flying-spot e quello delle normali camere. In pratica però la superiore qualità delle immagini fornite dal flying-spot è anche in questo caso elemento decisivo a cui, nel caso particolare dell'Italia, si aggiunge la considerazione che l'Image-orthicon, per le caratteristiche stesse da cui deriva la sua elevata sensibilità (superflua in questo determinato impiego), si presta male alla riproduzione di immagini fotografiche e richiede al film una dinamica ridotta ed una uniformità nella trasparenza media che difficilmente possono essere realizzate con i normali processi foto-chimici.

IL PASSO DEL FILM

Un problema di notevole importanza è quello della scelta del passo dei films prodotti per gli inserti nelle produzioni di studio, per il « telegiornale » e per altri usi particolari.

A favore del passo 16 mm militano considerazioni di carattere economico e di comodità di impiego. A parità di lunghezza il film 16 mm costa circa due volte meno del film 35 mm ed il suo peso ed il suo

volume sono, sempre a parità di lunghezza, 5,5 volte inferiori. Il rapporto fra le velocità di scorrimento è di 2,5; quindi, a parità di tempo di trasmissione, occorre impiegare una lunghezza 2,5 volte maggiore di film a 35 mm, ciò che fa salire a 5 l'effettivo rapporto di costo fra i due films. Inoltre, almeno finora, il supporto del film 16 mm è composto di triacetato di cellulosa, ed è quindi ininfiammabile mentre il supporto dei films 35 mm è in nitrato di cellulosa e quindi infiammabilissimo. Le precauzioni, spesso estremamente onerose, che occorre osservare per la conservazione ed il maneggio del film a 35 mm, non sono quindi necessarie per il film a 16 mm.

Evidentemente la qualità delle immagini ottenute da films a 35 mm è superiore a quella ottenuta con films a 16 mm e ciò dipende da due fattori principalmente. Ogni fotogramma a 35 mm è provvisto di 4 fori per parte mentre il fotogramma a 16 mm ha un foro da un solo lato. Il primo è quindi meglio guidato e ciò si risolve in una maggiore stabilità dell'immagine. La superficie del fotogramma a 35 mm è 4,6 volte più grande di quella del fotogramma a 16 mm e la risoluzione è quindi circa 2,15 volte superiore per il film 35 mm.

Perché il film a 16 mm possa avere la stessa definizione di un sistema a 625 righe, occorre che l'emulsione possa risolvere circa 31 righe/mm. Si è quindi ancora lontani da questo limite se non in via teorica almeno in pratica per l'azione determinante esercitata sulla definizione dal processo di sviluppo e stampa, dalle qualità meccaniche del proiettore di riproduzione, dalla natura stessa del soggetto e dalla sua illuminazione. Nel film a 35 mm la risoluzione richiesta è di 14 righe/mm e quindi, essendo questo limite facilmente raggiungibile, col films a 35 mm può essere sfruttata in pieno la risoluzione di cui il sistema a 625 righe è capace.

Nello scegliere il passo 16 mm la RAI ha tenuto particolarmente conto sia del fattore costo sia della constatazione che per il film e per le apparecchiature a 16 mm vi sono ancora molti progressi da compiere in quanto la produzione in questo campo non ha ancora raggiunto un livello che possa considerarsi professionale almeno quanto nel campo del 35 mm.

3. Gli impianti di sonorizzazione e doppiaggio.

La produzione di films e di inserti filmati, e l'edizione quotidiana del telegiornale richiedono ovviamente anche la possibilità della sonorizzazione.

Si è dovuto quindi innanzi tutto scegliere fra il sistema di registrazione ottica e magnetica del suono e successivamente, nel caso della registrazione magnetica, si è dovuto scegliere fra i sistemi a nastro da 1/4" e quelli a pellicola perforata tenendo conto della fondamentale esigenza del sincronismo fra scena e colonna sonora.

Sotto l'aspetto economico il nastro e la pellicola magnetica costano meno della pellicola cinematografica ed il materiale magnetico può inoltre essere cancellato e riutilizzato per altre registrazioni. Sotto l'aspetto tecnico va notato che la qualità della registrazione, a parità di velocità di scorrimento e quindi a parità di passo nel caso della pellicola magnetica perforata, è superiore nel sistema magnetico.

Infine si realizza, col sistema magnetico, un'economia di tempo in quanto fra la registrazione e la riproduzione non intercorre un apprezzabile intervallo di tempo mentre col sistema ottico occorre, prima della riproduzione, passare attraverso i processi di sviluppo e stampa. Risultano quindi chiari i vantaggi della registrazione magnetica, occorre però notare a favore della registrazione ottica, che essa permette di stampare la colonna sonora sullo stesso film su cui viene stampata la scena mentre normalmente la colonna

sonora viene registrata col sistema magnetico utilizzando un supporto diverso da quello della scena.

In alcuni casi come ad esempio negli scambi internazionali di pellicola occorre perciò poter disporre anche di « recorders » ottici.

Sono da poco tempo prodotti films con un deposito di ossidi magnetici in corrispondenza dello spazio riservato alla colonna sonora. L'esperienza non è ancora però sufficientemente estesa per poter stabilire la pratica utilità di questo nuovo tipo di film.

Nella scelta delle apparecchiature di registrazione e di riproduzione si è dovuto tenere conto delle seguenti esigenze.

a) registrazione sincrona del suono e delle immagini nelle attualità;

b) registrazione sincrona del suono per la sonorizzazione e il doppiaggio di films;

c) riproduzione di registrazioni ottiche e magnetiche in sede di doppiaggio e sonorizzazione di films;

d) riproduzione di registrazioni ottiche e magnetiche (colonne sonore) in sede di trasmissione di films.

Esamineremo ora le soluzioni adottate per ciascuno dei casi sopraelencati:

a) Le apparecchiature sono a nastro magnetico da 1/4". Il sincronismo fra camera di ripresa e registratore è assicurato dalla registrazione contemporanea al suono di una frequenza di controllo generata da un piccolo generatore associato al motore della camera stessa, oppure, se il motore è sincrono, della stessa frequenza di rete. Il nastro registrato viene successivamente riversato presso il centro cinematografico, su pellicola magnetica perforata. Il sincronismo durante il riversamento viene ottenuto in questo caso o amplificando la frequenza di controllo fino ad una potenza sufficiente ad azionare il motore del recorder a pellicola perforata oppure ricavando una tensione di errore dal confronto fra la frequenza rete locale e la frequenza di controllo, variando con questa tensione di errore la frequenza di un oscillatore. L'uscita dell'oscillatore, adeguatamente amplificata in potenza, alimenta il motore del riproduttore di riversamento.

Le apparecchiature a nastro sono state scelte in questo particolare caso sia per la loro leggerezza, semplicità e basso costo, sia perché esse possono essere anche provviste di motore a molla, il che rende il complesso camera-recorder indipendentemente dalla presenza sul luogo di ripresa dell'energia elettrica.

b) Le apparecchiature sono a pellicola magnetica perforata a 35 mm. E' possibile registrare su due lati della pellicola che poi viene tagliata in due in senso longitudinale ricavandone due pellicole da 17,5 mm. Ciò permette una migliore utilizzazione del materiale. Il passo 35 mm viene usato perché esso facilita le operazioni di montaggio. Ove necessario il riversamento della colonna definitiva può essere fatto su pellicola magnetica perforata a 16 mm impiegando appositi recorders.

Il sincronismo fra proiettore e recorder è ottenuto con sistemi in interlock elettrici che assicurano oltre al sincronismo anche il mantenimento della fase di partenza tra film e colonna sonora.

Come si è detto vengono, in particolari casi, utilizzati registratori ottici funzionanti col sistema ad area variabile per pellicole sia a 16 come a 35 mm.

c)-d) Le apparecchiature sono identiche in questi due casi. Esse permettono la riproduzione di colonne sia ottiche sia magnetiche e sono disponibili nelle due versioni per pellicole a 16 e 35 mm. Anch'esse vengono sincronizzate alle apparecchiature di riproduzione e scansione a mezzo di interlocks elettrici.

Nel settore in esame l'esperienza deve ancora fornire alcuni orientamenti. Attualmente si tende ad

effettuare tutte le operazioni intermedie di riversamento e montaggio con pellicola magnetica a 35 mm operando il riversamento finale su pellicola magnetica a 16 mm più adatta ad essere associata a films dello stesso passo.

La qualità della riproduzione è apprezzabilmente superiore nel caso della pellicola a 35 mm; si è però potuto constatare che anche la pellicola a 16 mm fornisce riproduzioni accettabili nella maggioranza dei casi. Anche in questa occasione ha esercitato una influenza determinante la mancanza di apparecchiature professionali a 16 mm e sono da attendersi sostanziali miglioramenti nelle loro prestazioni.

La registrazione ottica è stata finora usata solo raramente. Si ritiene però che mentre dalla pellicola 35 mm si possono ottenere risultati soddisfacenti, con la pellicola 16 mm, allo stato attuale della tecnica, i risultati debbano essere mediocri e non accettabili nel caso che la qualità del suono costituisca un fattore importante nel complesso della trasmissione.

4. Gli impianti per la registrazione delle immagini.

Per meglio chiarire il processo che ha guidato alla scelta delle apparecchiature per la registrazione delle immagini i cui primi esemplari sono attualmente in esercizio presso il centro TV di Milano, verrà fatta la seguente classificazione dei sistemi di registrazione finora conosciuti.

{ registrazione magnetica { registraz. su film	{ a svolgimento continuo { a svolgimento intermitt.	{ ad accumulaz. { a scatto rapido
---	--	--------------------------------------

a) La registrazione magnetica non è ancora entrata nell'uso corrente. Si ha notizia che numerose case costruttrici in America ed in Europa si occupano del problema, ma solo la RCA ha finora dato una pubblica dimostrazione del suo sistema che permette la registrazione di segnali video con ampiezza di banda sino a 4 MHz. Le principali difficoltà che si oppongono alla pratica soluzione del problema sono dovute, come è noto, alla elevatissima velocità di scorrimento che occorre imprimere al supporto ed alla precisione meccanica di registrazione e riproduzione. Oltre a ciò è necessario che la velocità di scorrimento sia rigorosamente costante e che l'aderenza del supporto alla testina sia completa in ogni istante. Tali difficoltà di carattere essenzialmente meccanico possono essere messe meglio in evidenza considerando alcune cifre. La tecnica attuale può costruire, adottando particolari accorgimenti, testine con traferri dell'ordine di 0,01 mm, ciò significa che è possibile registrare lunghezze d'onda dell'ordine di 0,02 mm. Qualora si desiderasse riprodurre frequenze fino a 5 MHz (standard italiano) occorrerebbe raggiungere velocità di scorrimento intorno ai 100 m/sec.

Per quanto attraente, non si è potuto perciò prendere in considerazione, almeno per ora, il sistema di registrazione magnetica. E' però indubbio che allorché questo sistema sarà entrato nell'uso normale un grande passo sarà stato compiuto nella tecnica televisiva con risultati che non è ancora possibile valutare esattamente.

b) La registrazione su film si presenta come il sistema che consente di risolvere il problema nel modo più semplice ed immediato. Il problema stesso può essere considerato anzi duale del problema della riproduzione televisiva dei films e molte soluzioni ottico-meccaniche si applicano egualmente nei due casi.

Anche nella registrazione su films quindi si applica la suddivisione delle apparecchiature a seconda del loro sistema di trascinamento e si considerano, nel caso

del trascinamento intermittente, i sistemi che utilizzano il passaggio rapido dei fotogrammi e quelli che utilizzano il potere di accumulazione dei cinescopi. Le considerazioni già svolte a proposito delle apparecchiature di telecinema sono valide, nel caso ora in esame, salvo varianti di dettaglio. Va solo notato, nel caso dei sistemi a trascinamento continuo, che la stabilità di velocità deve essere in registrazione di un ordine ancora più elevato che nel caso della riproduzione.

Gli effetti della modulazione di velocità ed in particolare delle sub-armoniche della frequenza 25 Hz sono particolarmente nocivi e non risulta che siano stati finora realizzati accorgimenti che riescano a stabilizzare soddisfacentemente la velocità di scorrimento. Altro inconveniente dei sistemi a moto continuo è la loro scarsa sensibilità che richiede l'uso di emulsioni molto sensibili ed a grana quindi piuttosto grossa. Ciò limita, particolarmente nel caso del passo 15 mm, la risoluzione totale del sistema. La KAI pertanto ha adottato apparecchiature a movimento intermittente in cui lo scatto del fotogramma avviene a velocità normale. La camera di ripresa è di tipo comune e l'otturatore è regolato in modo da intercettare la luce incidente sul film esattamente per 1/50 sec mentre l'esposizione del fotogramma avviene in un eguale periodo di tempo. Il tempo di otturazione è quindi largamente sufficiente per lo scatto del fotogramma. Durante l'esposizione viene registrata sia la trama che si forma in quel periodo sia la trama precedente ancora presente sul tubo a causa della persistenza del fosforo. Per tenere conto dell'attenuazione della luminosità nella trama registrata « a memoria » il segnale video ad essa corrispondente viene amplificato secondo una legge che varia nel tempo come la luminosità del fosforo.

I risultati finora ottenuti con questa apparecchiatura possono considerarsi soddisfacenti e la semplicità stessa del sistema rappresenta già un vero apprezzabile vantaggio rispetto ad altre apparecchiature.

La stessa casa costruttrice che ha realizzato il sistema del telecinema a scatto rapido, ha realizzato una apparecchiatura di registrazione fondata sullo stesso sistema. Non è stato ancora possibile vedere in funzionamento questa apparecchiatura ed esaminarne i risultati; non è però escluso che essa possa costituire un ulteriore passo avanti nella tecnica della registrazione su film.

5. Gli impianti di commutazione e controllo.

Gli impianti televisivi possono essere suddivisi da un punto di vista molto generale, in impianti di produzione e impianti di diffusione.

Con impianti di produzione si vogliono indicare tutti quei complessi di apparecchiature capaci di originare un programma televisivo (studi, apparecchiature per ripresa esterna, telecinema ecc.); con impianti di distribuzione si vogliono invece indicare tutte le apparecchiature che diffondono i segnali televisivi, e quindi, principalmente, i trasmettitori con le loro apparecchiature di collegamento.

Fra gli impianti di produzione e di diffusione occorre interporre un complesso di apparecchiature che compia le seguenti principali funzioni:

— smistare i segnali provenienti dagli impianti di produzione verso gli impianti di diffusione;

— stabilire fra i segnali degli impianti di produzione una certa successione richiesta dal programma che si vuole realizzare;

— controllare i segnali degli impianti di produzione in modo che vengano inoltrati agli impianti di

diffusione presentando le caratteristiche volute dalle norme tecniche;

— generare e inoltrare i segnali di sincronizzazione e cancellazione a tutti gli impianti locali di produzione.

Le prime due funzioni possono essere esercitate da un unico organo di commutazione che permetta di connettere una qualsiasi tra un certo numero di linee entranti con una qualsiasi tra un certo numero di linee uscenti e la tecnica moderna, in particolare quella telefonica, ha già risolto soddisfacentemente in vari modi questo problema. La commutazione dei segnali video richiede però l'osservanza di alcune particolari condizioni che possono essere così riassunte:

— l'organo di commutazione deve presentare verso gli impianti di produzione e verso gli impianti di diffusione una determinata impedenza e uguale all'impedenza caratteristica delle linee in entrata ed in uscita;

— la commutazione deve avvenire senza che perciò vengano introdotti dall'apparechiatura segnali spuri;

— la commutazione deve assicurare la continuità dei segnali di sincronismo in modo da non causare al momento della commutazione stessa perdite di sincronizzazione nei ricevitori.

Sistemi che soddisfino adeguatamente queste condizioni sono realizzabili senza soverchie difficoltà. La commutazione in particolare può essere effettuata sia a mezzo di relé, sia elettronicamente a mezzo di tubi elettronici portati alla conduzione oppure alla interdizione. Non si è ancora acquisita una sufficiente esperienza per determinare quale dei due sistemi sia preferibile, ed apparecchiature che applicano ambedue i sistemi sono in uso nei centri della RAI per la produzione dei programmi televisivi.

La difficoltà di trovare relé a basse capacità parassite e di funzionamento sicuro senza richiedere perciò una manutenzione troppo onerosa, ha orientato più favorevolmente l'opinione dei tecnici verso i sistemi elettronici che, per loro conto, presentano l'inconveniente di una maggiore complicazione circuitale.

La terza funzione degli impianti di controllo e commutazione dei segnali video è quella già citata del controllo delle caratteristiche elettriche del segnale in entrata. Occorre in sostanza far sì che il segnale in uscita sia corretto principalmente per quanto riguarda:

- ampiezza picco a picco del segnale;
- ampiezza dei segnali di sincronismo;
- durata degli intervalli di pre e post-sincronizzazione (front e back porch);
- durata del segnale di cancellazione;
- durata del segnale di sincronismo;
- differenza fra il livello del massimo nero dell'immagine ed il livello di inserzione dei sincronismi (set-up).

Le caratteristiche *a)* *b)* ed *f)* possono essere controllate a mezzo di particolari amplificatori. Essi, oltre alla funzione di amplificazione e reinserzione controllata delle basse frequenze (clamp), provvedono, mediante speciali circuiti, alla ricostituzione dei segnali di sincronismo tagliandone una porzione, amplificandola e reinserendola in uno stadio avanzato della catena amplificatrice; inoltre un apposito circuito provvede a tagliare ad un livello voluto il segnale video dal lato dei sincronismi provvedendo così a stabilire un nuovo livello per la successiva reinserzione dei sincronismi stessi.

E' evidente perciò che la caratteristica *f)* può essere controllata in una sola direzione e precisamente nel senso di una diminuzione nella differenza fra il mas-

simo nero e il livello di inserzione dei sincronismi. Qualora il segnale sia notevolmente alterato per avere ad esempio attraversato una lunga catena di trasmissione, agli amplificatori sopra citati si può associare un'altra apparecchiatura che consente di ricavare, in linea di principio, una tensione di errore dal confronto tra i sincronismi del segnale entrante e quelli di un generatore locale che viene da questa tensione controllato e mantenuto « in passo » con il generatore lontano da cui derivano i sincronismi del segnale entrante.

