RADIO

la televisione

cenni sul funzionamento delle moderne apparecchiature prospettive della TV italiana

CMR
5/bis

Dott. G. G. Caccia

EDITRICE "RADIO INDUSTRIA„ - VIA C. BALBO, 23

MILANO 735

DOTT. G. GIACOMO CACCIA

LA TELEVISIONE

Cenni sul funzionamento delle moderne apparecchiature
Prospettive della TV italiana

Con tavole fuori testo

EDITRICE "RADIO INDUSTRIA" MILANO 735

Finito di stampare li 1 - 2 - 1950 presso la
"TIPOGRAFIA INDUSTRIALE MILANESE" DELLA "RADIO INDUSTRIA" MILANO - VIA PORPORA, 146

Contiene:

Premessa

Mentre l'Autore della presente monografia — il Dott. G. G. Caccia, uno dei più noti e valenti studiosi italiani di questa mirabile tecnica sin dai primordi, membro dalla fondazione del C.N.T.T. — era intento alla compilazione di un manuale completo e importante sulla televisione, per i tipi di « Radio Industria », s'è determinata anche da noi una certa « febbre » per la moderna meraviglia. Accelerare la messa in macchina dell'opera, ricchissima di dati e doviziosamente munita di disegni originali e di illustrazioni inedite, non è stato nè possibile, nè conveniente: se ne sarebbe pregiudicata la riuscita. Sicchè s'è pensato di appagare la più urgente richiesta del gran pubblico che premeva — e preme — cercando avidamente pubblicazioni attendibili sulla televisione, con questi cenni sommari ma, sotto certi aspetti, esaurienti.

Ecco dunque il perchè di questa monografia che sostituisce il da tempo esaurito n. 5 della nostra « Collezione Monografica di Radiotecnica - C.M.R. » di V. K. Zworikyn: « La televisione negli Stati Uniti ». *E non si pensi che essa arrivi in ritardo poichè, date le varie manifestazioni d'interesse pubblico improvvisamente determinatesi intorno alla televisione in generale, e a quella italiana in particolare, anche l'Autore e l'Editrice hanno voluto rendersi conto delle vere possibilità e del vero orientamento (un po' ancora incerto) assunto dalla televisione industriale e commerciale.*

Questa monografia (la sua materia ha una ragione d'essere squisitamente informativa e risponde agli interrogativi più comuni) si divide in due parti accuratamente elaborate e redatte in modo che possano senza pregiudizio andare in mano anche al gran pubblico. Si hanno dunque:

— a) *una sezione descrittiva con un ampio richiamo sul meccanismo della presa e della trasmissione, con un cenno sui sistemi d'analisi e sulla ricezione ad alta definizione;*

— b) *una pacata brevissima discussione sugli sviluppi attuali e sui probabili orientamenti industriali della TV in Italia.*

Il tutto è fatto, in verità, con tanto garbo e tanta abilità da incoraggiarci a segnalare ai nostri amici seguaci delle nostre pubblicazioni, di accogliere con interesse e favore queste note, raccomandandole a tutti coloro che sollecitano informazioni e chiarimenti sulla nuova attraente meraviglia, con i classici interrogativi.

Quei punti, peraltro, che si riferiscono ad un esame dei moderni sistemi di ricezione e di trasmissione, comportano una descrizione tanto accurata e conseguente — sebbene concisa — che non esitiamo a segnalarla anche ai competenti o comunque a coloro che non sono del tutto digiuni in materia di TV.

La presente monografia sarà certamente di qualche utilità, in modo da appagare le aspirazioni modeste —per ora, in attesa di meglio — dell'Autore e della...

... Editrice « RADIO INDUSTRIA »

LA TELEVISIONE

a) Uno sguardo panoramico

« 1949 IS TV YEAR »... SI E' DETTO IN AMERICA.

La *Televisione*, come già avvenne per la radiofonia nel 1924, è divenuta di dominio pubblico. Quest'anno 1949 è detto (dagli americani) l'anno della TV (« 1949 is TV year »). Uscita dalla fase sperimentale già prima dell'inizio della seconda guerra mondiale, ha trovato in questo dopoguerra non solo una tecnica progredita ed in avanzato stadio, ma ha suscitato anche un indiscusso interesse pubblico.

La massima diffusione e, pertanto, la massima popolarità della TV si ha negli Stati Uniti d'America dove circa settanta stazioni trasmittenti, dislocate nelle più importanti città e tra loro collegabili mediante *cavi coassiali* o mediante *relais televisivi*, consentono di servire pressochè l'intero territorio. Le apparecchiature riceventi in funzione si contano a milioni e sono in continuo aumento, tanto da far ritenere che entro qualche anno i televisori in servizio privato, e particolarmente domestico, raggiungeranno i cinque milioni. Oltre cento ditte importanti costruiscono tali apparecchi e tra esse alcune hanno produzioni giornaliere di qualche migliaio di esemplari. Capitali impiegati dell'ordine di centinaia di miliardi di lire testimoniano dell'importanza assunta nella vita dei nordamericani da questa manifestazione industriale che è anche una delle più seducenti applicazioni della moderna tecnica elettronica.

L'Europa, maggiormente provata dagli eventi bellici, non ha potuto sviluppare con egual rapidità e con corrispondente larghezza di intenzioni e di mezzi il servizio televisivo, ma essa pure provvede a completare i servizi radiofonici con servizi televisivi.

In Inghilterra, dove per altro ha avuto inizio sin dal 1936 un regolare servizio televisivo a relativamente elevato *dettaglio di immagine* (definizione), si sta procedendo alla creazione di una rete di diffusori, atti a servire le zone più dense e popolose. Alla nota stazione dell'Alexandra Palace in Londra, si è già aggiunta la stazione di Birmingham ed altre sono in via di apprestamento od in

progetto. Varie diecine di migliaia di ricevitori sono già in funzione.

Una notevole attività è del pari evidente in Francia. Accanto al trasmettitore della Torre Eiffel a 450 linee è già in attività un trasmettitore ad 819 linee lavorante col nuovo *standard* francese. Una rete televisiva nazionale è già stata approvata e verrà completata in pochi anni.

In Olanda, in Germania, in Cecoslovacchia, ed in altri Paesi europei entrano in funzione trasmettitori televisivi o sono in progetto. Anche nell'U.R.S.S. la TV è in atto.

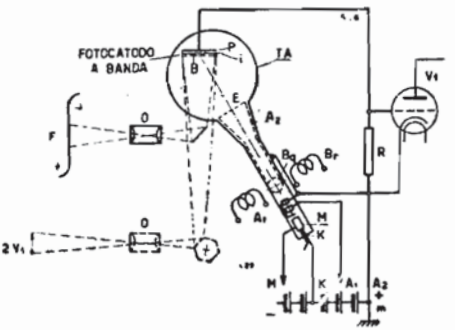
In Italia, dove le distruzioni causate dalla guerra avevano fatto scomparire i trasmettitori di Roma e di Milano approntati a scopo sperimentale, è del pari tornata la TV: sin dal 1947, da noi, si son potuti vedere moderni apparecchi in funzione.

Al pubblico italiano che esprime le più grandi meraviglie sulla tecnica televisiva, al suo avanzato stadio e ritiene, con ogni probabilità, che tutto il lavoro, tutti gli studi, tutte le soluzioni all'enorme cumulo di problemi siano da attribuirsi a scienziati e tecnici stranieri, ad esso vogliamo ricordare che anche studiosi italiani hanno contribuito alla soluzione di tanti problemi. I primi passi della televisione risalgono ad alcuni decenni addietro e se si vogliono considerare le prime proposte di dispositivi per trasmissione-ricezione di immagini si deve ritornare alla fine del secolo scorso: i nomi dell'Abate Caselli e del Carey ricordano queste prime proposte. Fu solo però più tardi che il brevetto del Nipkow aprì una strada — sia pure una via sbagliata — alla TV. Ma col sistema del Nipkow, del Baird e derivati si progrediva lentamente. I sistemi meccanici impiegati pur avvalendosi della tecnica elettronica nell'amplificazione, non davano possibilità di raggiungere la definizione di immagine sufficiente alla diffusione desiderata, e le trasmissioni effettuate con tali dispositivi rimanevano sempre di tipo sperimentale. L'invenzione di De Forest ed i successivi perfezionamenti della valvola termoionica non potevano bastare alla televisione meccanica. Nel 1923 si ebbe la prima svolta decisiva. Il dr V. K. Zworykin, brevettava e sperimentava l'*iconoscopio*, un tubo di Braun opportunamente modificato, e nel 1929 il *cinescopio*, pure un tubo a raggi catodici di particolari caratteristiche.