Si può così operare una più profonda ricostituzione del segnale alterato sostituendo in esso agli originali segnali di cancellazione e sincronismi quelli provenienti dal generatore locale; attraverso la loro regolazione si possono così controllare le caratteristiche *c)*, *d)* ed *e)*.

La caratteristica *f)* può essere in questo caso controllata nei due sensi.

Le apparecchiature che consentono questi controlli sono ormai entrate nell'uso corrente pur essendo ancora piuttosto delicate e critiche nel loro funzionamento tanto da costituire il punto di debolezza di tutto il sistema di commutazione e controllo.

La quarta funzione tra quelle sopra elencate consiste nella generazione dei segnali di sincronismo per tutti gli impianti locali di produzione. Generatori di questo tipo sono costruiti da numerose case con particolari criteri.

La moderna tecnica televisiva non offre in questo particolare settore soluzioni sensibilmente differenti fra loro. I generatori sono tutti di tipo elettronico e sono stati ormai definitivamente abbandonati i generatori elettromeccanici. Le versioni più moderne adottano per la divisione degli impulsi multivibratori bistabili e linee di ritardo per l'esatta determinazione della fase e della durata degli impulsi. Questi generatori sono molto stabili e possono funzionare sia controllati da un cristallo, sia controllati dalla frequenza della rete di alimentazione, sia infine controllati da una tensione esterna.

La distribuzione dei segnali ai vari utenti viene effettuata a mezzo di particolari amplificatori a cinque o più uscite. Mediante linee di ritardo si fa sì che i segnali video locali in arrivo alla sala di controllo centrale siano tutti esattamente in fase indipendentemente dalla lunghezza dei cavi di collegamento.

6. Conclusione.

Le limitazioni di spazio hanno solo permesso di enumerare i principali problemi che si presentano quando si debbano progettare impianti televisivi di studio. Appare però chiaro, da questa rapida scorsa, sia il lungo cammino percorso dai primi esperimenti di trasmissione delle immagini, sia soprattutto il cammino che rimane ancora da percorrere. La televisione in bianco e nero ha ancora vaste zone in cui è possibile e necessario compiere sostanziali progressi. Gli studi e le ricerche operano oggi secondo due principali direttrici: migliorare la qualità delle immagini entro i limiti imposti dalle norme tecniche e semplificare le apparecchiature per facilitare l'esercizio e per renderle meno soggette ad avarie. I nuovi tubi fotoconduttivi e i transistori rappresentano oggi le più solide e fondate speranze di progresso insieme con l'incessante funzionamento della tecnologia dei componenti circuitali.

D'altra parte la tecnica elettronica considerata nel suo insieme attraverso oggi una fase di rapidissima evoluzione in tutti i suoi settori e non è da escludersi che in qualche cosa, per effetto di nuovi ritrovati, tale evoluzione possa addirittura assumere gli aspetti di una rivoluzione.

(189)

AGENTE DI VENDITA PER L'ITALIA:

S.R.L. CARLO ERBA
MILANO

VIA CLERICETTI, 40 - TELEF. 292-867

★

CAVI PER ALTA FREQUENZA E TELEVISIONE

CAVI PER RADAR

CAVI PER PONTI RADIO

CAVI PER RAGGI X

CAVI PER A.T. IN POLITENE

CAVI PER MACCHINE ELETTRONICHE E APPARECCHI
DI MISURA

FILI DI RAME CON SMALTO TIPO SALDABILE SOLVIT
FILI SMALTATI AUTOIMPREGNANTI

FILI PER CABLAGGI E CONNESSIONE M. 49 Dätwyler
(Brevettati)

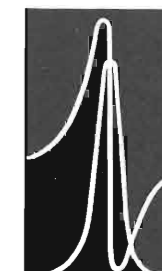
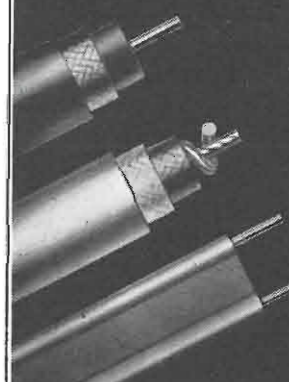
CORDONCINI LITZ SALDABILI

GIUNTI E TERMINALI PER CAVI T.V. E A.F.

DEPOSITI A:

MILANO - ROMA - FIRENZE - BOLOGNA - TORINO - PADOVA

CAVI ALTA FREQUENZA
E TELEVISIONE



Tutti i tipi RG
secondo prescrizioni
Army-Navy e tipi
speciali su richiesta

Dätwyler S. A.

MANIFATTURA SVIZZERA
DI FILI, CAVI E CAUCCIU
ALTDORF - URI

SITUAZIONE ATTUALE DELLA TELEVISIONE A COLORI NEGLI S.U.A.

NUOVO SISTEMA A COLORI COMPATIBILE CON LA RICEZIONE IN BIANCO E NERO

DOTT. ING. LUIGI PALLAVICINO
della F. A. C. E.

1. Generalità.

Scopo di questa comunicazione è quello di fare il punto sullo stato attuale della televisione a colori negli Stati Uniti d'America ed accennare, di larga massima, agli sviluppi sia nei riguardi di questa nuova tecnica, sia nei riguardi degli sviluppi industriali e commerciali.

Dopo l'esperimento delle trasmissioni a colori effettuate dalla C.B.S. (Columbia Broadcasting System), che impiegava uno standard approvato dalla F.C.C. (Federal Communication Commission) nel 1950, la televisione a colori ha fatto grandi progressi nel campo tecnico; daremo qui di seguito un panorama degli sviluppi stessi.

La principale obiezione al sistema della C.B.S. stava nel fatto che detto sistema non è compatibile, ossia tutti i possessori di televisori funzionanti secondo il sistema dello standard in bianco e nero non possono ricevere le trasmissioni delle stazioni di televisione a colori, né a colore, né in bianco e nero, senza provvedere a sostanziali modifiche ai televisori stessi.

E' da tener presente che il numero di ricevitori televisivi installati e funzionanti secondo lo standard in bianco e nero, che nel 1950 era già di circa 8 milioni, ha raggiunto oggi la cifra di circa 25 milioni con un impiego di capitale da parte del pubblico americano di qualcosa come 7 miliardi di dollari (5000 miliardi di lire). Ora qualunque programma incanalato su trasmettitori a colori del tipo C.B.S. non servirebbe l'enorme pubblico già in possesso di tali televisori in bianco e nero.

Ovviamente la soluzione del problema risiede nello sviluppare un sistema elettronico che dia la possibilità di effettuare trasmissioni a colori le quali possano essere ugualmente ricevute in bianco e nero dagli attuali televisori. Ogni sistema che abbia tale caratteristica viene chiamato *compatibile*.

Lo sviluppo di un sistema elettronico di tal genere è stato guidato dalla National Television System Committee (N.T.S.C.), ente che è stato formato sotto gli auspici della Associazione fra i Costruttori della Radio Televisione e con la completa collaborazione dei principali gruppi industriali.

Quali sono gli intendimenti proposti dal N.T.S.C. nello studiare il nuovo standard di televisione a colori compatibile? Eccoli:

1) Il nuovo sistema deve soddisfare alla sua principale funzione che è quella di trasmettere eccellenti immagini a colori destinate ai ricevitori a colori; il dettaglio di queste immagini deve essere uguale a quello delle trasmissioni monocolori (bianco e nero). Nella fedeltà di riproduzione del colore, le immagini trasmesse devono essere uguali o migliori di quelle dei film a colori.

2) Il sistema N.T.S.C. deve soddisfare pienamente ai requisiti della compatibilità, cioè consentire la ricezione con ricevitori normali e le immagini in bianco e nero in pratica non debbono essere distinguibili da quelle trasmesse e ricevute dai trasmetti-

tori di televisione monocolori. Nessuna modifica deve essere richiesta ai ricevitori.

Attualmente vengono ricevute sul canale 4 a New York e canale 3 a Filadelfia trasmissioni a colori secondo il nuovo sistema N.T.S.C. Rapporti dei possessori di televisori sono estremamente favorevoli. Molti di questi rapporti informano che le ricezioni in bianco e nero effettuate con ricevitori in bianco e nero sono superiori in qualità alle ricezioni effettuate dai normali trasmettitori TV trasmettenti in bianco e nero. Queste dichiarazioni non devono considerarsi effetto della immaginazione: ciò è effettivamente basato su ragioni tecniche in quanto che la trasmissione a colori comporta, oltre alla trasmissione del normale standard in bianco e nero anche gli elementi del colore, i quali producono nei ricevitori in bianco e nero particolari effetti di contrasto assai gradevoli ed efficaci.

2. Nozioni di colorimetria.

Prima di entrare nella parte descrittiva del nuovo standard di TV a colore è indispensabile «spolverare» alcune vecchie nozioni di colorimetria e mettere in luce alcune importanti proprietà della tecnica del colore.

L'oggetto della «colorimetria» è quello di poter definire un dato colore: la difficoltà di individuare un colore sta nel fatto che la misura coinvolge un duplice fattore: fisico e psicologico ed è importante fare una differenza tra lo stimolo fisico del colore e la sensazione psicologica che il colore stesso può produrre. Tre «attributi» possono essere individuati nella sensazione prodotta dal colore; essi sono:

- 1) La tinta del colore che è generalmente indicata con i nomi famigliari: rosso, verde, violetto ecc.;
- 2) la *grado di saturazione* che implica in generale l'uso di termini come «pastello», «pallido», «profondo», ecc. (la saturazione del colore è anche definita come l'inverso della diluizione della tinta con luce bianca);
- 3) la *luminosità*.

Questi concetti entrano nel campo delle sensazioni psicologiche che non sono facilmente misurabili. Nel campo dello studio fisico possiamo invece parlare della *potenza irradiata* e dello spettro di frequenze interessate.

Il sistema largamente usato per la misura dei colori è basato sulla relazione esistente tra lo stimolo fisico, sopra accennato, e le sensazioni che lo stimolo stesso può produrre ed a questo scopo diviene assai utile l'impiego di strumenti che mettono a paragone il colore da esaminare con un altro colore, originato appositamente, che produca la stessa sensazione di quello in esame. Nei moderni «colorimetri» lo stimolo noto è «fabbriato» mediante la miscelazione di tre stimoli conosciuti, chiamati *colori primari*, quali rosso, verde e blu e la misura è fatta nello stabilire la quantità di ciascun stimolo primario ne-

cessario per ottenere la miscelazione desiderata. Questo è chiamato il sistema del «tristimulus».

La maggior parte dei colori può essere ottenuta miscelando, nelle opportune proporzioni, i colori primari i quali in tale caso vengono considerati come quantità positive. Poiché l'occhio è in grado di discriminare almeno un centinaio di gradi di luminosità, centinaia di colori e di diversi gradi di saturazione, ne risulta evidente che le variazioni di colore che l'occhio riesce a distinguere possono raggiungere una vastissima gamma; se la TV a colori dovesse essere in grado di riprodurre singolarmente ogni colore della stessa gamma si andrebbe troppo al di là di ciò che praticamente la TV a colori può dare.

Fortunatamente, come vedremo meglio in seguito, l'occhio percepisce il colore su basi relativamente semplici, per cui le centinaia di colori e saturazioni distinguibili possono essere ricostruite con combinazioni di tre colori primari.

Pertanto in un sistema di trasmissione TV è necessario dare le informazioni relative ai 3 colori primari e alla corrispondente luminosità.

E' poi da tenere presente che il colore aiuta enormemente l'occhio nella definizione dell'immagine; perciò, qualora fosse necessario nella scelta di uno standard TV a colori, si potrebbe anche ridurre la definizione (rispetto al bianco e nero) pur di avere gli oggetti rappresentati con il loro colore.

Naturalmente non è sufficiente che venga trasmesso il colore per aiutare l'occhio alla definizione della immagine, ma è anche necessario che le tonalità dei colori trasmesse siano quelle reali che l'occhio è abituato a vedere.

Quando un fascio di luce bianca (luce del sole) passa attraverso un prisma le componenti di diversa lunghezza d'onda della luce si separano per effetto del diverso indice di rifrazione che il prisma presenta al variare della lunghezza d'onda. Si ottiene così la separazione della luce bianca nelle sue componenti colorate che costituiscono il cosiddetto «spettro continuo» (fig. 1) dal quale si deduce che la diversità del colore dipende dalla diversità della lunghezza di onda o della frequenza.

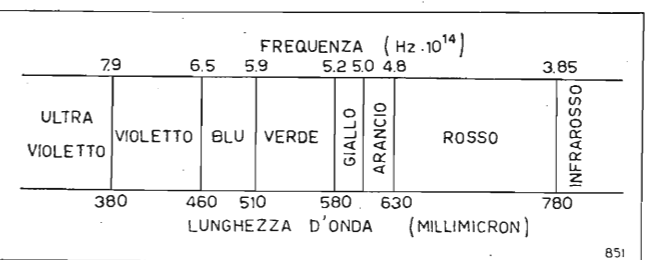


Fig. 1. — Spettro continuo della luce bianca (luce solare).

Per fissare le idee si hanno le seguenti lunghezze d'onda per i tre colori primari (1):

- blu = 460-510 10⁻³ micron = 4600-5100 Å
- verde = 510-580 10⁻³ micron = 5100-5800 Å
- rosso = 630-780 10⁻³ micron = 6300-7800 Å

I limiti dello spettro visibile sono 380 e 780 10⁻³ micron ma la gamma di pratico interesse si può ritenere compresa fra 400 e 700 10⁻³ micron.

Se una piccola porzione dello spettro viene prelevata, facendola passare attraverso una fessura, si ottiene una luce monocromatica. Combinando poche

(1) I colori primari scelti nel 1951 dalla I.C.I. (International Commission of Illumination) hanno precisamente le lunghezze d'onda: blu = 4385 Å; verde = 5461 Å; rosso = 7000 Å.

luci monocromatiche è possibile formare una grande varietà di colori.

Un dato colore oltre che con il sistema su citato, si può anche ottenere adoperando un filtro costituito per esempio da un vetro blu: in tale caso però non si otterrà una luce monocromatica, ma un miscuglio di luci di frequenze diverse fra le quali è predominante in intensità quella desiderata. La stessa cosa dicasi se provochiamo un colore eccitando un «fosforo» con elettroni.

Queste fonti luminose colorate sono evidentemente più facili da ottenere e da manipolare.

Affinché la luce ottenuta mescolando i colori primari possa occupare la maggior parte dello spettro visibile occorre che i suddetti colori primari siano scelti in posizioni (frequenze) dello spettro distanti fra loro. Occorre inoltre che essi siano fortemente saturati così da avere un contenuto nullo o piccolo di luce di colore diverso.

Per realizzare un determinato colore occorre fare la miscelazione impiegando i tre colori primari e regolando opportunamente la luminosità di ciascuno di essi: una volta ottenuto il colore desiderato, e mantenendo inalterate le proporzioni così stabilite, è possibile variare il valore assoluto della luminosità dei tre primari, cioè la luminosità del colore risultante dalla miscelazione eseguita.

E' importante ora fare una precisazione sulle possibilità di analisi dell'occhio umano; se per esempio viene fatta una miscelazione di un colore rosso con uno giallo, le cui frequenze siano rispettivamente:

- rosso 4,6 × 10¹⁴ Hz (6500 Å);
- giallo 5,2 × 10¹⁴ Hz (5800 Å)

l'occhio percepisce una sensazione analoga a quella prodotta da una luce di colore arancione di frequenza intermedia alle due precedenti (secondo l'intensità dei due colori componenti dell'ordine di 5 × 10¹⁴ Hz (6000 Å); si osservi che questa non ha nulla a che fare con la somma o differenza delle due frequenze componenti. Inoltre, variando per esempio l'intensità del rosso, il colore della miscelazione varierà in conseguenza, dando luogo ad una colorazione che si avvicinerà più o meno al rosso a seconda dell'intensità di quest'ultimo colore.

La combinazione di colori a cui si è ora accennato costituisce il *metodo della somma o additivo*. In esso i colori primari esistono come sorgenti separate; la luce proveniente da ciascuna di esse (che possono essere ottenute come indicato nella figura 2, da una sorgente di luce bianca mediante opportuni diaframmi e filtri) viene proiettata su uno schermo dove la miscelazione deve aver luogo.

I colori impiegati nel metodo additivo sono, come si è detto: rosso, verde e blu. Le persone non solite a trattare di questi argomenti potrebbero obiettare

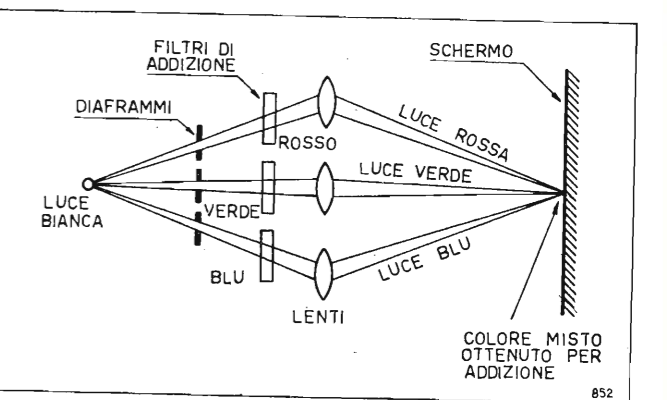


Fig. 2. — Combinazione dei colori ottenuta col metodo della somma o metodo additivo.

che questi non sono i colori primari adoperati nella pittura, nella stampa e nella fotografia a colori. Effettivamente in questi procedimenti si adoperano i cosiddetti *colori primari sottrattivi* denominati comunemente rosso, blu e giallo e che, più precisamente, sono:

- il magenta (rosso bluastro)
- il ciano (blu verdastro)
- il giallo limone (giallo verdastro).

Tali colori non sono costituiti da radiazioni monocromatiche cioè di una sola frequenza come i primari del procedimento additivo. Essi sono costituiti da un miscuglio di frequenze ottenuto sottraendo dalla luce bianca un colore e lasciando inalterati i rimanenti. Così il magenta (blu + rosso) è ottenuto sottraendo alla luce bianca il colore verde; il ciano (blu + verde) è ottenuto sottraendo alla luce bianca il rosso; il giallo limone (rosso + verde) è ottenuto sottraendo dalla luce bianca il blu. Combinando questi colori primari sottrattivi con adatti filtri ciano, magenta e giallo limone (come indicato nella figura 3) è possibile *sottrarre* dalla luce bianca una porzione dello spettro visibile e ottenere l'equivalente di una tinta spettrale assegnata.

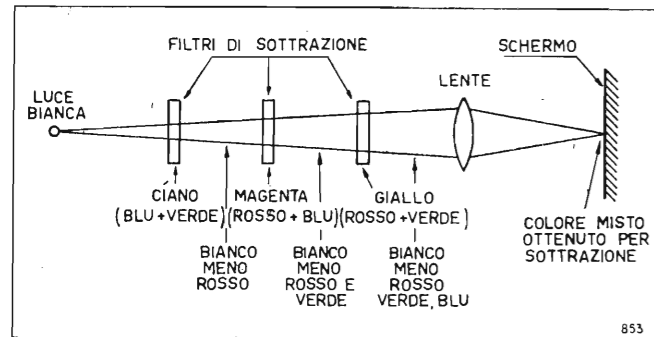


Fig. 3. — Combinazione dei colori ottenuta col metodo sottrattivo.

In definitiva, se i colori primari sono generati da sorgenti luminose vere e proprie che esistono come entità separate e possono essere combinati aggiungendoli l'uno all'altro, la gamma dei vari colori si ottiene con il metodo additivo. Se invece i tre primari sono generati facendo passare la luce bianca attraverso tre strati in serie di materiale colorato questi strati assorbono una parte dello spettro della luce bianca e la gamma dei vari colori è ottenuta mediante combinazione dei primari sottrattivi.

3. Come funziona il sistema di televisione a colori N.T.S.C.

Con lo standard bianco e nero il trasmettitore TV invia due segnali, uno che porta l'immagine e l'altro il suono.

Il segnale dell'immagine è prodotto nella camera di ripresa la quale vede la scena in pieno colore e la trasforma in una rappresentazione che va dal bianco al nero attraverso una « scala dei grigi ». Così facendo la camera di ripresa sopprime il colore della immagine e perciò non è possibile per esempio dire se un oggetto è rosso o verde, né parlare di intonazione e sfumature di colore.

Nella trasmissione a colori con il sistema N.T.S.C. il colore e la saturazione del colore stesso sono trasmessi da un terzo segnale la cui onda (portante del colore) è collocata nel canale TV tra la onda portante del segnale video e l'onda portante del suono.

Il sistema a colori N.T.S.C. è così fondato sul principio che l'immagine a colori può essere riprodotta da due segnali, oltre al segnale del suono: il primo porta l'immagine col sistema monocromatico in

bianco e nero; il secondo si sovrappone all'immagine monocromatica fornendo la tinta e la saturazione del colore. In altre parole il secondo segnale « dipinge » il disegno in bianco e nero già eseguito dal primo segnale.

Questo principio è assai conveniente per il funzionamento compatibile con i ricevitori in bianco e nero giacché i ricevitori costruiti per la ricezione in bianco e nero potranno ricevere il segnale monocromatico ignorando il segnale che porta anche le informazioni del colore, mentre i ricevitori per la ricezione a colori potranno ricevere e rivelare ambedue i segnali.

Perciò, il sistema N.T.S.C. raggiunge lo scopo della trasmissione a colori compatibile sulla base del sistema già esistente di trasmissione TV in bianco e nero; nessun cambiamento sostanziale è richiesto nelle attuali regolamentazioni F.C.C. che governano la trasmissione circolare TV in bianco e nero, ad eccezione di più strette tolleranze che hanno l'effetto di migliorare le caratteristiche dei trasmettitori già in funzione.

Un normale trasmettitore TV in bianco e nero potrà essere adottato per la trasmissione del segnale a colori senza bisogno di importanti modifiche che comunque risultano assai semplici e poco dispendiose.

I segnali di trasmissione a colori con lo standard N.T.S.C. sono stati soddisfacentemente trasmessi sulla rete delle Compagnie telefoniche. Gli ingegneri delle Compagnie telefoniche stesse hanno preso viva parte a queste trasmissioni sperimentali della N.T.S.C. Questo significa che per la trasmissione dei programmi ai diversi trasmettitori di TV a colori si potrà utilizzare la rete di collegamenti già predisposti per la televisione in bianco e nero. In tal modo le prove sperimentali effettuate negli S.U.A. hanno potuto essere effettuate immediatamente su base nazionale.

E' nelle apparecchiature dello « studio » che la TV a colori richiede maggiori modifiche. Viene usata una camera di ripresa a 3 tubi, sebbene ora sia intensivamente allo studio e in via di realizzazione una camera di ripresa a singolo tubo che ridurrà l'ingombro e la complessità della camera di ripresa a colori.

Ognuno dei tre segnali provenienti dalle camere è inviato ad apparecchiature, dove ciascuno di essi viene opportunamente corretto e trattato. A questo punto è generato anche il particolare segnale di sincronismo. Da questa apparecchiatura esce poi un segnale complesso che è adatto a modulare un normale trasmettitore TV, oppure ad essere inviato nella rete di ponti radio o nel cavo coassiale per il successivo inoltro alle varie stazioni di diffusione.

Per attuare tale sistema i principali problemi da risolvere sono due:

1) fornire le due informazioni, quella della trasmissione TV monocromatica e quella del colore, entro l'attuale canale TV senza provocare reciproche interferenze.

2) assicurare che i ricevitori monocromatici ignorino le informazioni del colore che non vengono da essi usufruiti. Se tale discriminazione non fosse fatta la informazione relativa al colore provocherebbe interferenze con la riproduzione monocromatica in modo da deteriorare l'immagine ed allora il sistema non sarebbe pienamente compatibile.

Il primo problema è stato risolto, come si è già accennato precedentemente, utilizzando per il colore una speciale *sottoportante* compresa fra le due portanti video ed audio e più precisamente prossima alla portante del suono ossia collocata all'estremità superiore del canale video. Una speciale modulazione di cui si dirà più avanti consente di affidare a questa sottoportante ambedue le informazioni del colore e cioè, sia quella relativa alla « tinta », sia quella relativa alla « saturazione ».

4. Modulazione e rivelazione della sottoportante del colore.

Per maggiore chiarezza e semplicità l'argomento sarà trattato considerando simmetrico il sistema a colori trasmesso dalla sottoportante. Vedremo poi come in realtà il sistema stesso venga modificato.

Si è visto che per provvedere alla riproduzione del colore devono essere trasmessi tre tipi di informazione; per esempio nel caso dell'attuale sistema N.T.S.C. occorrono le tre informazioni seguenti:

- 1) luminosità,
- 2) tinta,
- 3) grado di saturazione.

L'attuale trasmissione in bianco e nero può provvedere a fornire l'informazione relativa alla luminosità e al dettaglio con la finezza consentita dalla banda video di 4 MHz. Essa contiene inoltre le informazioni per la sincronizzazione verticale e orizzontale.

Le informazioni relative al colore sono aggiunte al segnale in bianco e nero mediante la sottoportante di cui si è già parlato. In figura 4 è rappresentato lo schema a blocchi del trasmettitore TV.

La scelta, per la frequenza della sottoportante, di un valore prossimo all'estremità della gamma del canale video ha lo scopo di ridurre al minimo le eventuali interferenze dei segnali relativi al colore su quelli riguardanti il dettaglio in bianco e nero. Tali interferenze sono inoltre evitate soprattutto sincronizzando la sottoportante su un multiplo della metà della frequenza di riga.

La sottoportante del colore è modulata di fase per la trasmissione della « tinta » ed è invece modulata di ampiezza per la trasmissione del « grado di saturazione ». Essa si può quindi scrivere sotto la forma:

$$[1] \quad A(t) \cos(\omega t + \varphi)$$

dove:

- ω = pulsazione della sottoportante del colore;
- $A(t)$ = funzione della saturazione;
- φ = angolo di fase che caratterizza la tinta.

Nel sistema simmetrico che ora stiamo esaminando ai tre colori primari sono stati assegnati rispettivamente gli angoli:

$$\text{verde } \varphi = 0^\circ; \quad \text{rosso } \varphi = 120^\circ; \quad \text{blu } \varphi = 240^\circ$$

Per ricevere in colore la porzione del segnale [1] che individua il colore viene rivelata con il processo chiamato della *rivelazione sincrona*. Tale processo consiste nel moltiplicare il segnale [1] per la stessa sottoportante ottenuta localmente sotto la forma $\cos \omega t$. Il risultato del prodotto è il seguente:

$$[2] \quad A(t) \cos(\omega t + \varphi) \cos \omega t = \frac{1}{2} [A(t) \cos \varphi + A(t) \cos(2\omega t + \varphi)]$$

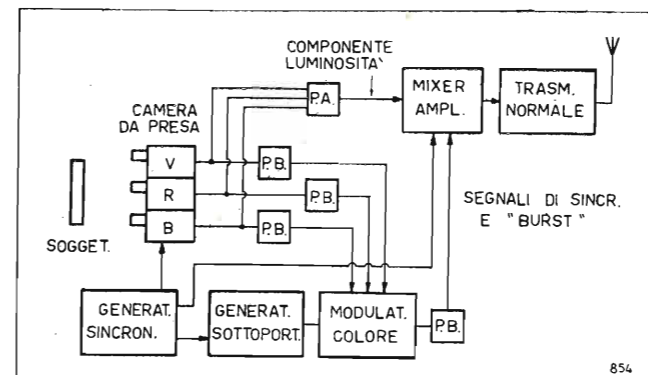


Fig. 4. — Schema a blocchi del trasmettitore per TV a colori.

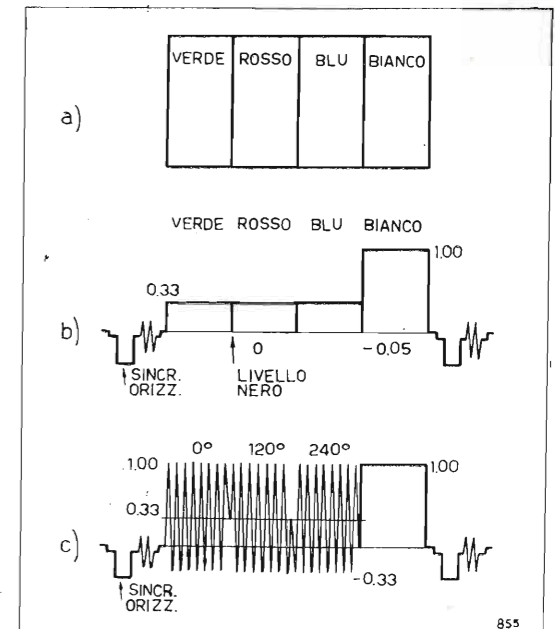


Fig. 5. — Segnali per la trasmissione dei colori indicati in a) ed ottenuti dopo il secondo rivelatore senza la sottoportante b) e con la sottoportante c).

Il fattore $\frac{1}{2}$ nel secondo membro può essere ignorato perché è una costante e può essere eliminato dall'aggiunta di un conveniente guadagno dell'amplificatore video.

Il termine $A(t) \cos(2\omega t + \varphi)$ comprende frequenze aventi valore doppio di quello della sottoportante e quindi facilmente eliminabili per mezzo di un conveniente filtro passa basso.

Il rimanente termine $A(t) \cos \varphi$ è il prodotto dei termini proporzionali al grado di saturazione e al colore originale. Come si vedrà più tardi questo segnale, con l'aggiunta di un altro segnale, dà la completa riproduzione del colore originale.

Facciamo un esempio pratico: supponiamo di dover riprodurre una immagine costituita da 4 sbarre verticali, rispettivamente verde, rossa, blu e la quarta bianca (vedere figura 5).

Prendiamo come unità di riferimento della luminosità il picco di modulazione corrispondente alla sbarra bianca come nel funzionamento in bianco e nero. Le sbarre verde, rossa, blu danno un'ampiezza del 33% ciascuna. Una sbarra gialla, essendo costituita da una eguale miscelazione di rosso e verde, darà luogo ad una luminosità del 66%. Un segnale realizzato in questo modo comprende un completo segnale di luminosità del colore che chiameremo Y.

La figura 5 b indica la forma del segnale di luminosità Y, come esso sarebbe veduto in uno oscilloscopio all'uscita del secondo rivelatore di un ricevitore TV.

Se a questo segnale della luminosità è aggiunta una sottoportante contenente le informazioni del colore si otterrà all'uscita del secondo rivelatore del ricevitore TV un segnale del tipo di quello indicato in figura 5 c.

E' bene notare che:

1) Il valore medio dell'onda sinusoidale coincide con il valore della luminosità di ciascun colore primario e corrisponde ad un valore del 33% sopra il livello del nero;

2) Il picco dell'ampiezza di questa onda sinusoidale corrisponde al picco di ampiezza della sbarra bianca, cioè l'unità;

3) Il picco negativo dell'onda sinusoidale sarà del 33% al disotto del livello del nero.

Le relazioni di ampiezza ora indicate valgono per un sistema simmetrico (costituito dai 3 colori primari aventi uguale luminosità e saturati tutti al 100%). In questo caso la fase della sottoportante del colore durante la trasmissione del colore di ciascuna sbarra differirà di 120°.

In un ricevitore TV a colori i circuiti video che seguono il secondo rivelatore sono divisi in due canali: il primo è quello della luminosità Y ed il secondo quello del colore come mostrato in figura 6.

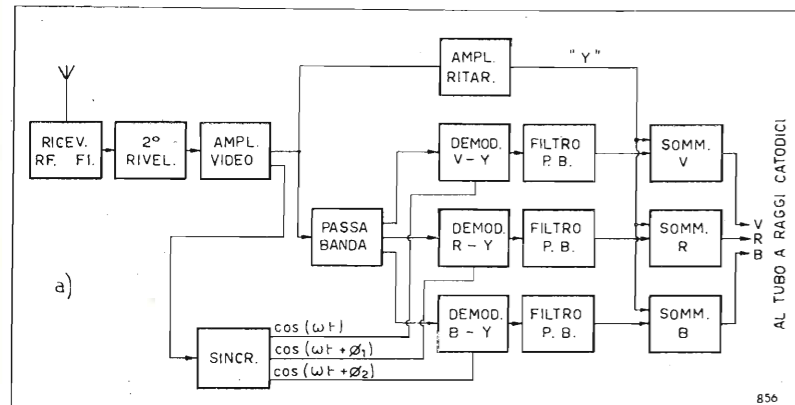


Fig. 6. — Schema a blocchi di un ricevitore per televisione a colori.

Il primo canale porta la luminosità e tutte le informazioni di dettaglio mediante la banda completa di 4 MHz (in trasmissione).

In figura 7a è rappresentata la caratteristica tipica della risposta del canale della luminosità.

Le informazioni del colore che, come è già stato detto, sono fornite dalla sottoportante e dalle sue bande laterali, devono essere discriminate dal segnale video composto. Ciò è realizzato mediante il filtro passa banda della figura 7b: l'uscita del filtro passa banda, nel caso particolare delle sbarre colorate dell'esempio precedente, è rappresentata dalla figura 7c. E' interessante notare che la sbarra bianca non dà luogo ad alcuna modulazione perché nello stesso istante si hanno tre segnali (rosso, verde, blu) a 120° tra di loro.

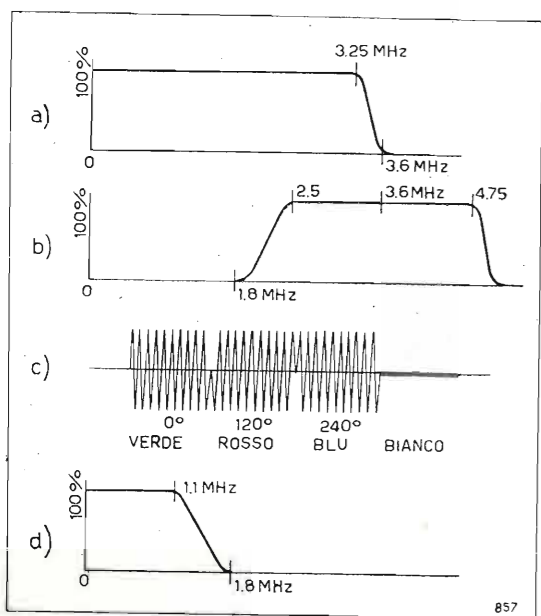


Fig. 7. — Caratteristiche di risposta: a) del canale della luminosità; b) del filtro per le informazioni del colore; c) del segnale del colore uscente dal filtro b); d) dei filtri passa basso collocati a valle dei demodulatori di ciascun colore; e) segnale del colore uscente dal filtro b).

I prodotti ottenuti dalla demodulazione delle informazioni del colore mediante l'oscillatore locale di pulsazione ω vengono messi in evidenza secondo l'equazione [2] mediante il filtro passa basso collocato a valle di ciascun demodulatore relativo a ciascun colore primario. I filtri passa basso hanno la risposta indicata in figura 7d.

All'uscita dei filtri passa basso il segnale relativo al colore sarà rispettivamente: B-Y, R-Y, V-Y come indicato nelle prime tre righe della figura 8.

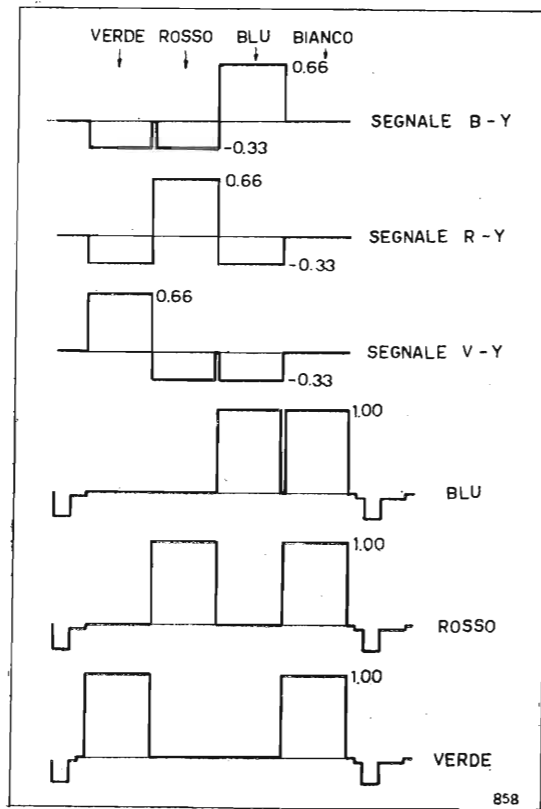


Fig. 8. — Segnali uscenti dai filtri passa basso (prime tre righe) e segnali ricavati sommando ad essi il segnale di luminosità (ultime tre righe).