Le caratteristiche di propagazione « quasi ottiche » delle onde ultra corte e delle microonde limitano la portata del trasmettitore di TV. L'altezza dell'antenna trasmittente rappresenta uno dei principali fattori per accrescere tale portata.

Nasceva così la *televisione elettronica*, che permise rapidi progressi, raggiunti attraverso vari perfezionamenti e la desiderata praticità grazie anche al contributo di sperimentatori di varie nazioni L'Italia, per opera di A. V. Castellani, portò pure il suo valido contributo.

La televisione elettronica si basa sui due tubi RC, trasmittente e ricevente, ai quali compete il compito dell'analisi e della sintesi dell'immagine. La trasformazione della scena da trasmettere in impulsi elettrici avviene nell'iconoscopio che trova posto in una telecamera. L'immagine delle scene da trasmettere viene proiettata a mezzo obiettivo ottico sulla superficie di presa dell'iconoscopio. In questa superficie sta la principale caratteristica del tubo. Essa è costituita da una lastra in sottile materiale isolante (generalmente mica) sulla quale è stato depositato un mosaico di materiale fotosensibile (cioè materiale che quando viene colpito da un raggio luminoso emette elettroni proporzionalmente all'intensità del raggio luminoso stesso). Questo mosaico è formato da un grandissimo numero di piccoli elementi fotosensibili che risultano tra loro isolati. Posteriormente a questa prima lamina trova posto una seconda lamina, questa volta conduttrice, formante una capacità col mosaico, al quale risulta pertanto accoppiata. Questa lamina conduttrice rappresenta l'elettrodo collettore degli impulsi elettrici nei quali è stata trasformata l'immagine. Gli impulsi son provocati da un *pennello di elettroni* (il *raggio catodico*) generato dal *fucile elettronico* e pilotati da appositi generatori di oscillazioni di adatta forma. Da queste oscillazioni il raggio catodico è costretto ad esplorare od *analizzare* l'intera superficie di immagine procedendo per linee, e poichè la sezione del raggio catodico è praticamente un cerchietto sia pur piccolo ma di determinato diametro, ciascuna linea può esser considerata formata da una serie di elementi, ciascuno di dimensioni pari al diametro della *macchia catodica*. Mentre un generatore di oscillazioni provvede allo spostamento del raggio catodico e quindi della macchia catodica, per linee orizzontali, un secondo generatore provvede allo spostamento progressivo del raggio nel senso *ortogo-*

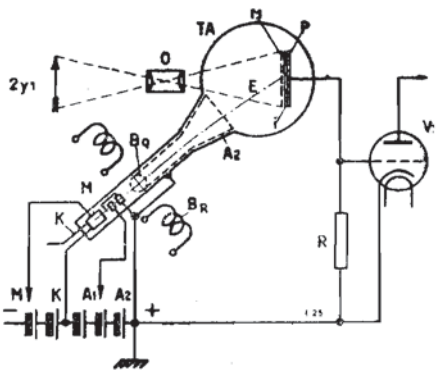


Il telepantoscopio « B », studiato e costruito da A. V. Castellani, rappresenta la prima realizzazione di analizzatore elettronico esente da distorsioni da emissioni secondarie. Ulteriori perfezionamenti di questo telepantoscopio e l'introduzione di moltiplicatore elettronico portarono ai tubi analizzatori moderni. Nel telepantoscopio B l'immagine viene proiettata a strisce successive tramite un tamburo a specchi (presa dal vero) o direttamente nel caso di film a moto continuo.

nale così da spostare dell'altezza di una linea il raggio, al termine di ciascun percorso di essa. Così l'azione delle due frequenze di lavoro dei generatori (*frequenza linea* e *frequenza quadro*) sul raggio catodico dà luogo alla formazione della trama d'immagine che permette l'esplorazione della scena da 25 a 50 oppure da 30 a 60 volte al secondo.

DEL FOTOMOSAICO

Sul mosaico si verificano i seguenti fenomeni: l'immagine ivi proiettata provoca un'emissione di elettroni da parte dei vari elementi del mosaico, proporzionalmente all'intensità luminosa che colpisce ciascuno di essi, che vien quindi ad assumere una carica positiva più o meno elevata, corrispondentemente ai chiaroscuri di immagine. Il raggio catodico, ad un potenziale di 1000 V, analizzando successivamente i vari elementi del mosaico in un trentesimo di secondo, li riporta bruscamente al potenziale di equilibrio che era stato variato dall'immagine. Un elemento dopo l'altro quindi varia bruscamente la propria carica e l'impulso generato vien collettato dall'elettrodo accoppiato capacitivamente al mosaico. Il numero elevato di elementi e la velocità di analisi dànno luogo ad una serie di impulsi a frequenza elevata — *video frequenza* — la quale, dopo successiva amplificazione, viene portata a modulare il radiotrasmettitore. Il trasmettitore deve necessariamente lavorare su frequenze almeno 10 volte superiori al valore massimo della video, il che porta alla necessità, dato l'elevato valore, di impiego di onde ultra corte o addirittura microonde. Ora con queste onde è possibile la ricezione della sola componente terrestre, non della spaziale, e poichè la componente terrestre ha un comportamento analogo ai raggi luminosi (vien detto comunemente « quasi-ottico ») cioè non segue, se non assai debolmente, la curvatura terrestre, e vien riflessa od assorbita da corpi incontrati, la portata di un moderno trasmettitore di televisione di grande potenza è limitata a 100-120 km. Condizioni favorevoli di ubicazione del trasmettitore o del ricevitore possono aumentare tale por-



Iconoscopio - L'immagine da trasmettere, proiettata dall'obiettivo O sul mosaico fotosensibile E, vien analizzata dal fascio di raggi catodici generati e pilotati dal « fucile elettronico ».

tata, ma ciò solo in casi particolari, e comunque di ciò non si può tener conto per progettare un servizio TV.

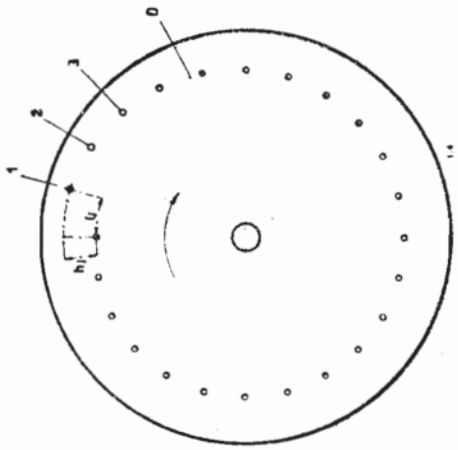
Al posto di presa i generatori di oscillazione per gli spostamenti orizzontali e verticali del raggio catodico analizzatore, sono controllati da dispositivi, atti a stabilizzarne la frequenza e nel contempo atti a generare una serie di impulsi a frequenza linea (spostamenti orizzontali) ed a frequenza immagine (spostamenti verticali) che vengono quindi portati a modulare il trasmettitore. Questi impulsi, generati in adatta forma, intervengono nei tempuscoli intercorrenti tra il termine e l'inizio di linea e di immagine. Essi vengono trasmessi intercalati tra i segnali video di ciascuna linea, rispettivamente immagine, secondo il sistema ideato da A. V. Castellani.

La video-frequenza vien portata nel ricevitore a controllare un tubo a raggi catodici — il cinescopio — e gli impulsi di sincronismo pilotano degli oscillatori locali di deviazione del raggio catodico, così da obbligarli ad una frequenza di lavoro identica a quella del trasmettitore. Il raggio catodico, colpendo lo *schermo* del tubo, dà luogo a formazione di *luminescenza* proporzionale alla densità del raggio stesso e riproduce quindi in una operazione fedele di *sintesi* l'immagine trasmessa. Nella tavola fuori testo sono rappresentati schematicamente tutti gli stadi di una catena televisiva dal tubo da presa a quello ricevente.

I PROGRESSI SUI TUBI DA PRESA.