Aggiungendovi poi la luminosità che è data dal canale Y si ottengono i segnali blu - rosso - verde di cui alle ultime tre righe della figura 8.

L'aggiunta della luminosità alle differenze B-Y, R-Y, V-Y può essere fatta in diversi modi uno dei quali può essere quello di applicare il segnale Y alle tre griglie (o catodi) del tubo a raggi catodici e di applicare i segnali differenza ai catodi (o griglie) rispettivamente.

Il problema della demodulazione del colore può essere però semplificato utilizzando solo due demodulatori anziché tre. Infatti dall'esame di due qualunque dei segnali colore differenza può essere constatato che essi possono essere combinati in modo tale da produrre il terzo colore differenza.

Se per esempio B-Y e R-Y mostrati in figura 8 sono sommati e la loro risultante invertita, ne risulta la differenza V-Y segnale che a noi mancava.

Lo schema per ottenere la demodulazione con questo sistema semplificato è rappresentata in figura 9.

Nella precedente descrizione, per maggior chiarezza di esposizione, abbiamo supposto valori simmetrici nella trasmissione dei colori principali. Però gli stessi concetti esposti precedentemente possono essere estesi al « N.T.S.C. constant luminance signal » tenendo in considerazione i diversi valori delle ampiezze e degli angoli di fase di tale segnale.

I valori N.T.S.C. della luminosità Y sono stati

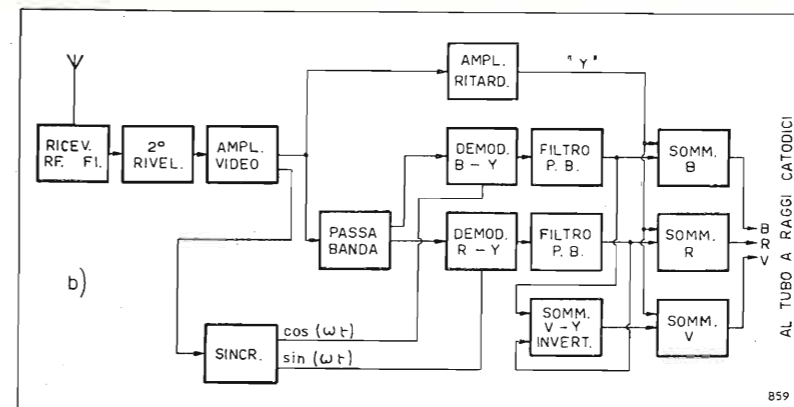


Fig. 9. — Schema di un ricevitore televisivo a colori semplificato riducendo a due i demodulatori del colore.

scelti, al posto di quelli simmetrici, per migliorare certi teorici rapporti « segnale-disturbo » e per migliorare la « compatibilità ».

Per le quattro barre colorate di figura 5 si può vedere in figura 10 che il segnale Y ha i seguenti valori:

verde 59 %	} al posto del valore costante 33 %
rosso 30 %	
blu 11 %	

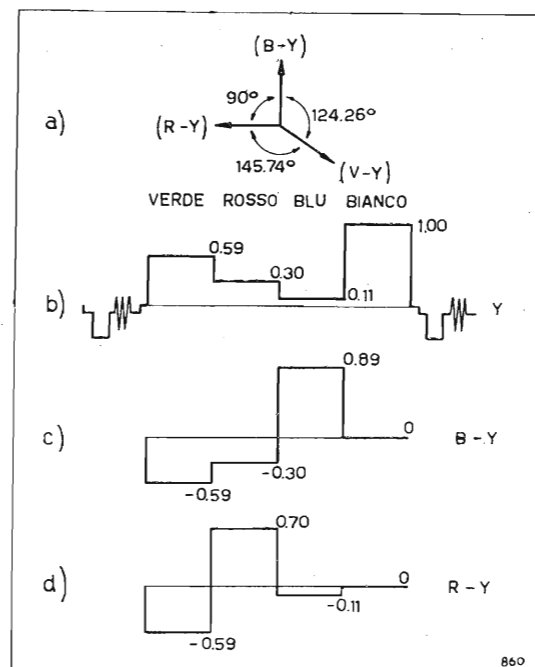


Fig. 10. — Valori assegnati alla luminosità e alle fasi dei tre colori fondamentali.

5. Sviluppi futuri della TV a colori - Tubi trieromici.

Il sistema N.T.S.C. semplifica notevolmente il progetto del ricevitore TV per la ricezione della trasmissione a colori. Rimane tuttavia il fatto che occorre usare un tubo a raggi catodici avente la possibilità di ricevere il programma sia a colori sia in bianco e nero girando un semplice commutatore, e ciò costituisce un problema complesso ed anche costoso.

I ricevitori devono essere capaci di fornire una eccellente riproduzione del colore, suscettibile di incontrare la piena soddisfazione del pubblico. Un compromesso nei riguardi della qualità di riproduzione comporterebbe infatti un grave ritardo nell'affermazione e nello sviluppo della TV a colori. Le prime unità costruite dovranno avere quindi caratteristiche

di riproduzione molto elevate e l'industria americana ritiene che, a parità di dimensioni dello schermo, esse avranno un costo doppio o triplo di quello dei ricevitori in bianco e nero. La riduzione del costo potrà verificarsi più tardi come una logica conseguenza della evoluzione della tecnica costruttiva.

E' stato stimato che sono stati costruiti sino ad oggi un centinaio di ricevitori TV a colori secondo l'ultimo sistema N.T.S.C. Comunque i progetti definitivi di questi ricevitori potranno essere ultimati solo ora che è giunta l'approvazione finale della F.C.C.; ciò naturalmente potrà portare un notevole ritardo nella costruzione in serie e nelle conseguenti disponibilità di ricevitori TV a colori sul mercato. Si darà quindi il caso che i programmi TV a colori saranno

trasmessi molti mesi prima che il pubblico possa entrare in possesso dei relativi ricevitori.

Il problema assai serio nella televisione a colori è quello del tubo di immagine, o cinescopio, del televisore. Al riguardo vi è un certo numero di progetti per schermi a tre colori, ma soltanto uno di questi ha dato finora piena soddisfazione. Non è però detto che questa situazione duri a lungo; vari tipi di tubo sono in sviluppo in molti laboratori ed è inevitabile che quanto prima si giunga ad altri risultati pratici commerciali.

I tubi a colori sinora ideati hanno una caratteristica comune: che il « fosforo » non è omogeneo, come nei tubi per la ricezione in bianco e nero, bensì costituito da tre « fosfori » diversi (uno per il rosso, uno per il verde, uno per il blu) depositati sullo schermo in centinaia di migliaia di punti distinti ovvero secondo distinte sottili strisce verticali od orizzontali.

Nello studio di questi tubi si notano due tendenze generali:

1) uso di un solo fascio elettronico di cui si cambia la direzione di incidenza sullo schermo per provvedere alla selezione del colore;

2) uso di tre distinti fasci elettronici per la riproduzione del verde, del rosso e del blu, rispettivamente.

I tubi della prima categoria sono più semplici e meno costosi di quelli della seconda ma comportano un circuito più complicato e richiedono, per assicurare la fedeltà del colore, una più grande precisione dei circuiti. Inoltre per piegare il fascio, occorre in essi una maggiore potenza ad alta frequenza che rende più difficile il problema delle interferenze per radiazione.

I tubi della seconda categoria sono più complicati e più costosi ma richiedono, in compenso, circuiti meno complicati e quindi telai più economici. Sembra dunque che all'industria si aprano due strade: costruzione di tubi di alta precisione e di telai relativamente semplici, o costruzione di telai più complicati e di tubi di tipo economico. E' quindi il tubo la chiave del progetto e, in larga misura, il fattore determinante del costo di un televisore.

Al momento attuale si può dire che il costo di un televisore a colori di tipo *consolle*, con schermo da 21 pollici, sarà dell'ordine di 800 dollari o più. Il ricevitore TV a colori avrà probabilmente da 45 a 50 tubi elettronici, cioè più del doppio di un ricevitore TV in bianco e nero; e ciò spiega il maggior costo.

Si presume che la tendenza sia quella di costruire tubi da 21 pollici. Dimostrazioni fatte sino ad oggi sono state realizzate con tubi di minori dimensioni: questo problema è ancora allo studio. Comunque la questione della dimensione del tubo da impiegarsi per la TV a colori è un problema che dovrà commercial-

mente seguire di pari passo quello della dimensione dei tubi in bianco e nero. Poiché la tendenza attuale, per la TV in bianco e nero è nettamente indirizzata verso i 21 pollici ed anche di più grande dimensione, non c'è dubbio che i ricevitori TV a colori dovranno avere analoghe dimensioni.

Adesso sorge il fatto interessante di stabilire la epoca probabile in cui la televisione a colori prenderà sviluppo negli S.U.A. Si vogliono dare al riguardo le seguenti informazioni:

1) La presentazione alla F.C.C. del nuovo standard a colori N.T.S.C. per l'approvazione ha avuto luogo nel giugno scorso; esso è stato approvato il 17 dicembre 1953.

2) Si può prevedere con sicurezza che un certo numero di programmi a colori verrà trasmesso in qualche città verso la metà del 1954.

3) Per quanto riguarda i tubi a colori, questi potranno essere disponibili mensilmente con un gettito di 2000-4000 al mese. Nel frattempo anche alcune serie di televisori a colori potranno essere disponibili entro il 1954.

Per quanto riguarda la ripercussione che la televisione a colori può avere sul mercato, si devono fare le seguenti considerazioni:

1) la televisione a colori è da considerarsi come una evoluzione e non una rivoluzione della televisione stessa;

2) la televisione a colori si paleserà come un servizio supplementare che non sostituisce il servizio effettuato dalla TV monocolori;

3) i competenti del ramo commerciale degli S.U.A. pensano che i ricevitori con lo standard bianco e nero continueranno a costituire ancora la base delle vendite per almeno cinque anni;

4) ma vi sarà un periodo molto critico nella vendita quando il pubblico considererà:

— la qualità della trasmissione a colori in confronto con quella monocolori;

— quanto dovrà pagare al di sopra del costo di un buon ricevitore per la ricezione in bianco e nero.

Quando più presto il pubblico negli S.U.A. avrà l'opportunità di fare dei confronti fra i due sistemi e tanto più breve sarà il periodo di indecisione ed esitazione per l'acquisto dei ricevitori in bianco e nero.

5) Quando i rivenditori di TV in ogni luogo degli S.U.A. saranno in grado di effettuare dimostrazioni di paragone fra i due sistemi, si può essere sicuri che un'alta percentuale di persone giungerà alla conclusione che l'acquisto di un ricevitore in bianco e nero è ancora un ottimo investimento. Questo sarà particolarmente vero se risulterà dimostrato che un tal ricevitore senza nessuna regolazione aggiuntiva sarà in grado di ricevere in bianco e nero il segnale trasmesso a colori, ossia se vi avrà una completa compatibilità. Tale conclusione può essere ancora più ovvia del paragone del prezzo di un ricevitore monocolori da 21" (\$ 250-450) con quello di un ricevitore a colori da 17" (\$ 750-900).

APPENDICE

Spettro delle frequenze emesse da un trasmettitore TV in bianco-nero e da un trasmettitore a colori con il sistema N.T.S.C.

Al paragrafo 4 (Modulazione e rivelazione della sottoportante del colore) della presente memoria è detto che la frequenza della sottoportante del colore è scelta in modo tale da ridurre al minimo le eventuali interferenze dei segnali relativi al colore su quelli che danno il dettaglio della figura in bianco-nero.

È stato inoltre affermato che la frequenza di tale sottoportante deve essere un multiplo della metà della frequenza di riga.

Ci sembra che questo argomento meriti di essere spiegato ampiamente; per fare ciò occorre però iniziare con alcuni concetti fondamentali, ben noti, che è indispensabile qui riassumere per potere comprendere il significato di quanto verrà spiegato in seguito.

a) SPETTRO DELLE FREQUENZE EMESSE DA UN TRASMETTITORE TV IN BIANCO-NERO.

1° caso. Trasmissione di una immagine del tipo indicato in figura 11 a).

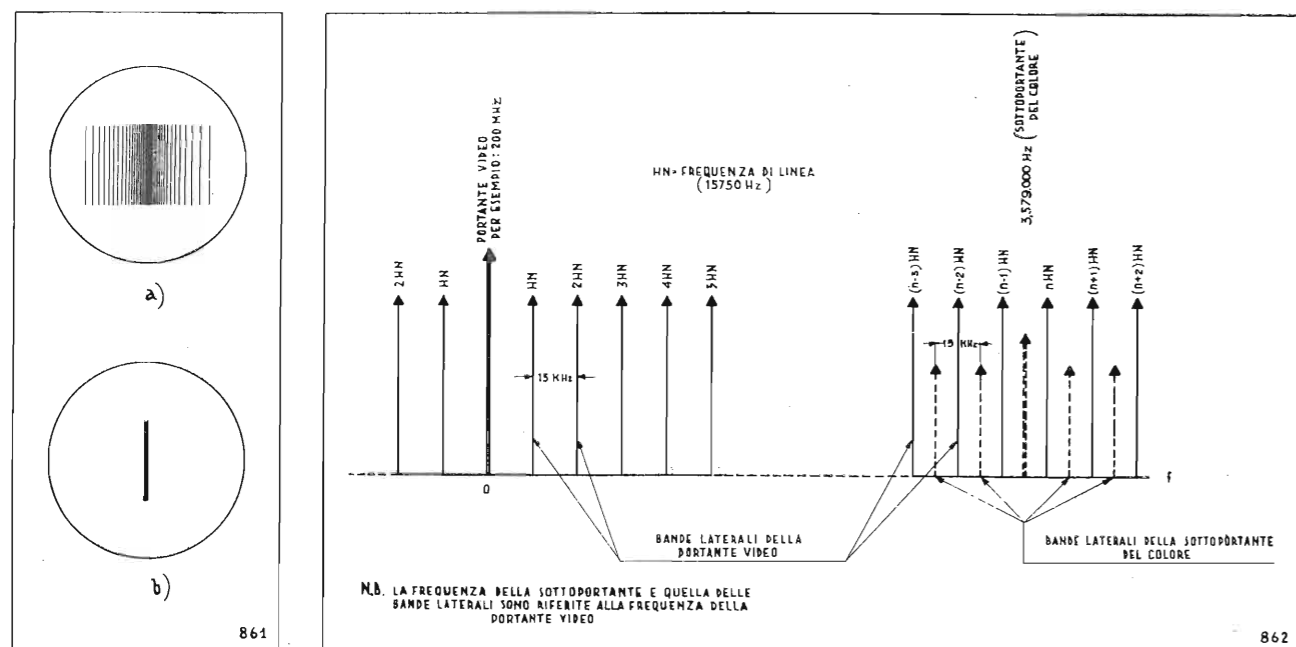


Fig. 11. — Immagini da trasmettere: a) il passaggio dal bianco al nero avviene con legge sinusoidale; b) il passaggio dal bianco al nero è repentino.

Fig. 12. — Spettro delle frequenze emesse che compongono il segnale della trasmissione in bianco e nero (segnate con linea continua) e che compongono le informazioni del colore (segnate a tratti).

In detta figura si suppone che il passaggio da bianco a nero avvenga con legge sinusoidale. La camera da presa darà in uscita una tensione alternata che avrà essenzialmente una frequenza del tipo:

$$1 \times H \times N = 1 \times 525 \times 30 = 15\,750 \text{ Hz}$$

(per lo standard americano F.C.C.)

dove:

H = numero delle linee per quadro;

N = numero dei quadri per secondo.

(Si noti che per semplicità di esposizione non sono state prese in considerazione armoniche di qualsiasi natura e ancora per semplicità, viene considerata la scansione senza interallacciamento).

Abbiamo dunque una banda video che ha una larghezza di soli 15 kHz circa (frequenza di linea).

2° caso. Trasmissione di una immagine del tipo indicato in figura 11 b).

La differenza tra i due casi è sostanziale perchè nel secondo caso il passaggio tra bianco e nero è repentino e ciò sarà realizzabile solo se il canale video (catena completa camera da presa, amplificatori, modulatori, trasmettitore, ricevitori TV) avrà larghezza tale da permettere il passaggio di almeno buona parte dello spettro delle frequenze costituenti il segnale.

Questo spettro è rappresentato in figura 12 (linee piene) ed è essenzialmente costituito dalla frequenza di linea (15 750 Hz di cui al caso primo) e dalle armoniche della frequenza stessa e cioè:

$$HN, 2HN, 3HN \text{ ecc. } nHN.$$

b) SPETTRO DELLE FREQUENZE EMESSE DA UN TRASMETTITORE TV A COLORI N.T.S.C.

Innanzitutto è bene notare che le varie armoniche della trasmissione in bianco e nero di cui al caso secondo sono distanziate tra loro di 15 kHz. Vi sono perciò, nello spettro delle frequenze emesse, spazi non utilizzati, che vengono invece utilizzati nel sistema a colori N.T.S.C. per trasmettere la sottoportante e relative armoniche.

(In realtà lo spazio disponibile tra le varie armoniche non è di 15 kHz ma di circa 14 kHz per tener conto di alcune bande laterali secondarie dovute ai 60 Hz).

Ci sembra che questa sia la parte più interessante da un certo punto di vista della trasmissione TV a colori effettuata con questo sistema cioè una geniale utilizzazione dello spettro delle frequenze video.

Nella medesima figura 12 sono state collocate (linee punteggiate) la sottoportante e relative armoniche della sottoportante stessa le quali andranno a cadere nello spazio lasciato libero dalle armoniche della trasmissione bianco-nero.