L'impiego dell'iconoscopio non si rivelò scevro da inconvenienti. Studi relativi a tale tubo portarono alla determinazione che la sua sensibilità era di gran lunga inferiore a quella teorica. Ciò era dovuto ad uno sfavorevole campo generato dal collettore di fronte al mosaico fotosensibile, che provocava il ritorno, sul mosaico stesso, di elettroni emessi per fenomeno foto-elettrico (causato dall'immagine ivi proiettata) e di elettroni liberati dal raggio catodico (emissione secondaria). Per tali fenomeni la video frequenza generata riusciva di ampiezza così bassa da richiedere amplificazioni già al limite delle ammissibili. Un secondo fenomeno, ancor più dannoso, dovuto a tale ridistribuzione degli elettroni di ritorno, che per lo più non raggiungevano l'elemento di partenza, ma altri, dava luogo a cariche non più corrispondenti ai chiaroscuri di immagine. Ciò richiedeva l'introduzione di segnali compensatori nella video onde eliminare le distorsioni derivanti.

Ricerche, nell'intendimento di eliminare questi fenomeni, furono condotte anche in Italia da A. V. Castellani che progettò e costruì una serie di tubi da presa, i *telepantoscopi* nei quali vari inconvenienti vennero eliminati. In uno di questi telepantoscopi era prevista l'illuminazione del



Il disco di Nipkow rappresenta una sorta di otturatore, atto a permettere, in successivi istanti, il passaggio di un fascetto di raggi luminosi corrispondenti alle varie aree elementari d'immagine, quando vien posto in rotazione. I fori — sul disco opaco — son disposti a spirale e la distanza di ciascuno di essi dal centro aumenta di un valore pari al diametro loro. La lunghezza dell'immagine sul disco è pertanto pari alla distanza tra un foro ed il successivo (l_1) e l'altezza pari alla distanza tra il primo e l'ultimo (h_1) cioè pari al prodotto numero dei fori per loro diametro.

mosaico fotosensibile per linee, anzichè coll'intera immagine. In tal tubo i fotoelettroni di ritorno erano ridotti ad una frazione pari al numero delle linee d'analisi, talchè la ridistribuzione risultava migliorata. Lo Zworykin riuscì ad ottenere la eliminazione del fenomeno di ridistribuzione nel suo tubo *orthicon*, col rallentamento del raggio catodico prima del raggiungimento del mosaico fotosensibile.

L'IMAGE ORTHICON.

Con successive modifiche dirette al perfezionamento del tubo orthicon lo Zworykin giunse nel 1945 al tubo *image orthicon* che elimina brillantemente tutti gli inconvenienti accennati, consentendo una sensibilità uguale a quella dell'occhio umano. Il tubo da presa image orthicon costruito dalla RCA è rappresentato schematicamente in figura. Può esser virtualmente suddiviso in tre sezioni.

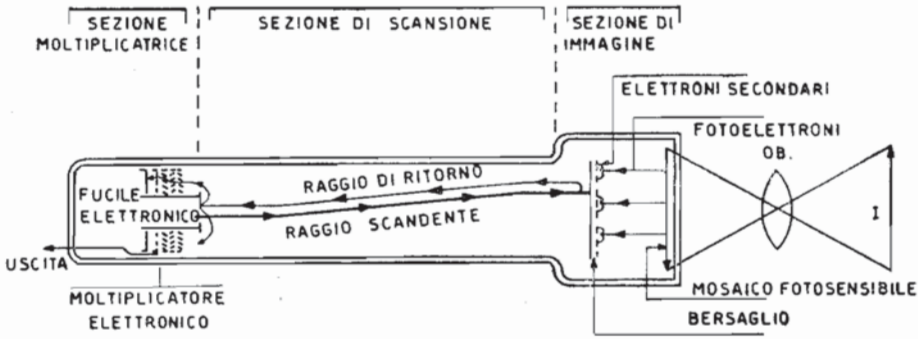
Una prima di maggior diametro, comprende un fotocatodo trasparente a mosaico, sul quale viene, a mezzo obiettivo ottico, proiettata la immagine da trasmettere. Ad una certa distanza e su di un piano parallelo è disposto uno schermo denominato « *bersaglio* » perchè colpito dal bombardamento elettronico del raggio. I fotoelettroni liberati dalla immagine sul mosaico vengono accelerati da un potenziale di 300 V e

messi a fuoco da campo magnetico longitudinale, generato da apposita bobina esterna, sul bersaglio stesso. In questo modo la distribuzione degli elettroni di fronte al bersaglio è esattamente corrispondente alla distribuzione della luce su un mosaico fotosensibile. Ciascuno di questi fotoelettroni, accelerato dai 300 V di potenziale, provoca un'emissione di parecchi elettroni talchè ciascun punto colpito perde un numero proporzionale di cariche negative, assumendo quindi un potenziale positivo proporzionale al numero di fotoelettroni che lo colpiscono. Uno schermo posto di fronte al bersaglio colletta gli elettroni secondari, sino a che ciascun corrispondente punto del bersaglio raggiunga un potenziale positivo maggiore dello schermo.

Con questa disposizione la ridistribuzione irregolare degli elettroni sul mosaico viene praticamente del tutto eliminata e nel contempo non è possibile al *bersaglio* raggiungere un potenziale positivo tale da far sì che il rapporto tra l'emissione secondaria e il raggio scandente superi l'unità chè altrimenti il funzionamento del tubo diverrebbe instabile. In tali condizioni quando l'illuminazione raggiunga elevati valori non vi è più proporzionalità della trasformazione luce-segnali. D'altra parte l'aumento in sensibilità per basse illuminazioni è notevole sia per l'elevata sensibilità del mosaico fotosensibile sia per l'amplificazione dovuta all'emissione secondaria del bersaglio. Questo è costituito da una lastrina in vetro di bassa resistenza, cosicchè il potenziale sulle due facce raggiunge prontamente l'equilibrio e dove nel contempo la conducibilità traversa tra i vari elementi di immagine è trascurabile.

La seconda sezione dell' image orthicon di diametro inferiore alla precedente è quella detta di scansione. Esternamente ad essa trovano posto le bobine di concentrazione e deviazione di particolare fattura in quanto, oltre alla messa a fuoco ed al pilotaggio del raggio, devono costringerlo a colpire sempre perpendicolarmente la superficie del bersaglio. Il raggio scandente provvede a riportare al potenziale di equilibrio successivamente i vari punti del bersaglio, abbandonando un numero di elettroni, su ciascuno di essi, corrispondentemente alle cariche negative emesse sotto il bombardamento dei fotoelettroni. Il raggio scandente perde quindi cariche proporzionalmente ai chiaroscuri di immagine e resta pertanto modulato da segnali video. Esso ritorna sull'anodo percorrendo in senso inverso approssimativamente lo stesso percorso del raggio catodico incidente. Penetra quindi nella terza sezione del tubo image orthicon.

Nella terza sezione, oltre al fucile elettronico — costituito da un catodo, un cilindro e un anodo — trova posto anche un moltiplicatore elettronico. Il raggio catodico modulato, di ritorno dal bersaglio colpisce dapprima l'anodo che emette elettroni secondari i quali vengono diretti sul primo elemento di una serie di alette previste per emissione secondaria, costituenti il moltiplicatore elettronico. Attraverso un successivo bombardamento ed emissione secondaria su questi elementi ne deriva una moltiplicazione elettronica da



L'image orthicon è il tubo analizzatore oggi universalmente impiegato. Viene variamente denominato dalle case costruttrici inglesi, francesi, americane, ma i principi base di funzionamento sono gli stessi. Vengono costruiti tipi per esterni, per interni, per scopi scientifici, così da poter disporre per ciascun impiego della sensibilità indicata.

200 a 500, cioè per ciascun elettrone del raggio di ritorno collegante l'anodo se ne ottiene all'uscita sino a 500. Un elettrodo collettore raccoglie tale corrente che vien condotta all'esterno del tubo ed applicata all'amplificatore.

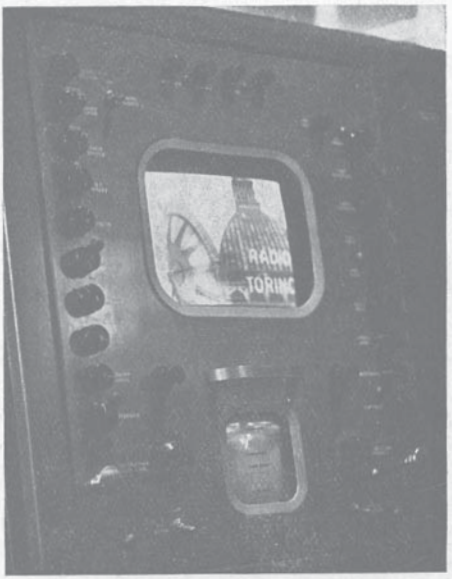
L'image orthicon — per concludere — raggiunge sensibilità elevate tali quali sono solo possibili all'occhio umano. Immagini riconoscibili sono già possibili con illuminazione di 0,02 millilambert. E questo è un vero progresso in TV: la possibilità di ripresa efficace con luce normale od inferiore al normale.

I PERFEZIONAMENTI NEI SISTEMI DI TRASMISSIONE.

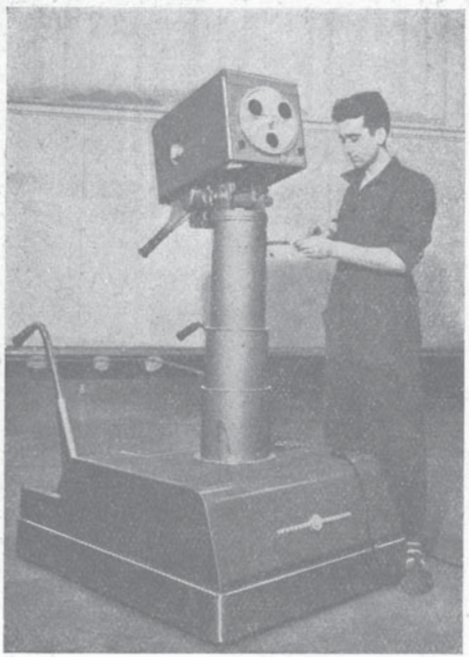
Con le moderne *telecamere* provviste di tubi così perfezionati, è pertanto possibile la ripresa di qualsiasi scena da teatri, da locali chiusi, da studi, ecc., senza particolari necessità di illuminazione. Questo fatto rappresenta un progresso enorme e consente effettivamente quelle prestazioni che sino a qualche anno fa non erano possibili. Ai perfezionamenti dei tubi RC da presa vanno aggiunti i recenti sviluppi dei sistemi di trasmissione. Il continuo sorgere di nuovi trasmettitori nelle principali città americane costringe i tecnici a ricercare la possibilità di situare un sempre maggior numero di stazioni nelle limitate gamme assegnate alla televisione. Una emissione a 525 linee comporta, ad es., un canale di frequenze di ampiezza pari a 8 MHz più l'intervallo e più il canale del suono relativo alla trasmissione. In totale quindi un canale di almeno 8,75 MHz. Questo nel caso di emissione con le due bande laterali.

Una prima modificazione già universalmente entrata in pratica è la

Il pubblico torinese si assiepa davanti alle vetrine per assistere agli spettacoli televisivi, in occasione delle trasmissioni sperimentali dell'ottobre 1949.

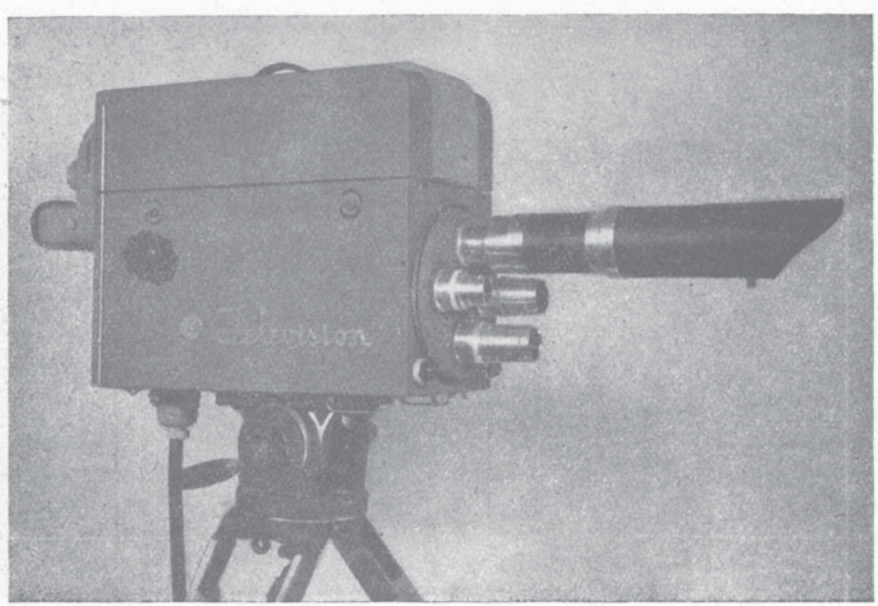


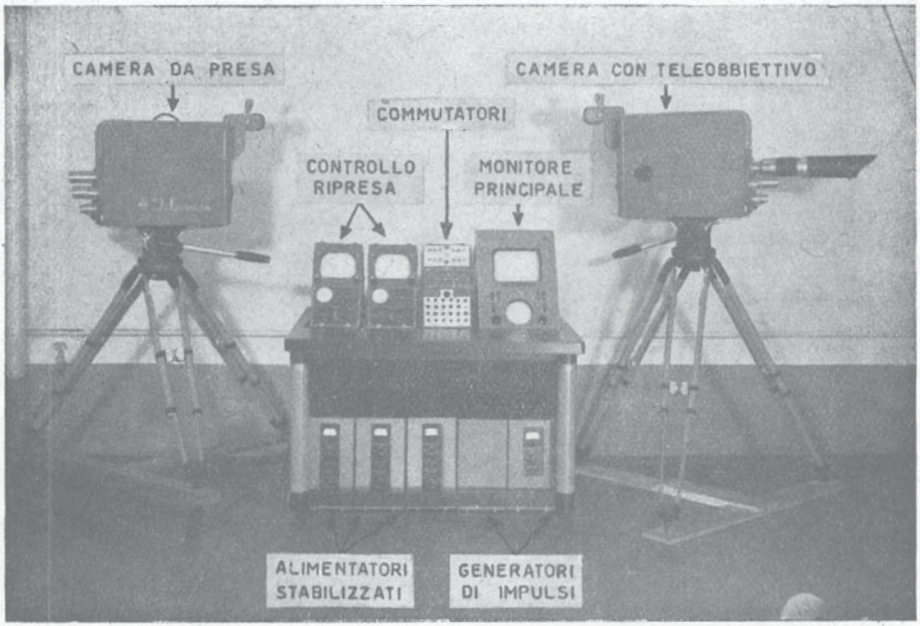
Il segnale di intervallo della stazione di Torino fotografato sullo schermo di un monitore.



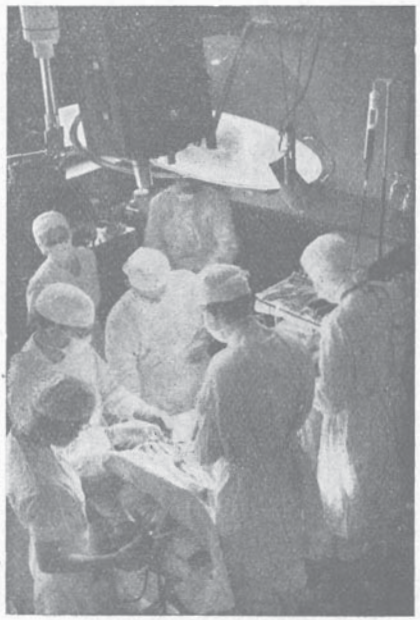
Una telecamera G.E. negli studi Ra.I. di Torino.

Una telecamera RCA, con teleobbiettivo.





Complesso trasportabile dimostrativo per TV ad elevata definizione.

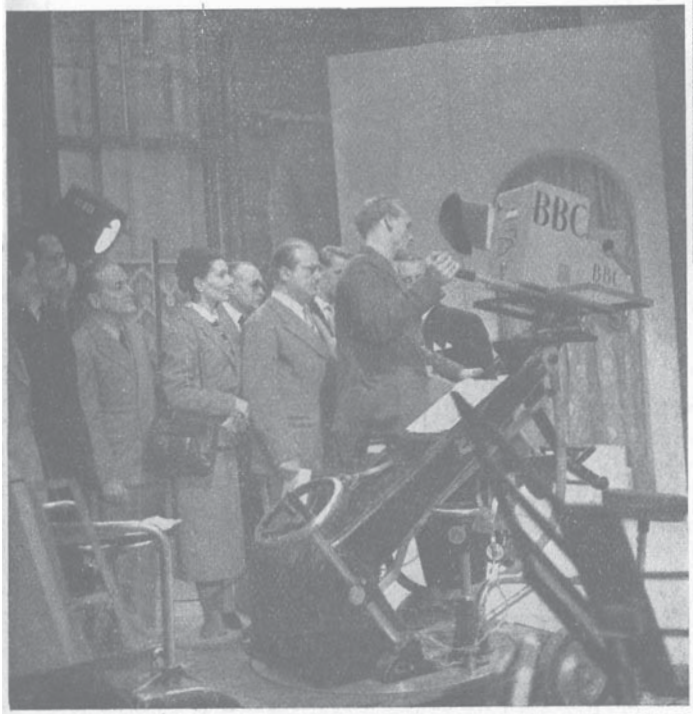


La trasmissione televisiva di un'operazione chirurgica permette di seguire ogni fase assai da vicino ed a gran numero di studenti contemporaneamente.