Per fare ciò è indispensabile quindi che la frequenza della sottoportante sia un multiplo della metà della frequenza di linea. La N.T.S.C. ha scelto quindi come frequenza della sottoportante:

$$\frac{15\,750}{2} \times 455 = 3\,579\,000 \text{ Hz e cioè } 3,6 \text{ MHz circa.}$$

(179)

Milano - gennaio 1954

TECNICA - ELETTRONICA - SYSTEM

MILANO
VIA MOSCOVA, 40/7
TELEF. 66.73.26



COSTRUZIONE
STRUMENTI
ELETTRONICI

MISURATORE DI CAMPO MOD. MC 354



- ALIMENTAZIONE BATTERIE
- SENSIBILITÀ DA 5 A 10.000 μV
- ESECUZIONE PORTATILE
- GAMMA FREQUENZA PER TUTTI I CANALI TV-FM
- MISURA DIRETTA PORTANTE VIDEO E SUONO

IL PIÙ EFFICIENTE
IL PIÙ ECONOMICO
IL PIÙ PRATICO

TRACCIAMENTO OSCILLOGRAFICO DEL DIAGRAMMA DI NYQUIST

ROSARIO SPECIALE - TERNI

(Continuazione - Vedi numero precedente a pag. 68)

Questo impulso, relativamente modesto, viene applicato all'ingresso di un commutatore elettronico Schmitt. È questo un dispositivo, frequentemente usato nella tecnica oscillografica, costituito da due pentodi V_A e V_B connessi da un duplice accoppiamento diretto: dalla placca del primo pentodo alla griglia del secondo e tra i due catodi. Alla griglia di V_A è applicata, mediante la regolazione di R_6 , una polarizzazione tale da portarla a circa 0,5 volt sopra la tensione di interdizione; R_7 sarà allora percorsa da una certa corrente anodica, perciò la tensione anodica di V_A sarà inferiore alla tensione di alimentazione. In questa situazione la griglia di V_B è polarizzata poco sotto il punto di interdizione, così che la tensione anodica di V_B è eguale alla tensione di alimentazione.

Giungendo ora sulla griglia di V_A un impulso negativo di ampiezza sufficiente la corrente anodica di V_A diminuirà e la sua tensione anodica per ciò stesso aumenterà portando la griglia di V_B sopra il punto di interdizione. Questo libera la corrente anodica di V_B la quale, mentre da un lato, tramite il resistore catodico comune, accentua l'azione dell'impulso negativo sulla griglia di V_A , dall'altro provoca un forte impulso negativo in placca a V_B . Il processo si inverte allorché, terminato l'impulso di comando, la tensione di griglia di V_A torna ad aumentare.

Il funzionamento del dispositivo ha qualche analogia con quello dei così detti « one shot multivibrator ».

I forti impulsi ottenuti in placca a V_B , che corrispondono in fase ai picchi positivi (o negativi) di V_1 , sono ottenuti con polarità opposte alle due uscite dell'invertitore di fase V_C . Quelli positivi ottenuti nel punto B sono destinati a produrre l'innesco degli impulsi a R. F., mentre quelli negativi ottenuti in C sono invece destinati a produrne lo spegnimento.

Sono evidentemente necessarie due apparecchiature come quella di figura 25 a alimentate da due tensioni kV_1 in controfase.

Veniamo finalmente ai generatori degli impulsi rettangolari a R. F. asserviti alle apparecchiature ora descritte. Dalla figura che rappresenta il loro circuito si vede come siano sostanzialmente analoghi a quelli di figura 22 dai quali differiscono innanzitutto per l'entità della polarizzazione negativa di griglia che è assai superiore a quella necessaria per bloccare la corrente anodica. Ed in secondo luogo per la presenza di un « circuito di ritenuta ».

Questo è costituito da un circuito rivelatore, con relativo diodo D, alimentato dalla tensione a R. F. dell'anodo. La tensione rettificata è applicata nel circuito di ritorno di griglia col negativo a massa ed il positivo verso la griglia in modo da neutralizzare la tensione di blocco presente nel circuito catodico e

portare lo stadio in condizioni di funzionamento. A tale scopo essa viene regolata col potenziometro R.

Inizialmente lo stadio è bloccato, la tensione a R. F. anodica è nulla e così pure la tensione rettificata da D. Non appena però da A giunge un impulso positivo di sufficiente durata ($> R_2 C_2$) si avrà un impulso a R. F. sull'anodo che, rettificato da D, produrrà una tensione tale da sbloccare lo stadio. L'oscillazione continuerà finché un impulso negativo, proveniente da A e di durata sufficiente a permettere la scarica di C_2 , non riporterà lo stadio in condizioni di blocco.

Anche qui gli accoppiamenti indesiderati tra i circuiti di uscita e di entrata, particolarmente facili per la presenza del circuito di ritenuta, sono eliminati dall'adozione del circuito in controfase-parallelo.

La figura 27 rappresenta il complesso dei due ponti raddrizzatori che erogano le tensioni V_x e V_y cioè dell'apparecchiatura D di figura 19. Essa comprende i circuiti delle figure 21, 22, 25 e 26.

8. Amplificatori.

Esaminando la figura 27 si vede che la tensione V_2 deve essere portata in due punti differenti ed elettricamente isolati fra loro. Allo stesso modo la tensione V_1 deve essere portata in controfase in due punti diversi anche se aventi un polo comune a massa.

D'altra parte le considerazioni svolte nella nota (7) dimostrano la necessità di alimentare il circuito di figura 25 a con una tensione kV_1 dell'ordine di grandezza del centinaio di volt.

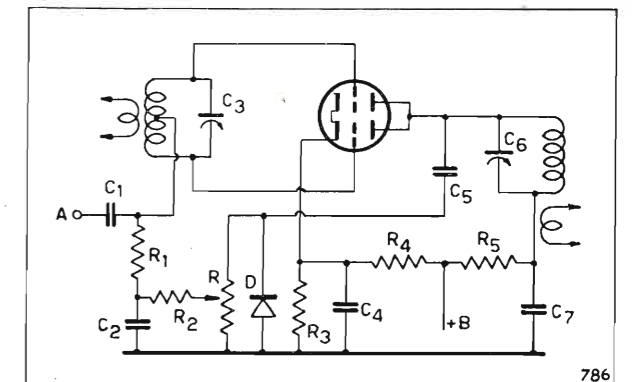


Fig. 26. — Amplificatore-generatore di impulsi a R.F. con circuito di ritenuta (flip-flop a radio frequenza). L'apparecchiatura per il tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist impiega due di questi circuiti.

$C_1 = 0,1 \mu F$, 500 V carta; $C_2 = 10 \text{ pF}$, 500 V mica; $C_3, C_6 = 10 \text{ pF}$, 500 V compensatori variabili ad aria; $C_4 = 100 \mu F$, 50 V elettr.; $C_5 = 0,1 \mu F$, 500 V carta + 1000 pF, 500 V mica; $C_7 = 5 \text{ pF}$, 500 V aria; $R_1 = 1000 \text{ pF}$, 500 V mica; $R = 5 \text{ k}\Omega$ potenziometro; $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, 1 W; $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$, 1 W; $R_4 = 2 \text{ k}\Omega$, 3 W; $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$, 10 W; $D = 1 \text{ N } 39$ diodo al germanio; $V = 12 \text{ AT } 7$.



F&G

Cavi energia alta frequenza
con nastro di Styroflex avvolto ad elica

Felten & Guillaume Carlswerk AG
Köln - Mülheim



Rappresentante Generale
Ing. OSCAR ROJE
MILANO - Via T. Tasso 7
Tel. 42.241

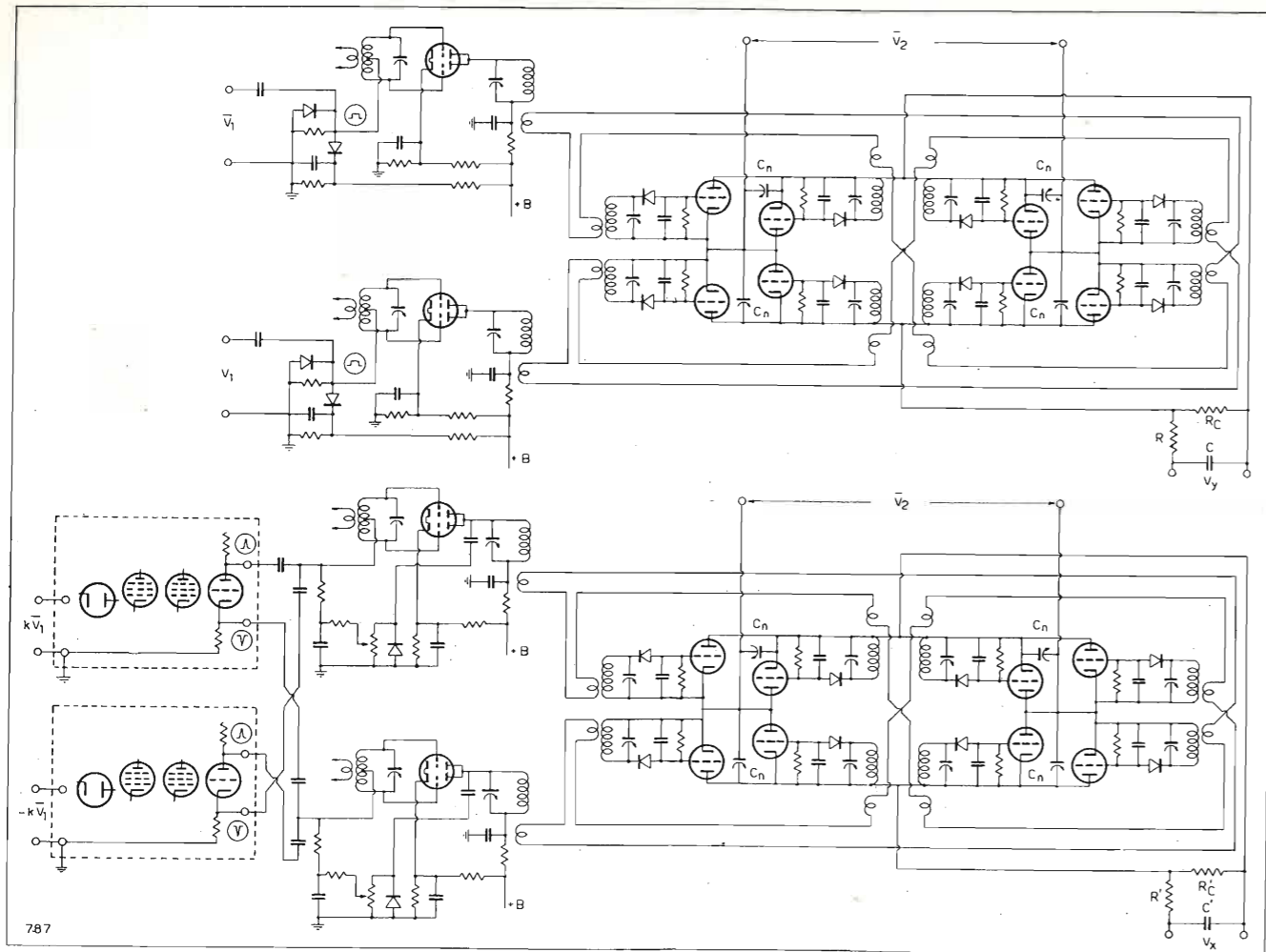


Fig. 27. — Complesso dei ponti raddrizzatori e dei loro circuiti di controllo.

$R_c, R_c' = 50 \text{ k}\Omega, 3 \text{ W}; R, R' = 1 \text{ M}\Omega, 1 \text{ W}; C, C' = 0,25 \mu\text{F}, 500 \text{ V}$ carta (Valori per $f_{\text{min}} = 10 \text{ Hz}$).
Per gli altri valori vedi figure 25, 26, 29a e 30. Ogni ponte raddrizzatore usa otto 6 C 4.

Osserviamo infine che, alimentando i due ponti raddrizzatori con tensioni kV_2 anch'esse dell'ordine di grandezza del centinaio di volt, si possono ottenere tensioni V_x e V_y di grandezza tale da poter essere direttamente applicate alle placche di un tubo a raggi catodici. Questa è una semplificazione notevole perché permette di fare a meno di un oscillografo vero e proprio. Il quale per di più dovrebbe avere due amplificatori gemelli, specie nei riguardi dello spostamento di fase, sugli assi X e Y, cosa che non è sempre facile trovare.

Le considerazioni ora svolte dimostrano la necessità e la convenienza di incorporare due amplificatori appositi nella apparecchiatura D di figura 19, connessi, l'uno tra i morsetti di ingresso del trasduttore T ed i due punti in cui bisogna portare la tensione kV_1 e l'altro tra i morsetti di uscita di T e le due coppie di morsetti di alimentazione dei ponti raddrizzatori.

Questi amplificatori costituiscono un problema a parte. Essi devono soddisfare alcuni requisiti essenziali ed avere possibilmente certe caratteristiche altamente desiderabili. I requisiti sono in sostanza due:

1) risposta lineare attraverso l'intero campo di variazione della frequenza f di V_1 (e di V_2);

2) sfasamento trascurabile e pressoché eguale in entrambi gli amplificatori attraverso tutto il campo di variazione di f .

Le caratteristiche desiderabili sono fondamentalmente le seguenti:

- possibilità di pilotaggio con tensioni alternative aventi un polo a massa, ovvero bilanciate rispetto a massa, ovvero anche sbilanciate;
- impedenza di ingresso elevata;
- sensibilità ed amplificazione elevate;
- grande stabilità.

Evidentemente la costituzione di questi amplificatori dipende dal campo di frequenze attraverso il quale si vuole esaminare il trasduttore T. L'apparecchiatura sperimentale realizzata fu prevista per il funzionamento nel campo da 10 Hz a 500 kHz.

Per un campo di frequenze così vasto l'attuazione degli amplificatori in questione del tipo con carico anodico resistivo ed accoppiamento diretto tra stadio e stadio sarebbe riuscita, se non impossibile, certamente complessa anche facendo uso di stadi bilanciati in controfase e di una notevole reazione negativa allo scopo di soddisfare alle condizioni 1), 2) e b); ciò anche perché, com'è noto, in tali amplificatori si producono facilmente spostamenti dello zero ossia lente e progressive variazioni dei valori delle tensioni e delle correnti di riposo. Inoltre sarebbe stato difficile costruire tale amplificatore con due uscite isolate,

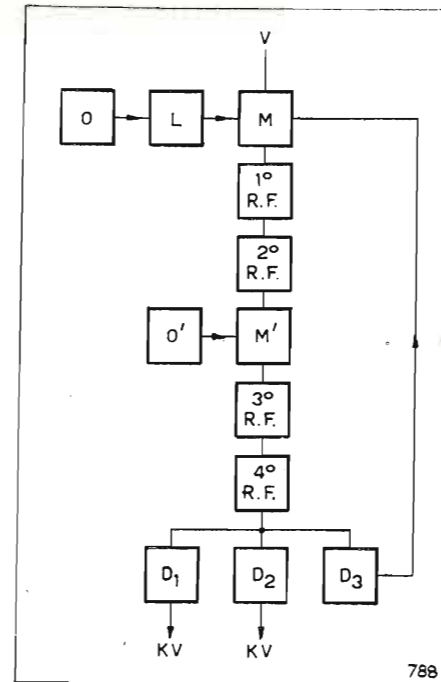


Fig. 28. Schema a blocchi di ciascuno dei due amplificatori a frequenza portante.

come necessario per l'alimentazione dei due ponti raddrizzatori.

Per queste ragioni la soluzione suddetta è stata scartata. Sono stati invece utilizzati due amplificatori a frequenza portante.

Si tratta in sostanza di due amplificatori a larga banda (circa 1,5 MHz) funzionanti su una frequenza portante di alcune decine di MHz; la figura 28 ne riproduce lo schema a blocchi. La tensione a R. F. proveniente da un oscillatore O ad elevata stabilità passa attraverso uno stadio limitatore L e giunge ad uno stadio modulatore M di cui diremo tra poco. Allo stadio M giunge anche la tensione V da amplificare. Il modulatore M eroga pertanto una portante di modesta intensità alla frequenza dell'oscillatore O modulata dalla tensione V. Questa R. F. modulata viene amplificata, da due stadi, sulla frequenza di O. Indi subisce una conversione a frequenza superiore nel convertitore M' alimentato dall'oscillatore locale O'. Seguono ancora due stadi di amplificazione alla nuova frequenza l'ultimo dei quali alimenta tre diversi rivelatori. Due costituiscono le due uscite isolate della tensione modulante amplificata e sono realizzati, là dove occorre una tensione elevata, con circuiti quadruplicatori di tensione (fig. 29).

Il terzo rivelatore produce una tensione che viene reiniettata in M in serie a quella modulante ed in opposizione di fase con essa in modo da realizzare una notevole reazione negativa.

Lo scopo della conversione di frequenza a metà della catena amplificatrice è, oltre che quello di spezzare il guadagno totale in due amplificatori separati funzionanti su frequenze diverse, anche quello di evitare che, attraverso la rete di reazione negativa, si producano indesiderati effetti reattivi a R. F.

In questo tipo di amplificatore la condizione 1) è garantita innanzitutto dalla larghezza di banda dei canali a R. F. ed ulteriormente dall'azione della reazione negativa.

La condizione 2), che merita speciale attenzione anche in vista della applicazione della reazione negativa, è garantita dal fatto che lo sfasamento attra-

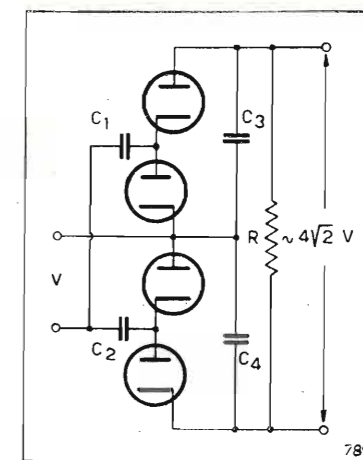


Fig. 29. — Schema dei raddrizzatori - quadruplicatori D_1 e D_2 di figura 28. Il pilotaggio di questi quadruplicatori è fatto mediante stadi ad inseguimento catodico (cathode-follower).

$C_1, C_2, C_3, C_4 = 25 \text{ pF}, 500 \text{ V}$ mica; $R = 25 \text{ k}\Omega, 5 \text{ W}$. Ogni quadruplicatore usa due 6 AL 5.

verso tutto l'amplificatore è dell'ordine di grandezza del periodo della frequenza portante. Quindi rappresenta una frazione trascurabile del periodo della più alta frequenza modulante. Per questa ragione la reazione negativa applicata è veramente tale attraverso tutta la banda interessata dalla frequenza modulante ed è escluso ogni pericolo di autooscillazioni. Lo sfasamento totale viene poi ulteriormente ridotto dall'azione della reazione negativa stessa (8).

In questo complesso l'unica parte che merita una certa attenzione è il modulatore M ed il circuito associato di reazione negativa. Esso è costituita (fig. 30) da un doppio triodo le cui placche sono connesse in controfase al carico anodico. Le griglie sono alimentate, anche esse in controfase, dalla somma algebrica della tensione modulante e della tensione di reazione negativa proveniente dai diodi D_1, D_2 . L'iniezione della tensione a R. F., proveniente dall'oscillatore O e dal limitatore L di figura 28, è effettuata in fase sui due catodi del doppio triodo. Pertanto, se le due sezioni di questo fossero perfettamente bilanciate, ossia lavorassero in punti corrispondenti delle rispettive caratteristiche anodiche, non si avrebbe ai capi del circuito di carico anodico alcuna tensione a R. F. Ma le polarizzazioni catodiche sono regolate in modo da sbilanciare le due sezioni così che si ha in uscita una portante di moderata intensità, dovuta alla differenza delle componenti a R. F. delle due correnti anodiche.

Nell'effettuare, mediante R_9 ed R_{10} , questa regolazione occorre tenere presente che, essendo la reazione

(8) Dalla figura 5 e dall'espressione 8) della tensione V_1 , che rappresenta la tensione di pilotaggio dell'amplificatore controelegato, si ha per l'angolo ψ tra la direzione di V_1 e quella di V

$$[24] \quad \text{tg } \psi = \frac{V\beta A \text{ sen } \varphi}{V(1 + \beta A \text{ cos } \varphi)}$$

e per l'angolo $\varphi - \psi$ tra le direzioni di V_1 e V_2 .

$$[25] \quad \text{tg } (\varphi - \psi) = \frac{\text{tg } \varphi - \text{tg } \psi}{1 + \text{tg } \varphi \text{ tg } \psi}$$

Sostituendo la [24] nella [25] e semplificando si ha:

$$\text{tg } (\varphi - \psi) = \frac{\text{tg } \varphi}{1 + \frac{\beta A}{\text{cos } \varphi}}$$

dalla quale si vede che per $\beta A \gg 1$ e φ piccolo è

$$|\text{tg } (\varphi - \psi)| \ll |\text{tg } \varphi| \text{ e quindi } |\varphi - \psi| \ll |\varphi|$$

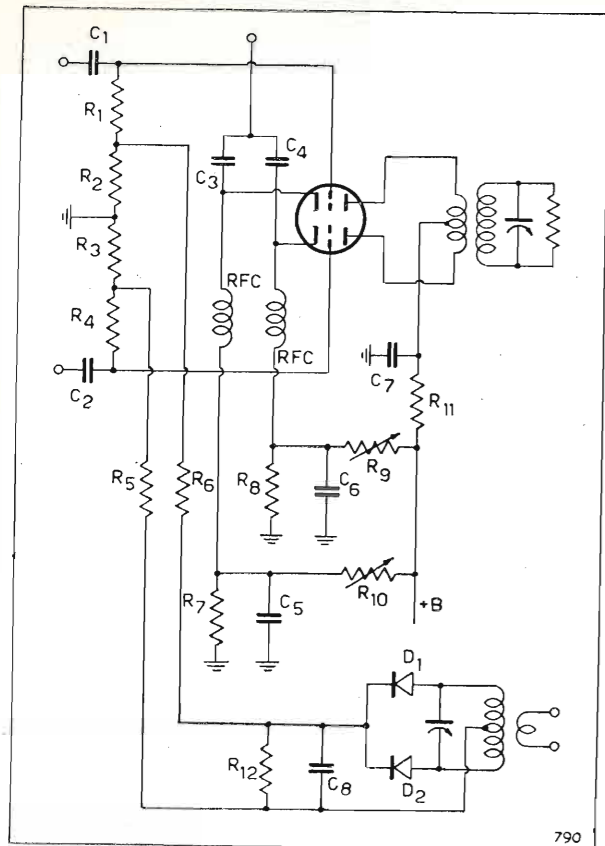


Fig. 30. — Schema del modulatore differenziale M di figura 28.

$C_1, C_2 = 1 \mu F, 500 V$ carta; $C_3, C_4 = 50 pF, 500 V$ mica; $C_5, C_6 = 100 \mu F, 50 V$ elettr. + $10000 pF, 500 V$ mica; $C_7 = 10000 pF, 500 V$ mica; $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6 = 1 M\Omega, 1 W$; $R_7, R_8, R_9 = 1 k\Omega, 1 W$; $R_{10}, R_{11} = 10 k\Omega, 10 W$ potenziometri a filo; $R_{12} = 20 k\Omega, 1 W$. La valvola è una 12AT7.

negativa applicata « diretta » o « in corrente continua », le griglie delle due sezioni si trovano, rispetto a massa, l'una a potenziale negativo e l'altra a potenziale positivo ⁽⁹⁾.

È evidente che una tensione alternativa applicata alle due griglie, sia essa bilanciata o sbilanciata ovvero anche applicata ad una griglia sola (un estremo a massa), comporterà una variazione nell'entità dello squilibrio già esistente e la portante di modesta intensità erogata dallo stadio ne risulterà modulata. Si vede quindi come l'ingresso di questo stadio soddisfi alla condizione a) prima considerata.

È bene che l'entità dello squilibrio tra le due sezioni del doppio triodo in condizioni di riposo, ossia l'intensità della portante, da un lato e l'entità della tensione modulante dall'altro siano tali da non produrre elevate profondità di modulazione, poiché queste, come è noto, comportano, nei circuiti rivelatori che seguono, distorsione delle frequenze più elevate.

La tecnica degli amplificatori che seguono lo stadio modulatore è analoga a quella degli amplificatori a frequenza intermedia dei ricevitori televisivi per cui riteniamo superfluo trattarne dettagliatamente.

Si è già notato come la stabilità di questo tipo di amplificatore a frequenza portante, nei riguardi dell'applicazione della reazione negativa, sia garantita dalla piccolezza e dalla costanza, attraverso tutta la

⁽⁹⁾ È facile rilevare che la sezione con la griglia positiva rispetto a massa deve avere una polarizzazione negativa totale di griglia maggiore dell'altra. Diversamente la reazione non è negativa ma positiva.

gamma delle frequenze modulanti trasmesse, dello spostamento di fase tra tensione di entrata e tensione di uscita. L'entità notevole della reazione negativa, perciò stesso applicabile, garantisce la stabilità del valore della amplificazione e la linearità della risposta.

Infine l'applicazione di reazione negativa « in corrente continua » esclude la possibilità di spostamenti dello zero. Infatti questi dovrebbero evidentemente consistere in lente e progressive variazioni del livello della portante. Innanzitutto esse non possono provenire dall'oscillatore per la presenza dell'interposto limitatore di ampiezza. Non possono nemmeno provenire dalla variazione delle polarizzazioni catodiche delle due sezioni del modulatore perché è facile usare, nelle reti resistive destinate a produrle, resistenze a basso coefficiente di temperatura e capaci di sopportare correnti assai superiori a quelle di ciascuna sezione del doppio triodo. Devono quindi provenire da variazioni asimmetriche della conduttanza mutua delle due sezioni triodiche del modulatore stesso. Queste variazioni allorché si producono, per invecchiamento del tubo o per variazioni della tensione di alimentazione, sono cospiranti. Quindi l'effetto risultante dipende dalla loro differenza, in genere piccola. Tuttavia la variazione del livello della portante che ne consegue produce una variazione della componente continua della tensione di controreazione la quale induce sulle griglie dello stadio M variazioni di tensione opposte e di segno tale da contrastare la causa che le produce. La reazione negativa diretta riduce pertanto la deriva dello zero nello stesso rapporto in cui riduce l'amplificazione.

9. Scelta della frequenza di spazzolamento.

Merita particolare attenzione la scelta della frequenza di spazzolamento da usarsi nel rilievo oscillografico del diagramma di Nyquist di un trasduttore con l'apparecchiatura descritta.

Poiché la costante di tempo dei gruppi RC ed R'C' integratori, connessi all'uscita dei due ponti raddrizzatori (fig. 27), deve essere assai superiore al periodo corrispondente alla minima frequenza f_{min} della tensione V_1 , la frequenza di spazzolamento F dovrà essere molto inferiore alla f_{min} . Precisamente il periodo $1/F$ dovrà essere assai maggiore della costante di tempo dei gruppi RC ora detti; ossia:

$$1/F \gg RC.$$

Ciò implica ad esempio, per una $f_{min} = 10^4$ Hz, una F di $0,5 \div 1$ Hz.

È evidente che con un tubo a raggi catodici a persistenza normale l'osservazione riesce difficoltosa in caso di f_{min} molto basse, per quanto la fotografia risulti invece possibile. Peraltro esistono oggi sul mercato tubi a raggi catodici con persistenza di una decina di secondi ed anche di un minuto e più i quali ultimi superano largamente i requisiti richiesti dalla applicazione descritta.

È possibile infine, mediante commutazione manuale o meccanica, inviare successivamente sulle placche verticali ed orizzontali del tubo due tensioni sinusoidali di ampiezza conveniente, dopo aver tracciato una prima volta il diagramma. Si ottiene così il tracciamento degli assi.

È allo studio un dispositivo atto ad interdire il raggio catodico in corrispondenza ad una serie di frequenze equidistanti fra loro.

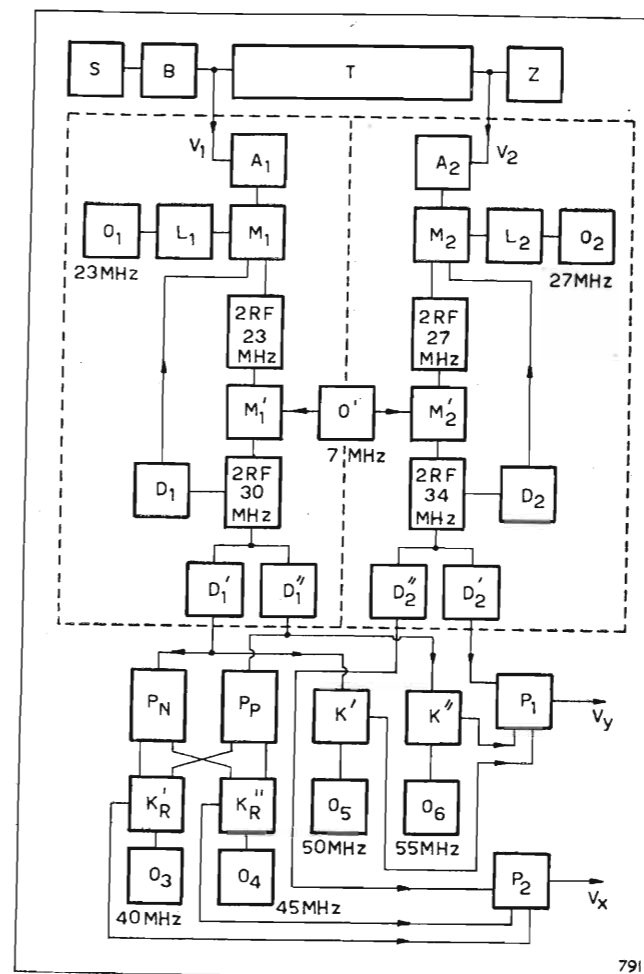


Fig. 31. — Schema generale a blocchi dell'apparecchiatura per il tracciamento oscillografico del diagramma di Nyquist.

S = generatore di spazzolamento; B = generatore a battimenti; T = trasduttore in esame; Z = impedenza di carico; A1, A2 = attenuatori puramente resistivi; O1, O2, O3, O4, O5, O6, O' = oscillatori a R.F.; M1, M2 = stadi modulatori (fig. 34); M1', M2' = miscelatori; D1, D1', D2, D2' = rivelatori a diodi (figure 33 e 34); P1, P2 = ponti raddrizzatori a valvola comandata (fig. 31); PN = separatore dei picchi negativi; PP = separatore dei picchi positivi (fig. 29a); KR, KR'' = stadi generatori degli impulsi a R.F. in fase (fig. 26); KR', KR'' = stadi generatori degli impulsi a R.F. in quadratura (fig. 30).

10. Schema completo a blocchi.

La figura 31 mostra lo schema a blocchi dell'intero complesso D di figura 19. Sono stati impiegati, come si vede, sette diversi oscillatori a R. F. O1, O2, O', O3, O4, O5, O6, tutti funzionanti su frequenze diverse. I primi due alimentano i due amplificatori a frequenza portante e il terzo O' produce l'oscillazione di conversione. Gli altri quattro alimentano i vari stadi generatori di impulsi rispettivamente senza ritenuta (K' e K'') e con ritenuta (KR' e KR'').

Ciò è stato fatto allo scopo di evitare indesiderati accoppiamenti a R. F. fra i vari canali di amplificazione e di controllo ad impulsi.

L'apparecchiatura descritta nei paragrafi 7, 8, 9 e 10 è solo una delle possibili forme di realizzazione pratica dei principi esposti nel paragrafo 6 e non necessariamente la più perfetta. Essa fu la prima studiata e sviluppata dall'autore. Molte varianti furono in seguito introdotte per migliorarne il funzionamento e ridurre la complessità. E molte altre attendono ancora di essere introdotte e vagliate così che l'apparecchiatura è da considerarsi tuttora in via di perfezionamento.

(164)

BIBLIOGRAFIA

- 1 - VECCHIACCHI F.: *Il tubo elettronico oscillatore*. « Publ. Ist. Comunic. El. del Politecnico di Milano ».
- 2 - VECCHIACCHI F.: *Amplificazione dei segnali deboli*. « Publ. I.C.E. del Politecnico di Milano ».
- 3 - VECCHIACCHI F.: *Apparecchi elettronici a deviazione per la misura delle coordinate*. « Rendic. A.E.I. », 1939.
- 4 - PETERSON-KREER-WARE: *Regeneration theory and experiments*. « Bell Syst. Tech. Jour. », XIII, 1934, p. 680.
- 5 - BODE H. W.: *Network analysis and feedback amplifiers design*. « Van Nostrand », 1945.
- 6 - BLACK H. S.: *Stabilized feedback amplifiers*. « Bell Syst. Tech. Jour. », XIII, 1934, p. 1.
- 7 - DOME R. B.: *Wideband phase shifting networks*. « Electronics », dicembre 1946.
- 8 - NIBBE G. H.: *Audio phase-shift networks*. « QST », Gennaio 1950.

Una raffinata pubblicazione d'arte:

G. B. ANGIOLETTI - PIERO BIGONGIARI

TESTIMONE IN GRECIA

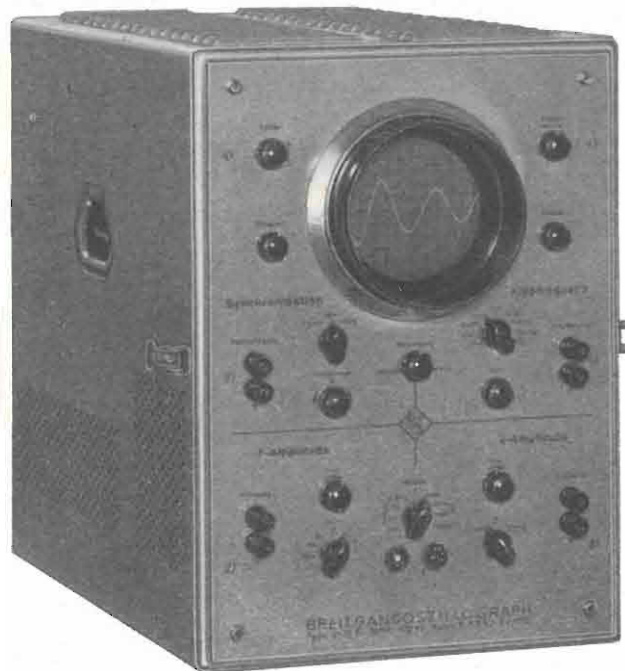
In questo libro, frutto di un lungo viaggio compiuto per incarico della RAI-Radio-televisione Italiana, che ne ha realizzato un ciclo di trasmissioni, gli autori risalgono il più possibile lontano nel tempo e affrontano miti inconsueti. Sono così illuminate in particolare quelle zone dell'antichissima civiltà greca ed egea che per lo più vengono trascurate dalla frettolosa cultura scolastica, e il lettore viene accompagnato, senza subire il tedio di erudite sottigliezze, attraverso un succedersi di scoperte e di ritrovamenti affascinanti.

Edizione numerata di 248 pagine con 202 illustrazioni, delle quali 12 in quadricromia L. 7000

ERI - EDIZIONI RADIO ITALIANA - Via Arsenale, 21 - Torino

L'OSCILLOGRAFO A LARGA BANDA E AD IMPULSI APPARECCHIO INDISPENSABILE NELLA MODERNA TECNICA DELLE TELECOMUNICAZIONI

L'impiego sempre crescente nelle telecomunicazioni di impulsi di ogni tipo in luogo di onde sinusoidali, ha portato ad una nuova tecnica delle misure e quindi alla necessità di nuovi apparecchi di misura. L'apparecchio più importante in questo nuovo campo è l'oscillografo a raggi catodici.



Strumento indispensabile per studi, esperienze ed esercizio di impianti nei seguenti campi:

- Tecnica generale degli impulsi;
- Televisione;
- Tecnica di misura radio (Radar);
- Contatori elettronici;
- Modulazione ad impulsi

e altri.
Nella seguente breve illustrazione sono indicate le caratteristiche indispensabili di un tale oscillografo; dette caratteristiche sono pienamente soddisfatte dal tipo OBF della Ditta Rohde & Schwarz di Monaco.

L'amplificatore Y ha un campo di frequenza da 3 Hz a 10 MHz ed un'amplificazione di 600, corrispondente ad una sensibilità di 200 mm per Volt picco-a-picco o 1 mm per 5 mV_{pp}. Il tempo di passaggio di un impulso dal 10% al 90% è di 0,06 μs senza alcun guizzo (overshoot). Onde rettangolari di frequenze più basse sono riprodotte senza abbassamento del tratto orizzontale dell'onda, cosicché possono essere accuratamente provati anche collegamenti televisivi. In relazione al tempo finito di avviamento del circuito di spazzolamento, l'amplificatore Y comprende un ritardo di segnale di 1/4 μs

che agisce in pieno a tutte le frequenze, cosicché le forme d'onda in esame non vengono deformate.