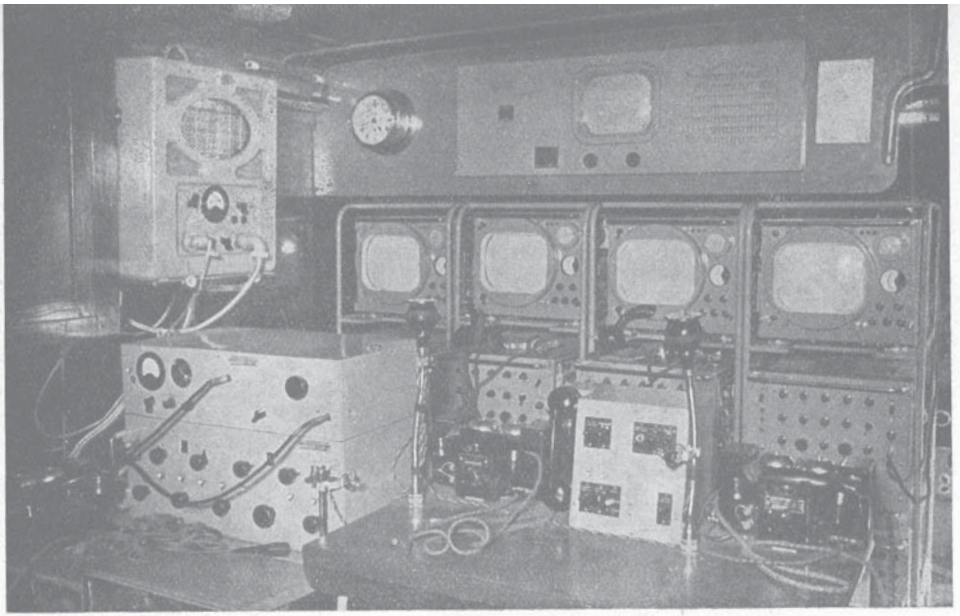
La presenza in uno studio di due o più telecamere per la ripresa della scena secondo l'angolo o la distanza più favorevole per valorizzare l'azione, l'avvenimento o l'artista nei vari tempi, richiede una serie di monitori, ciascuno dei quali dà l'immagine di una telecamera. Il direttore di trasmissione può così scegliere in ogni istante l'immagine da inviare al trasmettitore. Qui un complesso della Marconi per dimostrazioni a 625 linee.

Il « ponte radio », o cavo hertziano, comprende un trasmettitore-ricevitore lavorante su onde centimetriche. Tali onde vengono facilmente dirette a fascio mediante riflettori. Qui un complesso della Comp. des Compteurs.

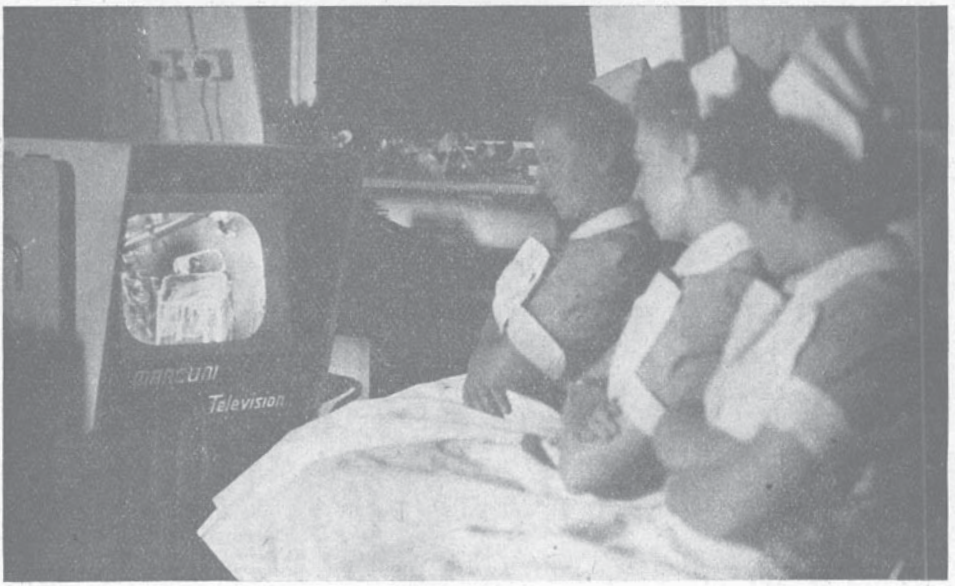
L'antenna a riflettore (ricevente) del ponte radio che collega gli studi di Torino col trasmettitore televisivo (quella a ombrello) e l'antenna del trasmettitore principale (quella a elementi a crociera) montata su pilone metallico.



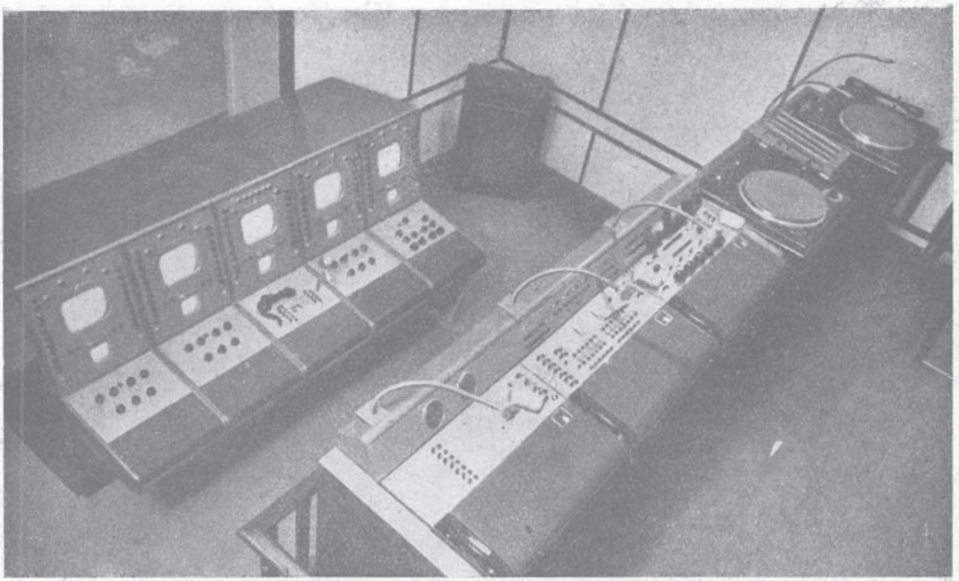
Gli studi della BBC di Londra durante la visita di personalità e giornalisti italiani.



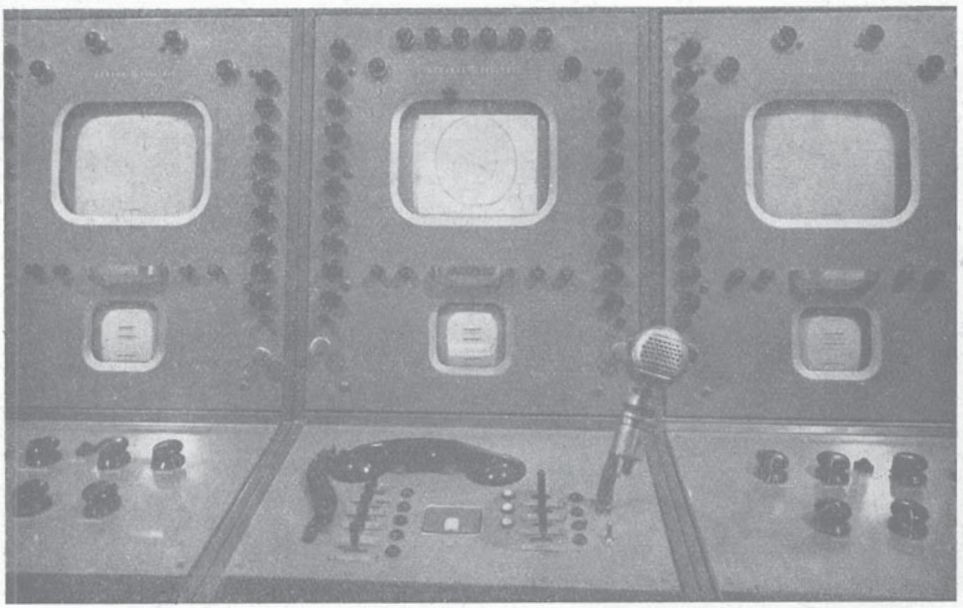
Nella centrale televisiva, oltre ai monitori, è presente un'apparecchiatura per le comunicazioni col personale addetto alle trasmissioni. La foto illustra una parte di una centrale televisiva coll'apparecchiatura menzionata alla tavola IV.



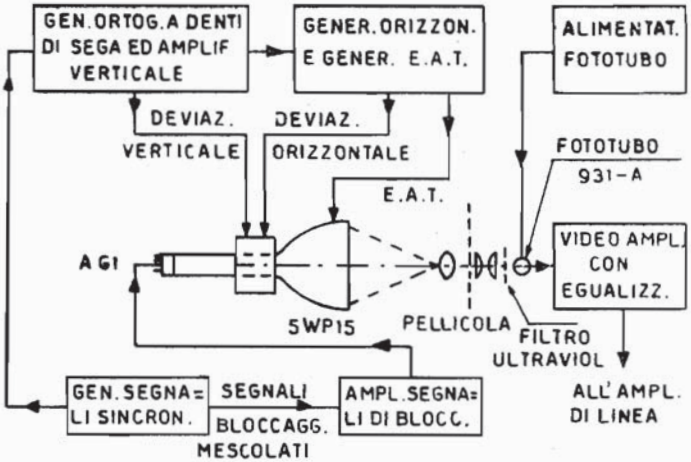
Anche corsi per infermiere e bambinaie trovano ausilio nella televisione. Alcune studentesse della « University College » osservano sullo schermo di un ricevitore le fasi di un'operazione eseguita in un ospedale.



I banchi di controllo della stazione TV di Torino: sopra una veduta generale, sotto un particolare del pannello centrale.



Uno studio televisivo realizzato dalla Marelli alla Fiera di Milano (1949) per trasmissioni sperimentali con apparecchiature G.E.



Nelle trasmissioni di pellicole cinematografiche (telecinema) l'analisi vien attualmente effettuata con tubo RC (che rappresenta sorgente luminosa e dispositivo di scansione) e la traduzione luce-corrente da una cellula fotoelettrica munita di moltiplicatore elettronico (fototubo). Qui sopra lo schema di principio di un tal complesso utilizzante il tubo 5WP15 (flying spot) RCA e fototubo 931-A.

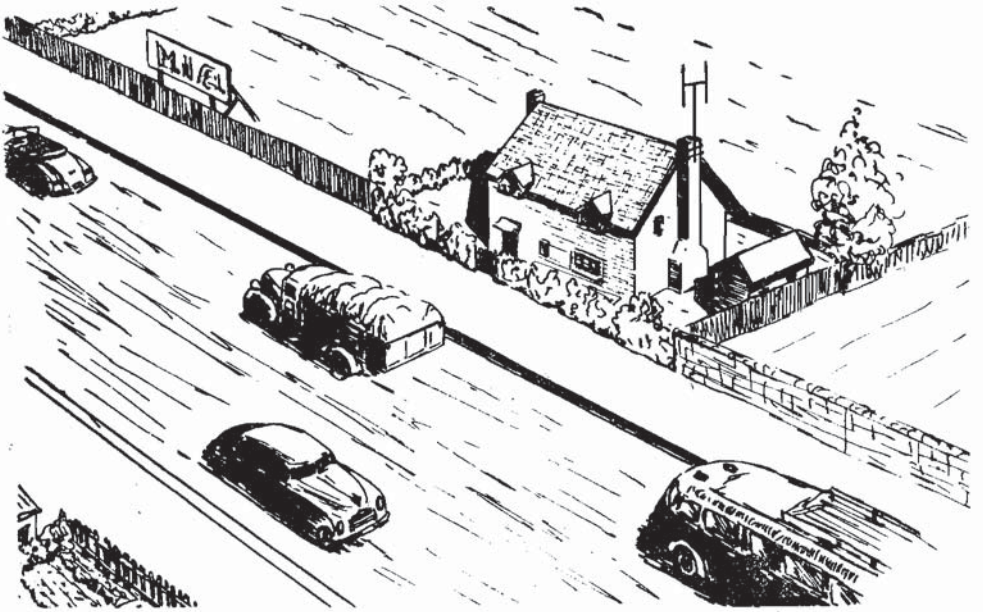
adozione dell'emissione ad una sola banda laterale. Tale sistema viene effettuato o mediante assorbimento, a mezzo circuiti filtri all'uscita, della banda da eliminare o con l'impiego di circuiti del trasmettitore, accordati al centro della banda che si desidera emettere. Gli sfasamenti introdotti da questi sistemi non permettono però l'eliminazione completa di una banda e pertanto nel caso di trasmissioni a 525 linee viene trasmessa una intera banda con larghezza di 4 MHz e la seconda banda, con un'ampiezza di 1,25 MHz. La larghezza del canale video viene così ridotta a 5,25 MHz contro gli 8 altrimenti necessari e l'intero canale video-suono vien ridotto a 6 MHz contro gli 8,75 sopra indicati.

Un ulteriore progresso nella riduzione dell'ampiezza del canale, non ancora universalmente diffuso, ma già tecnicamente a punto, riguarda la trasmissione del suono sullo stesso canale video e ciò a mezzo di un unico trasmettitore anzichè dei due necessari coi comuni sistemi. Il suono viene a modulare lo stesso trasmettitore video, negli intervalli intercorrenti tra il termine di esplorazione di una linea e l'inizio della seguente.

In tale intervallo avviene il ritorno del raggio catodico sullo schermo del tubo RC (col raggio spento) e quindi vien trasmesso l'impulso di sincronismo ed al disopra di esso il suono. Ciò non danneggia il sincronismo stesso dati i valori di modulazione scelti. Oltre che a variazioni di ampiezza del segnale sincronizzante, si ricorre anche a variazioni di frequenza nell'intervallo. In entrambi i casi occorre che la frequenza base dei segnali sincronizzanti, sui quali viene applicato il suono, stia in rapporto almeno 2:1 con la frequenza acustica massima e pertanto le 525

linee (frequenza base 15750 Hz) non sono adatte al sistema. In emissione con maggior numero di linee esso però troverà sicura applicazione.

Un perfezionamento introdotto nelle telecamere da presa è il mirino elettronico. Mentre sino a qualche tempo fa l'inquadratura del soggetto da trasmettere veniva effettuata a mezzo comuni mirini ottici, quali quelli delle camere cinematografiche da presa, oggi essi son costituiti da mirini elettronici cioè da tubi RC riceventi che riproducono l'immagine esplorata dal tubo analizzatore. Il significato di tal mirino è evidente: l'immagine che vi appare non è semplicemente quella che si desidera trasmettere, ma è effettivamente quella trasmessa; si ha così possibilità di inquadrare, di regolare l'illuminazione, il contrasto, i movimenti, ecc. ecc. ottenendo immediatamente il risultato della ripresa. Appunto per questo particolare la televisione viene impiegata nella ripresa di film. Una telecamera con mirino elettronico consente al regista il controllo immediato del risultato delle scene, senza necessità di attendere sviluppo, stampa e montaggio della pellicola.



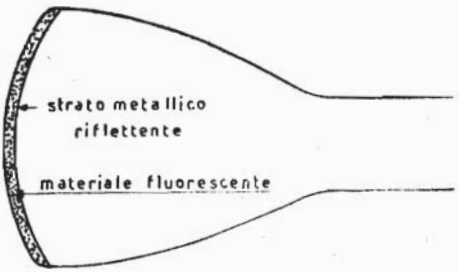
L'antenna a dipolo con riflettore non mancherà in avvenire su ogni casa. La disposizione del riflettore può permettere di eliminare fenomeni di assorbimento o riflessione delle onde in arrivo, causati da corpi mobili (autoveicoli ecc.) che riuscirebbero dannosi alla qualità ed alla stabilità dell'immagine ricevuta. Il dipolo e riflettore rappresentati sono verticali: servono cioè per trasmissioni con onde polarizzate verticalmente. Nel caso di trasmissioni con onde polarizzate orizzontalmente la disposizione deve essere orizzontale.