L'amplificatore X può trasmettere frequenze da 0 a 700 kHz. Comprende un attenuatore a due stadi ed un regolatore fine. La sensibilità di deviazione con l'amplificatore è di 100 mm/V_{pp} ossia 1 mm/10 mV_{pp}.

L'oscillatore a rilassamento per l'asse dei tempi genera frequenze da 15 Hz a 500 kHz in 7 campi con regolazione fine. Il circuito di rilassamento può essere a scelta indipendente e periodico senza sincronizzazione; oppure dipendente e sincronizzato alla fine di ogni periodo del segnale, in modo da garantire un accoppiamento rigido tra segnale e asse dei tempi. In tal modo possono venir rappresentati sullo schermo stabilmente anche fenomeni singoli scegliendo quale istante di partenza dello spazzolamento il fianco ascendente o discendente del segnale. Particolarmente vantaggiosa è la possibilità di osservare un impulso, dilatando l'asse dei tempi, come attraverso ad una lente a sei ingrandimenti: si possono in tal modo rilevare tutti i particolari dell'onda, anche quelli che provocano effetti perturbatori e che con i normali sistemi in uso non sono visibili per difetto di potere risolutivo.

Tale oscillografo sarebbe incompleto se, insieme col segnale, non potesse essere registrata anche una scala dei tempi. Gli oscillografi precedenti richiedevano l'impiego di un secondo raggio oppure la sostituzione del segnale con una frequenza sinusoidale e successivo confronto delle posizioni sullo schermo. Il nuovo oscillografo Rohde & Schwarz compie automaticamente tale difficile lavoro, interrompendo periodicamente a intervalli prefissabili di 0,04/0,1/1/10 e 100 μs la traccia che risulta quindi tratteggiata. Un particolare circuito provvede che tale linea tratteggiata risulti sempre stabile sullo oscillogramma in modo che si possano contare facilmente i tratti di marcatura.

Accanto a questi pregi particolari l'oscillografo a larga banda OBF della ditta Rohde & Schwarz possiede i soliti dispositivi come:

- Postaccelerazione di 4000 Volt;
- Comando automatico di luminosità per la protezione contro « bruciature »;
- Spostamento orizzontale e verticale del punto luminoso;
- Possibilità di taratura dell'amplificatore Y;
- Oscillazione rettangolare e rispettz. trapezoidale incorporata di 50 Hz per la taratura alle basse frequenze;
- Comando esterno di luminosità sul cilindro di Wehnelt;
- Collegamento diretto alle placchette deviatrici;
- Alimentatore stabilizzato.

Particolarmente comodo è il partitore incorporato preinscrivibile 10:1; esso permette di ridurre a un decimo la sensibilità mentre possiede al contempo una capacità di ingresso di soli 8 pF, tale da consentire l'esame anche di circuiti con limitata possibilità di carico aggiuntivo.

Ing. Oscar Roje - MILANO - Via T. Tasso, 7

CONGRESSO SUI PROCEDIMENTI DI REGISTRAZIONE SONORA E LORO ESTENSIONE ALLA REGISTRAZIONE DELL'INFORMAZIONE

Si è tenuto a Parigi, dal 5 al 10 aprile 1954, un Congresso sui procedimenti di registrazione sonora e sulla loro estensione alla registrazione dell'informazione. Il Congresso è stato organizzato dalla Société des Radioélectriciens ed ha riunito studiosi di numerose nazioni che hanno discusso sui più svariati problemi relativi all'argomento del Congresso; le riunioni sono state completate da numerose visite tecniche e, presso la sede del Congresso, si era organizzata una Esposizione nella quale venivano presentate diverse apparecchiature di registrazione sonora, soprattutto di registrazione magnetica e apparecchiature affini con dimostrazioni.

Al Congresso sono state presentate numerosissime comunicazioni ed imponente era il numero dei convenuti da ogni parte del mondo.

I lavori sono stati condotti su cinque sezioni parallele:

Sezione I. - Generalità, storia, problemi comuni, metodi di misura. - Presidente dott. Grützmacher - Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Germania).

Sezione II. - Registrazione magnetica. - Presidente prof. Boutry G. A. del Conservatoire National des Arts et Métiers.

Sezione III. - Registrazione cinematografica. - Presidente Lovichi A. Capo del Laboratorio di ricerche elettroacustiche Kodak-Pathé.

Sezione IV. - Registrazione meccanica. - Presidente Chavasse P. ingegnere Capo delle P.P.T.T. francesi.

Sezione V. - Applicazioni diverse ed estensione nel campo delle informazioni. - Presidente prof. Gabor, Imperial College of Sciences and Technology.

Per la I Sezione sono state presentate 17 comunicazioni, 15 per la II, 5 per la III, 6 per la IV e 20 per la V.

Il Congresso si è aperto con una prolusione del prof. M. Louis De Broglie il quale ha posto in rilievo l'importanza delle registrazioni nello sviluppo delle scienze moderne.

Tra le varie manifestazioni offerte dal Congresso, ricorderemo lo spettacolo per televisione al Teatro dell'Etoile e ad una esecuzione di musica elettronica.

Particolarmente curiosa è stata l'esecuzione di alcuni brani di cosiddetta « musica concreta », la quale viene creata attraverso alterazioni ottenute con nastro magnetico, di registrazioni di voci e rumori vari: invertendo la banda, variando la velocità, mescolando tra loro tipi di rumori svariati, registrando rumori inusuali e via dicendo. Se dal punto di vista musica non possiamo esprimere un giudizio, pur ricordando la piena disapprovazione del pubblico, dal punto di vista tecnico è interessante tutta la tecnica di

costruzione di questa musica attraverso un complesso di macchine magnetiche che consentono ad esempio di miscelare nove nastri contemporaneamente, di creare echi artificiali, inversioni di marcia e via dicendo. Tutto questo complesso di registrazione installato presso il Club d'Essais della R.T.F. ha per ora uno scopo puramente sperimentale, ma non sono da escludere applicazioni per ottenere determinati effetti sonori.

Va anche ricordata una dimostrazione pratica della registrazione magnetica di segnali televisivi presentata da G. Boutry, con una apparecchiatura costruita a Parigi. Con essa si è assistito alla ritrasmissione di un programma televisivo di qualità assai mediocre, ma sufficiente a dimostrare l'importanza del passo che si è già fatto in una tecnica che renderà più agevole l'esercizio televisivo, poiché si parla di un costo cinque volte minore rispetto alla registrazione attuale ottico-magnetica.

Come si è detto precedentemente, i lavori del Congresso, procedevano a sezioni separate e contemporanee e quindi non è stato possibile seguire tutte le interessanti relazioni che erano state presentate dagli esperti; ci limiteremo perciò ad esporre un riassunto delle comunicazioni più significative che abbiamo potuto ascoltare. Tali riassunti compariranno nei numeri successivi della presente rivista. Intanto ricordiamo brevemente alcuni argomenti.

Nella prima Sezione sono stati trattati i problemi di carattere generale e quindi quanto riguarda le proprietà dei vari tipi di registrazione, quale la misura delle distorsioni (BRÜEL), la misura del miagolio (BORDONE CACIOTTI SACERDOTE), la misura delle fluttuazioni di velocità dei nastri (GRÜTZMACHER), la determinazione per via elettronica della probabilità del livello di un segnale (KORN), la distorsione nella registrazione (LUBSZINSKI), la qualità musicale della registrazione e l'utilizzazione dei compressori di ampiezza (WARNIER). Sempre in questa Sezione, BRINER parla dell'impiego della registrazione nell'analisi dei transistori, BROUGHTON sui metodi automatici per l'esame oscillografico dei segnali musicali, ed infine AJINSKY tratta delle tendenze attuali nel progetto di un canale di registrazione, D'AURIAC dell'impiego della registrazione in radio e televisione; GARRET sulla stereofonia, MEUNIER sulla registrazione sottomarina; ROUGET sulla applicazione della registrazione alla linguistica e musica dei popoli primitivi.

Dal punto di vista storico DIDIER ha passato in rassegna l'evoluzione della tecnica della registrazione e della riproduzione dei suoni, CLOUARD l'evoluzione della registrazione magnetica presso la R.T.F.

Nella seconda Sezione sono stati esaminati i vari problemi tecnici della registrazione magnetica e ricorderemo ARNAUD che ha trattato dei nuovi problemi che si hanno, con la distribuzione, già attuata in Francia, di programmi registrati su nastro a domicilio; GALLET che parla dell'origine e delle particolarità del rumore di fondo dei nastri ed anche del controllo della qualità dei nastri prima del loro impiego; KLEIS della dinamica della registrazione magnetica; LOVICH degli ossidi di ferro e loro fabbricazione; MAYER del sistema R.C.A. di registrazione dei segnali televisivi; PERILHOU della registrazione delle frequenze superiori a 100 kHz; SCHIESSER dei nuovi magnetofoni delle Società Tedesche di Radiodiffusione ed infine WESTMIJSE del problema della riproduzione delle piccole lunghezze d'onda registrate su nastro magnetico.

Nella terza Sezione (Cinematografia) ricorderemo le comunicazioni di DELBORD e di LOVICH che paragonano la qualità della registrazione ottica a quella della registrazione magnetica, e le comunicazioni di DIDIER e di OLIVÈRES che hanno trattato l'applicazione al cinema della registrazione magnetica.

Nella quarta Sezione (registrazione meccanica) ricorderemo CAILLIEZ che ha parlato del rumore di fondo del disco; CHARLIN del microscolco; GILOTEAUX delle caratteristiche di registrazione; MEUNIER di una speciale sospensione per testine di incisione, ed infine RAVEL che ha esposto i delicati problemi che involgono la costruzione dei dischi all'acetato.

Nella quinta Sezione (applicazioni diverse ed estensione all'informazione) sono stati presentati lavori sulle applicazioni della registrazione nei vari campi della tecnica e della scienza, ad esempio BALP registra su nastro i dati pluviometrici di una data località per la costruzione di una diga. DRUET presenta un dispositivo per la registrazione di impulsi, DUPOVY registra per un lungo tempo i fenomeni geofisici, ad esempio il campo magnetico o i movimenti tellurici e li riproduce a velocità maggiore, GARREAU parla delle applicazioni del nastro magnetico per le misure a distanza di grandezze fisiche, CHALLIER ha descritto il fonotografico di DREYFUSS e le sue applicazioni, CHAVASSE parla dell'applicazione della registrazione allo studio dell'audiometria, DUMOSSEAU dell'applicazione della memoria di grande capacità su nastro magnetico; DUPON-TERSEN della registrazione magnetica utilizzata in audiologia clinica, POUILLIN parla della tecnica della registrazione applicata alla fabbricazione di musica concreta, ed infine TOUTAN di una linea a ritardo variabile realizzata con nastro magnetico.

(190)

B. C. S.

Antenne

per

Televisione

e FM



Rappresentanti Regionali:
LIGURIA: I.E.T. - Salita S. Matteo, 19-21 - Genova
EMILIA: S. A. R. R. E. - Via Marescalchi, 7 - Bologna (escluso Provincia di Piacenza) - **PIACENZA:** Casa della Radio - Via Garibaldi, 20/22 - Piacenza
VENETO: Ing. Ballarin - Via Mantegna, 2 - Padova
LAZIO: Radio Argentina - Via Torre Argentina, 4 - Roma
TOSCANA: FARTED - Via Nino Bixio, 8 - Firenze
BIELLA: Weiss Levi - Via Italia - Biella
T.L.T.: Venanzio Mior - Via Settefontane, 30 - Trieste.



Lionello Napoli

VIALE UMBRIA, 80 - TELEFONO 57.30.49

MILANO

Antenne per Televisione e FM di tutti i tipi e per tutte le applicazioni. Accessori per installazioni. Impianti collettivi con distribuzione mediante separatori resistivi o amplificatori elettronici. La Ditta che vanta la più lunga esperienza nel ramo.

SU UN MODERNO MICROSCOPIO ELETTRONICO

PROF. E. RUSKA

Tra i diversi tipi moderni di microscopi elettronici ha suscitato particolare interesse tra i competenti del mondo scientifico un nuovo apparecchio della Siemens & Halske apparso di recente in Germania.

Si tratta di un microscopio, realizzato per la prima volta da quella ditta, con lenti elettronico-magnetiche, formate da bobine percorse da corrente e schermate in ferro. Da allora esso è il tipo preferito dalla maggior parte dei ricercatori.

Nel nuovo microscopio è stata superata, con un artificio, una fondamentale difficoltà della microscopia elettronica consistente nell'aumento, relativamente forte, della temperatura dei preparati.

Può ritenersi come una fortunata coincidenza, che proprio in questi ultimi anni anche la tecnica dei microtomi abbia fatto grandissimi progressi, cosicché è possibile oggi ottenere dai preparati, specialmente da quelli che interessano la biologia e la medicina, sezioni aventi spessori di appena alcuni 10^{-5} mm, il che permette di esaminare nei microscopi elettronici ad elevatissimo potere risolutivo i più minuti particolari strutturali.

I preparati estremamente sottili, attraversati dagli elettroni nel microscopio, raggiungono, data la loro limitata capacità termica, la temperatura di equilibrio, al di sopra di quella ambiente, in frazioni di secondo. Alla predetta temperatura l'energia elettronica, addotta in modo continuativo al preparato dalla radiazione del raggio, viene quasi tutta ceduta per irraggiamento e per conduzione di calore all'ambiente circostante.

Mentre fino ad oggi i preparati venivano irradiati con un pennello elettronico relativamente largo, con sezione di pochi centesimi di mm², è possibile, col nuovo apparecchio, munito di una lente condensatrice doppia, fare attraversare dagli elettroni una superficie del preparato avente un'area di appena alcuni milionesimi di mm². L'energia assorbita dal preparato e convertita in calore risulta quindi, a parità di intensità di irradiazione, a seconda della grandezza della superficie libera del preparato, soltanto da circa 1/10.000 fino a 1/100 di quella assorbita prima. Per cedere questa energia tanto più piccola all'ambiente circostante per conduzione e per irradiazione di calore basta già una sovratemperatura del preparato, molto minore.

Con questo nuovo metodo d'irraggiamento, che determina solo un ridotto riscaldamento dell'oggetto, è possibile aumentare l'intensità elettronica di attraversamento in modo da poter osservare e fotografare preparati con ingrandimenti di quasi 100.000 : 1; ciò giustifica il potere risolutivo, pari a meno di 10^{-6} mm, del nuovo microscopio elettronico, finora non raggiunto da altri.

Il potere risolutivo estremo del nuovo apparecchio è stato ottenuto introducendo in entrambe le lenti elettroniche, che si trovano immediatamente prima e dopo l'oggetto, un dispositivo di correzione, manovrabile durante il funzionamento, col quale è possibile compensare i lievi scostamenti, finora inevitabili, dalla rotondità delle lenti elettroniche. Questo dispositivo di correzione, col quale si riesce a raggiungere una convergenza dei raggi rigorosamente puntiforme sull'oggetto e sull'immagine, viene denominato stigmatore. I soliti ingrandimenti limiti di appena 15.000 : 1 fino a 20.000 : 1,



che si riscontrano spesso finora nei microscopi elettronici, non corrispondono più alla risoluzione estrema del nuovo apparecchio raggiunta con questi stigmatore. Non sarebbe pertanto possibile, con questi ingrandimenti relativamente modesti, d'ingrandire in modo tale piccolissime particolarità risolte nell'oggetto, da farle apparire in grandezza sufficiente nell'immagine rispetto alla distribuzione statistica dei grani d'argento anneriti nell'emulsione fotografica sviluppata.

I contrasti, coi quali vengono riprodotti sull'immagine le particelle singole o le strutture di oggetti elettronico-mi-

croscopici, debbono ridursi tanto più a causa della loro formazione determinata dalla dispersione elettronica, quanto più piccole sono dette particelle e strutture. Il potere risolutivo delle emulsioni fotografiche è però tanto peggiore quanto minori sono i contrasti d'annerimento. Con le lastre e pellicole usuali il potere risolutivo per contrasti lievi della densità elettronica è di circa 30 μ . Per questa ragione è necessario un ingrandimento elettronico per lo meno di 100.000 : 1 se si vogliono rivelare con sicurezza particolari dell'oggetto della grandezza di 0,6 μ , affinché l'immagine di questo oggetto risulti con una grandezza di 60 μ sufficientemente al di sopra della risoluzione dello strato fotografico. La risoluzione degli usuali schermi luminosi policristallini è ancora notevolmente peggiore di 60 μ ; per questo fatto l'ingrandimento elettronico massimo del nuovo microscopio elettronico è stato portato persino a 160.000 : 1. Questo ingrandimento massimo è di grande vantaggio anche per il fatto che facilita molto la messa a punto dello stigmatore della lente dell'obiettivo per la nitidezza dell'immagine.

Nel nuovo microscopio elettronico Siemens l'ingrandimento elettronico viene ottenuto con tre lenti d'ingrandimento poste dietro all'oggetto, il cui potere rifrangente è regolabile con messa a punto molto fine, entro un vasto campo, variando l'intensità della corrente delle lenti. Combinando nei modi più diversi il potere rifrangente delle tre lenti l'ingrandimento può essere ridotto in 10 gradini fissi e anche in modo continuativo da 160.000:1 fino a 200:1, di modo che si rendono visibili nello stesso tempo anche zone maggiori dell'oggetto. Si ottiene inoltre anche una estesa sovrapposizione coi rapporti d'ingrandimento ottenibili col microscopio ottico. Con ciò viene reso anche molto facile il collegamento con le ricerche eseguibili col microscopio ottico. Per l'osservazione dello schermo luminoso nella messa a punto elettronica, serve un cannocchiale a triplo e decuplo ingrandimento.

Il nuovo principio d'irraggiamento, che richiede tra la sorgente del raggio e il preparato due lenti condensatrici, possiede inoltre anche il vantaggio, che, di piccolissime particelle del preparato, è possibile ottenere delle riprese di diffrazione elettronica e stabilire in questa maniera la forma cristallina e la natura chimica di tali particelle.