I PROGRESSI NEI RICEVITORI.

Nel campo dei ricevitori si registrano del pari notevoli perfezionamenti sopratutto dovuti all'avvento di nuove valvole e di nuovi tubi RC. Particolarmente in quest'ultimo campo è di notevole interesse il tubo con schermo a strato metallico. Si tratta di un progresso sensibile in quanto consente di aumentare enormemente l'efficienza dello schermo fluorescente. Mediante adatti procedimenti sul materiale fluorescente dello schermo vien depositato un sottilissimo strato di alluminio la cui funzione è effettivamente quella di riflettere la luce. Tutta quella energia luminosa che veniva dispersa nel senso opposto all'osservatore vien in tal modo utilizzata. Inoltre la presenza di tal deposito aumenta il contrasto di immagine eliminando tutte le riflessioni che si verificano nell'interno del tubo ed ancora, esso funziona quale filtro d'ioni, che intervenivano sempre sfavorevolmente nella efficienza e nella durata del tubo.

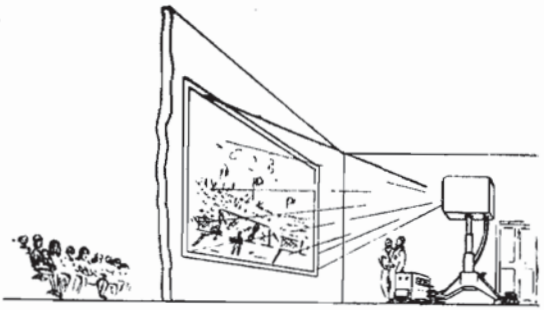
L'introduzione del deposito di alluminio nel tubo RC porta un brillante contributo nella soluzione del problema dei ricevitori a piccolo o grande schermo poichè è possibile sia la televisione domestica su schermi di relativamente notevoli dimensioni senza peraltro aumentare il costo, sia la televisione professionale su grande schermo con impianti di ammissibile mole, costo d'impianto e manutenzione. Altro progresso nei ricevitori è stato apportato dall'intercarrier system cui accenniamo più innanzi.

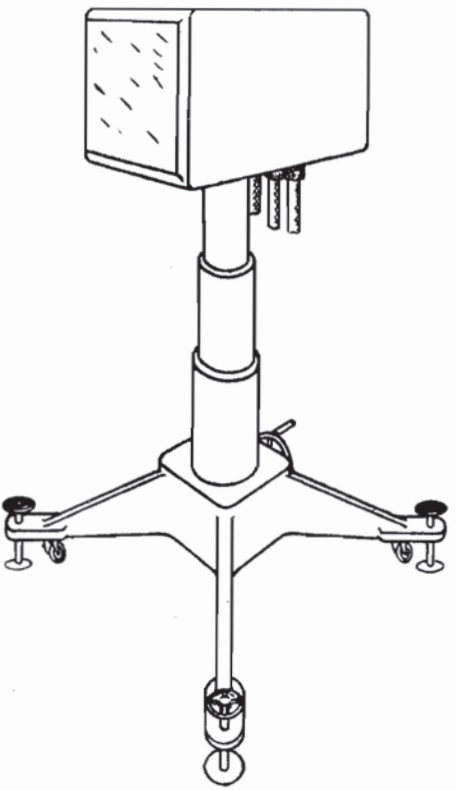
La realizzazione di valvole miniatura di caratteristiche adatte rappresenta del pari un sensibile progresso nel campo dei ricevitori. Si hanno a disposizione valvole di dimensione ridottissima, di debole dissipazione e di alto rendimento. Tali caratteristiche consentono realizzazioni di ricevitori, sempre richiedenti un numero di valvole superiore alle 15 - 16, di dimensioni e di consumo



Lo schermo di un tubo RC con strato metallico riflettente, caratterizza i tubi moderni ad alta brillantezza.

accettabili, pur con elevata efficienza. Con valvole miniatura si è del pari sviluppata la tendenza dell'alimentazione in serie dei filamenti, talchè vengono eliminati i trasformatori di alimentazione, col che si realizza una economia e si evitano i disturbi dovuti ai trasformatori stessi.



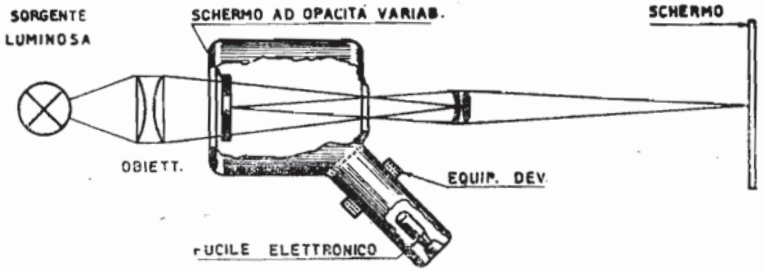


Rappresentazione schematica di un impianto per proiezione su grande schermo, con impiego di tubi RC a strato metallico riflettente (per cortesia della Soc. It. di Televisione - Novara).

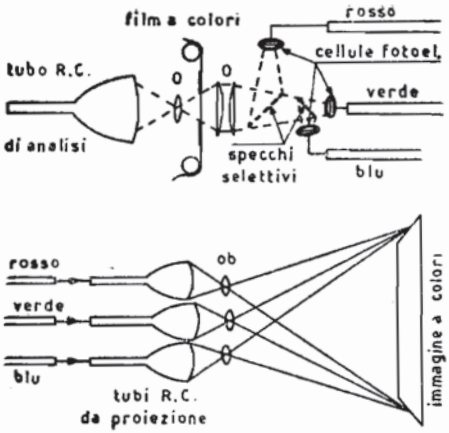
SVILUPPI NELLA TELEVISIONE A COLORI.

Altri perfezionamenti generali degni di attenzione sono stati apportati mediante nuovi sistemi di televisione a colori. Per quanto si sia concordi nel ritenere che solo tra qualche anno la televisione a colori potrà esser applicata in diffusioni circolari pure i nuovi sistemi sono già a buon punto. Due sistemi sono tra questi: quello proposto dalla Columbia e quello della RCA. Quest'ultimo è del tutto elettronico. Uno schema di principio del sistema è illustrato a pagina seguente. Un tubo RC scandente di recente costruzione, denominato *flying spot* (punto volante), disponente di schermo a luce bianca a breve persistenza, analizza il film colorato e, mediante un sistema ottico completato da due specchi selettivi per il color rosso e blu, proietta gli elementi di immagine simultaneamente su tre fototubi moltiplicatori (cellule fotoelettriche con incorporato moltiplicatore elettronico). Di questi quello che viene colpito direttamente dai raggi luminosi è sensibile al verde. I tre segnali vengono trasmessi separatamente e separatamente ricevuti e riprodotti da tre tubi RC. Ciascuno ha schermo di colore corrispondente. Le tre immagini vengono sovrapposte su di un unico schermo e ricompongono la immagine colorata.

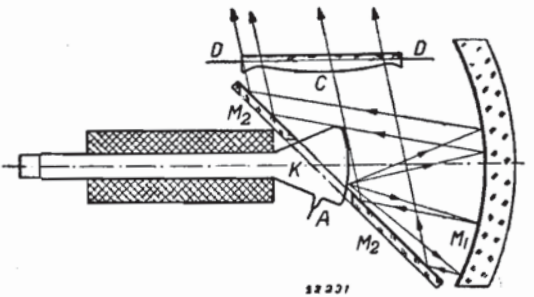
Il funzionamento totalmente elettronico del sistema, è reso più interessante dal fatto che il canale del verde viene considerato come principale ed è quello che comprende tutti i dettagli d'immagine. Esso può esser ricevuto da solo da un comune ricevitore per bianco e nero e dà l'immagine completa. Gli altri due canali prendono un minor numero di dettagli e consentono in tal modo frequenze di modulazione più basse, talchè il canale totale riesce minore. I risultati che si ottengono con questo sistema sono notevoli per la brillantezza e i dettagli d'immagine. La importanza del sistema sta anche nel fatto di poter applicare il colore, senza metter fuori uso i ricevitori monocromatici preesistenti.



Lo Skiatron, un modulatore di luce, atto anche alla proiezione di immagini a colori.



Schema di principio del sistema RCA di televisione a colori.
Per la trasmissione sono necessari tre distinti trasmettitori (uno per colore fondamentale). In ricezione tre tubi proiettano su unico schermo tre immagini monocromatiche (rossa-verde-blu) che sovrapponendosi riproducono l'originale.