La forma del nuovo microscopio elettronico Siemens & Halske secondo E. Ruska — modello Elmiskop I — è rappresentata nella figura. Esso è previsto per tensione del raggio fino a 100 kV, il potere risolutivo è di 15 Angstrom con ingrandimento elettronico diretto da 160.000 : 1 a 200 : 1. (187)

MICROSOLCO! MICROSOLCO!

SOLO GLI
EQUIPAGGI
FONOGRAFICI

LESA

OFFRONO
TUTTE LE
GARANZIE

CHIEDETE OPUSCOLI ILLUSTRATIVI E CATALOGHI-INVIO GRATUITO
LESA S.P.A. · MILANO · VIA BERGAMO 21

TV 14 A1

22 valvole, compreso il tubo da 14"
Formato rettangolare, cm. 25 x 31
Sistema intercarrier
6 canali
Cristallo di sicurezza antiriflettente
Mobile in legno pregiato avente dimensioni di cm. 45 x 45 x 47



TV 17 A1

22 valvole, compreso il tubo da 17"
Sistema intercarrier
6 canali
Cristallo di sicurezza, antiriflettente
Formato rettangolare cm. 40 x 31
Mobile in legno pregiato avente dimensioni di cm. 52 x 52 x 50

TV 17L

28 valvole, compreso il tubo catodico di formato rettangolare. Dimensioni del tubo: cm. 40 x 31 (17 pollici)
Sistema intercarrier
6 canali
Tutti i comandi sono accessibili dalla parte anteriore
Cristallo di sicurezza, antiriflettente
Mobile di linea elegantissima in legno pregiato. Dimensioni: larghezza cm. 52, altezza cm. 52, profondità cm. 50
Altissima sensibilità e stabilità
Audio esente da fruscio e disturbi di sorta
Massima definizione dell'immagine



A.R.T. AMPLIFICAZIONE RADIO - TELEVISIONE MILANO - VIALE CERTOSA, 34
Telefoni: 99.12.80 - 99.53.36

AESSE

APPARECCHI E STRUMENTI SCIENTIFICI ED ELETTRICI
VIA RUGABELLA, 9 - MILANO - TEL. 891.896 - 896.334
Ind. Telegraf. AESSE - Milano

APPARECCHIATURE PER TV E UHF

RIBET & DESJARDINS - Parigi

Vobulatore: 2 ÷ 300 MHz
Oscillografo: 2 Hz ÷ 10 MHz

FERISOL - Parigi

Generatore: 8 ÷ 220 MHz
Generatore: 5 ÷ 400 MHz
Voltmetro a valvole: 0 - 1000 MHz
0 - 30000 V c.c.

S.I.D.E.R. - Parigi

Generatore d'immagini con quarzo
pilota alta definizione

KLEMT - Olching (Germania)

Generatore di monoscopio
Vobulatore-Oscillografo con generatore di barre
Apparecchiatura portatile per controllo televisori
Q-metri
Voltmetri a valvole

FUNKE - Adenau (Germania)

Misuratori di campo relativo per installazione antenne
Provavalvole

KURTIS - Milano

Stabilizzatori di tensione a ferro saturo ed elettronici

Soc. per Az. **ZUST
AMBROSETTI**

TRASPORTI INTERNAZIONALI

TORINO - Via Cellini, 2 - Tel. 693-435 - 690-603/607

MILANO-GENOVA-SAVONA
COMO-FIRENZE-ROMA-NAPOLI

Casa Alleata

ZUST & BACHMEIER Soc. An.

con Filiali ad

AMBURGO - BARMEN - BERLINO
BREMA - DUESSELDORF - FRANCOFORTE
LIPSIA - NORIMBERGA - STOCCARDA

SAETRON S.r.l.

SOCIETÀ APPLICAZIONI ELETTRONICHE
MILANO - Via Ingegneri, 17
Telef. 280-280 / 243-368



STABILIZZATORE DI TENSIONE A FERRO
SATURO PER TELEVISORE FST 250

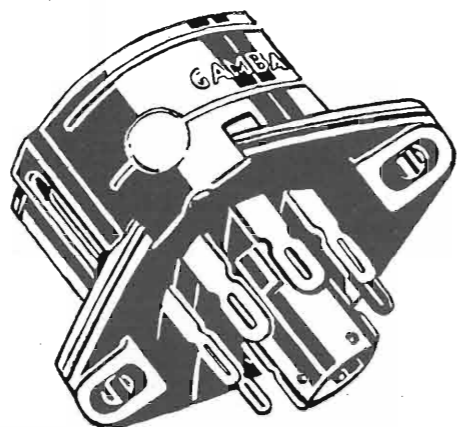
Brevetto n. 5847 di deposito

MATERIALI PER TELEVISIONE

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA SUPPORTI PER VALVOLE

SUVAL

di G. Gamba



Sede:

MILANO - Via G. Dezza N. 47
Telef. 44.330 - 44.321 - 48.77.27

Stabilimenti:

MILANO - Via G. Dezza N. 47
BREMBILLA (Bergamo)

ESPORTAZIONE

MAGNETI MARELLI

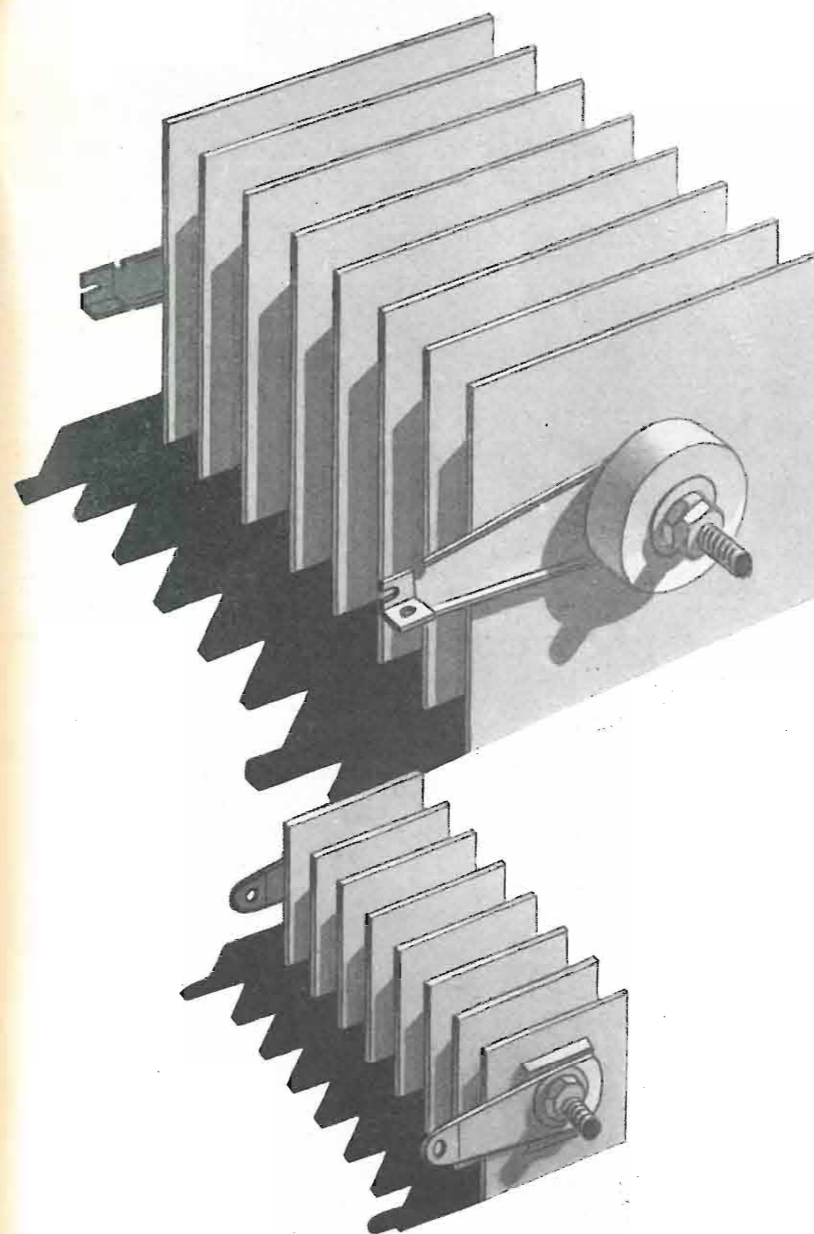
- * Trasmettitori per radio diffusione a onde corte e medie, di qualsiasi tipo e potenza.
- * Trasmettitori per televisione.
- * Ponti televisivi a microonde.
- * Apparatì radio navali.
- * Complessi ricetrasmittenti per aviazione sia per aerei che per aeroporti.
- * Complessi ricetrasmittenti a modulazione di frequenza per ponti radio semplici e pluricanali (60-120-480-960 canali).

- * Complessi ricetrasmittenti a modulazione di impulsi per ponti radio (4-8-12-24 canali).
- * Apparatì ricetrasmittenti campali per forze Armate.
- * Ricevitori Professionali.
- * Impianti di diffusione sonora.
- * Radioricevitori domestici.
- * Ricevitori per televisione.

FABBRICA ITALIANA MAGNETI MARELLI - MILANO

FACE - UFFICIO PUBBLICITÀ

Raddrizzatori al Selenio



La F.A.C.E. costruisce colonne di raddrizzatori montate per qualsiasi impiego.

Le loro principali caratteristiche sono:

- Impiego di piastre raddrizzanti di altissima qualità aventi minima corrente inversa e con perdite quindi trascurabili.
- Durata massima dell'elemento e possibilità di assorbire senza danno temporanei sovraccarichi.
- Semplicità di montaggio dovuto all'impiego di piastre raddrizzanti del tipo brevettato « centro carta » che consente l'allegimento con ranella distanziatrice rigida anziché con disco di contatto elastico.
- Assoluta sicurezza del contatto elettrico tra le piastre e resistenza minima al passaggio della corrente di erogazione.
- Possibilità di verniciatura dell'elemento per immersione.
- Possibilità di protezione dell'elemento con vernici del tipo tropicale per garantire il funzionamento dell'elemento stesso in qualsiasi ambiente.
- Gamma vastissima di tipi realizzati tale da consentire per ogni impiego la scelta più opportuna.

La F.A.C.E. è in grado di dare una completa assistenza tecnica.

Dettagliati prospetti illustrativi saranno inviati a richiesta.

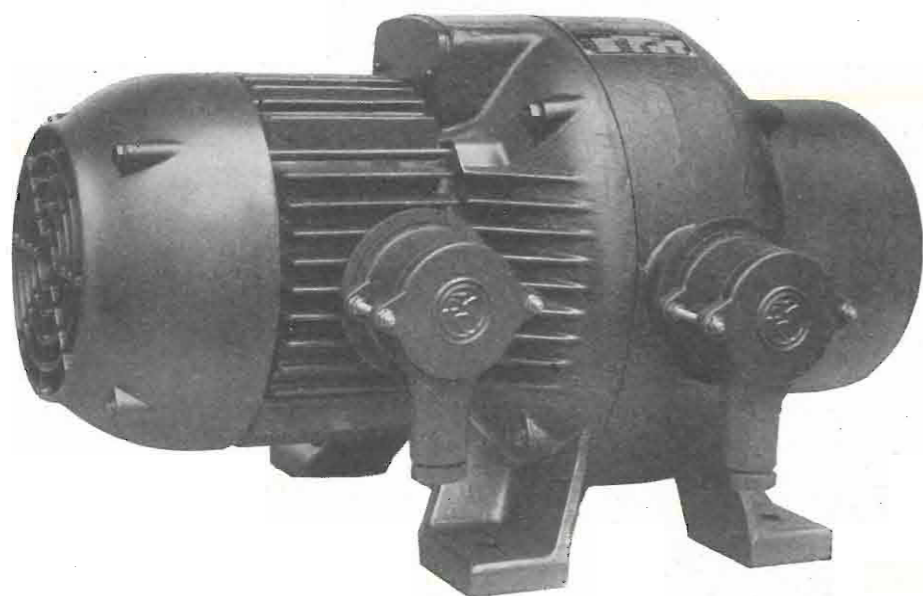


**F.A.C.E. FABBRICA APPARECCHIATURE PER
COMUNICAZIONI ELETTRICHE S.p.A.**

MILANO - VIA L. BODIO 33-39 - TELEF. 973.241-2-3-4-5 - 970.991-2-3-4 * ROMA - VIA EMILIA 86 - TELEF. 481.200 - 45.119

Marelli

MACCHINE ELETTRICHE - POMPE - VENTILATORI DI OGNI TIPO E POTENZA PER QUALSIASI APPLICAZIONE - CONDIZIONAMENTO, RAFFRESCAMENTO, REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO, UMIDIFICAZIONE, VENTILAZIONE, PER USI CIVILI, INDUSTRIALI, NAVALI.



CONVERTITORE DI FREQUENZA PER APPLICAZIONI ELETTRONICHE

ERCOLE MARELLI & C. S.P.A. - MILANO

FILIALE DI TORINO: CORSO MATTEOTTI, 13

TELEF. 43.679 - 520.734

5=1 URI
Compiti di misura

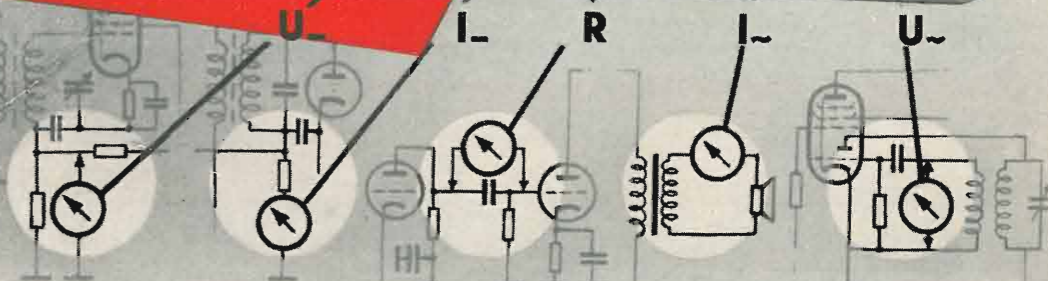
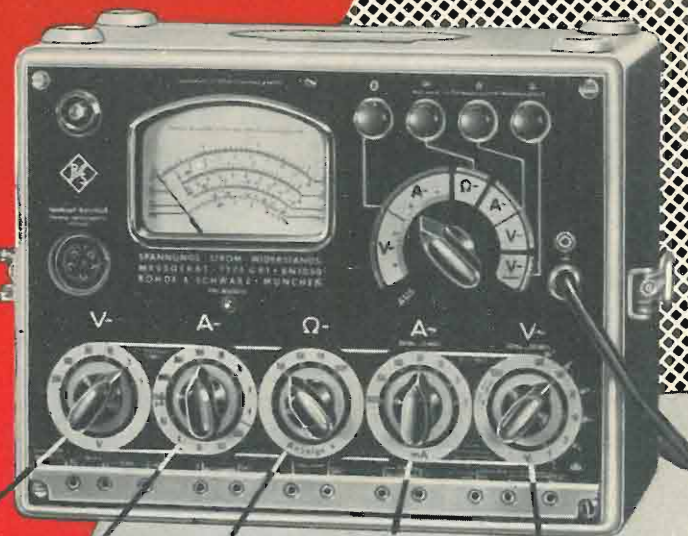
Tensione continua 20 mV ... 30 kV

Tensione alternata (30 Hz ... 250 MHz) 100 mV ... 1000 V

Resistenza 10 Ω ... 1000 MΩ

Corrente continua 0,002 μA ... 1 A

Corrente alternata (30 Hz ... 2 MHz) 100 μA ... 1 A



5 canali di misura consentono il collegamento contemporaneo senza influenza reciproca. Misura tramite commutatore di selezione, campi regolabili separatamente per ogni grandezza di misura.

48 campi di misura su 7 scale a lettura diretta; evidente relazione fra il campo di misura e la scala.

Indipendenza dalla terra per tutti i compiti di misura con il miglior disaccoppiamento del circuito rispetto massa e rete.

Misura di tensione simmetrica sino nel campo dell'alta frequenza.

Tensioni d'impulso, misura importante per la tecnica degli impulsi e della televisione.

Alti valori ohmici delle resistenze d'entrata per misura di tensione continua ed alternata.

Minima capacità d'ingresso con misure tensione alternata tramite testina AF e partitore.

Alta precisione e costanza indipendenti dalla tensione rete, temperatura e invecchiamento valvole.

Alta sicurezza di sovraccarico tramite la misura elettronica anche per la misura di corrente.

Misura AT oltre 1 kV con la testina 30 kV.

Misura di tensione continua in circuito AF con la testina a matita, senza alcuna disintonia.



ROHDE & SCHWARZ-MÜNCHEN 9

ING. OSCAR ROJE - MILANO - VIA T. TASSO 7

Pregasi richiedere la ns. illustrazione BN 1050

Condensatori di potenza a mica in olio:

CM 50

- * custodia in pyrex trasparente chiusa ermeticamente su brevetti originali ICAR
- * elemento capacitivo compensato con le variazioni di temperatura
- * gamma di temperatura di lavoro -55°C \div $+85^{\circ}\text{C}$ oppure -55°C \div $+125^{\circ}\text{C}$
- * massima capacità di sovraccarico - minime perdite
- * minimo ingombro - possibilità di costituire accoppiamenti serie - parallelo
- * rispondenza integrale alle norme JAN C5

La serie CM 50 è oggi la serie di condensatori a mica di potenza più moderna ed efficiente esistente sul mercato internazionale. Per le sue caratteristiche essa risolve pienamente i problemi di esercizio dei trasmettitori TV e radio, dei forni, saldatrici ed ogni caso in cui siano in gioco potenze A.F. con qualsiasi variazione di carico e di condizioni ambientali.



ICAR - INDUSTRIA CONDENSATORI APPLICAZIONI RADIOELETTRICHE

TELEFONI: 872-870 - 898-871 - MILANO - CORSO MAGENTA, 65 - STABILIMENTO: MONZA

DIRETTORI: EDOARDO CRISTOFARO - VITTORIO MALINVERNI (RESPONSABILE) - SPEDIZIONI IN ABBONAMENTO POSTALE - IV GRUPPO - ILTE - TORINO