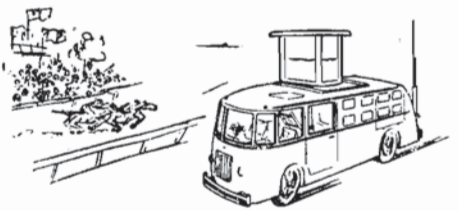
Il dispositivo ottico di Schmidt mediante il quale è possibile la proiezione di immagini su di uno schermo, è utilizzabile in ricezione monocromatica o pancromatica (secondo la modificazione Philips).

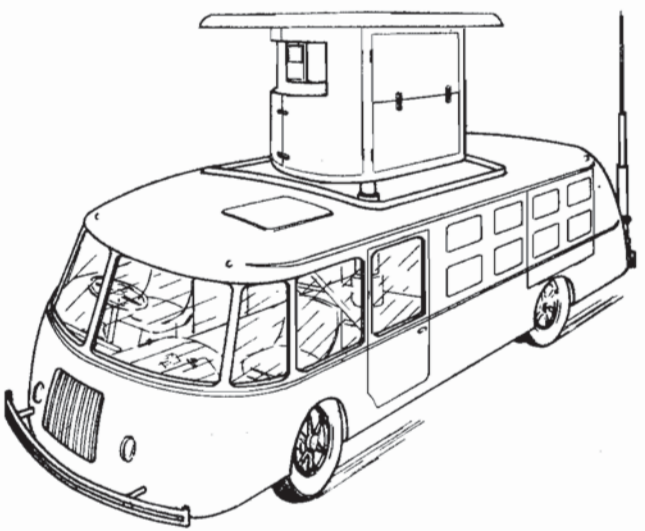
b) Analisi e sintesi

L'ANALISI E LA SINTESI TELEVISIVE.

La trasmissione a distanza di immagini mobili risulta assai più complessa della trasmissione del suono. Mentre il suono, anche se generato da un complesso orchestrale o da un coro, comprendente cioè una notevole varietà di frequenze acustiche, è rappresentato semplicemente da una serie di compressioni (e successive rarefazioni) del mezzo in cui si propaga, susseguentisi nel tempo, una immagine è invece rappresentata da una grande quantità di raggi luminosi di differente intensità (per immagini in bianco e nero) o da una grande quantità di raggi luminosi di differente intensità e di differente frequenza (per immagini a colori) che si propagano contemporaneamente e dispongono di posizione differente.

Immagini mobili sono invece rappresentate da una serie di raggi luminosi di differente intensità (e rispett. di differente frequenza) varianti nella posizione e nel tempo e propagantisi contemporaneamente in ogni tempuscolo. Poichè la trasmissione a distanza sia del suono sia di immagini soggiace alla condizione di una preliminare trasformazione in impulsi elettrici, il problema presenta una certa semplicità per il suono in quanto la successione nel tempo di una serie di differenti compressioni può esser tradotta in impulsi elettrici a mezzo di adatto dispositivo (il microfono) senza modificazioni delle sue caratteristiche e con facilità ritrasformata da impulsi in suono al ricevitore. Ben più complesso si presenta il problema nel caso di un'immagine mobile. Il dispositivo adatto alla trasformazione luce-corrente, la cellula fotoelettrica, non potrebbe da solo fornire impulsi di corrente differenzianti la posizione dei singoli punti di differente intensità luminosa che costituiscono l'immagine, nè è possibile immaginare un impulso di corrente che presenti tale caratteristica. La trasformazione dell'immagine richiede pertanto la sua virtuale suddivisione nei vari





Reportage televisivi possono esser realizzati solo con adatta attrezzatura mobile. La figura mostra un sistema « Cintel », dove telecamera, preamplificatori, controlli ecc. (quindi uno studio televisivo) sono opportunamente montati su automezzo per il comodo e tempestivo intervento in ogni manifestazione. Sull'autoveicolo trova pure posto un emettitore a microonde per il collegamento col trasmettitore televisivo (per cortesia della Soc. Ital. di Televisione - Novara).

punti di cui è composta e la contemporanea trasformazione di essi in impulsi di corrente.

Tale operazione viene detta *analisi*, mentre l'operazione inversa che si compie al posto ricevente vien definita *sintesi*. La successiva trasformazione dei punti dell'immagine in impulsi di corrente e la inversa trasformazione successiva di impulsi di corrente in punti diversamente luminosi al posto ricevente, consentono l'illusione della visione simultanea dell'intera immagine e del movimento, grazie al fenomeno di persistenza delle immagini sulla retina dell'occhio umano. E' ben noto che ruotando ad es. un tizzone ardente nell'oscurità si ha l'impressione di osservare un cerchio luminoso. Questo fenomeno vien appunto sfruttato nella trasmissione-ricezione di immagini animate.

I vari punti dell'immagine trasmessi successivamente e rappresentanti i segnali televisivi, vengono al ricevitore ritrasformati in punti di corrispondente intensità luminosa successivamente. Ma mentre ancora perdura l'impressione del primo punto sulla retina dell'occhio tutti i successivi punti sino all'ultimo vengono riprodotti dal ricevitore. E mentre permane ancora l'impressione fornita dall'intera immagine già è stata riprodotta, punto per punto, la seguente, talchè sfruttando il fenomeno di persistenza dell'immagine sulla retina, non solo la trasmissione dell'immagine per punti successivi è possibile, bensì anche la fedele riproduzione del movimento.

Il procedimento di analisi viene effettuato a mezzo di un punto esploratore rappresentato attualmente dalla macchia catodica prodotta in un tubo a raggi catodici dal raggio stesso sullo schermo, spostantesi a velocità uniforme per striscie. L'immagine viene percorsa da sinistra a destra sulla striscia superiore di altezza pari al diametro della macchia catodica, quindi detta macchia vien riportata in un tempo assai più breve di quello impiegato alla esplorazione della striscia, nuovamente alla sinistra, ma all'inizio della striscia sottostante la precedente, e compie pertanto l'analisi della seconda striscia, quindi ripete l'operazione per tutte le striscie in cui si è stabilito di suddividere l'immagine.

LA FINEZZA D'IMMAGINE.

Ecco pertanto come il numero di striscie o linee definisce il *dettaglio* o *finezza dell'immagine*. Aumentando sino ad un certo limite il numero delle striscie (e quindi diminuendo le dimensioni della macchia catodica analizzatrice) si ottiene una suddivisione più dettagliata dei vari particolari dell'immagine in modo analogo al clichè fotografico che è tanto più buono quanto più (ed anche qui sino al limite determinato dal potere risolvente del nostro occhio) elevato è il numero dei punti per cm^2.

Per la fedele riproduzione del movimento occorre invece la riproduzione di un certo numero di immagini al secondo. Poche immagini al secondo (ad es. 10-15) forniscono già l'impressione del moto, ma danno luogo ad uno sfarfallìo del quadro, tale da stancare rapidamente l'osservatore. Occorre un numero più elevato di immagini al secondo (superiore a 25) e nel contempo una brillantezza sufficiente dell'immagine, per abolire tale sfavorevole fenomeno.

Al lettore che ha seguito questa rapida e necessariamente sommaria esposizione del procedimento necessario alla trasformazione dell'immagine mobile nelle video-frequenze che permettono la trasmissione a distanza, balzano evidenti qual complesso di problemi siano stati affrontati e risolti per pervenire ai moderni risultati. Ai problemi della analisi e della trasmissione, che più innanzi vedremo, si aggiungano quelli interessanti la ricezione: le video-frequenze trasmesse allorchè pervengono al posto ricevente devono esser ricomposte in immagini animate. Esse richiedono quindi amplificazione e rivelazione come quelle per il suono; ma poi la ritrasformazione in punti di intensità luminosa corrispondente a quelli dell'immagine trasmessa. Un pennello di raggi catodici nel tubo ricostruisce fedelmente le immagini che si susseguono rapidamente, punto per punto, e tal lavoro di sintesi vien condotto in perfetto sincronismo col pennello catodico trasmittente.

I PROBLEMI BASILARI.

I principali problemi relativi alla *analisi e sintesi televisiva* interessano:

— 1) dettaglio di immagine;
— 2) brillantezza
— 3) contrasto;
— 4) sfarfallìo.

Per quanto riguarda la *trasformazione luce-corrente ed inversa* si hanno evidentemente problemi:

— *a*) ottici;
— *b*) elettronici;
— *c*) elettronottici.

I punti *a*), *b*) e *c*) sono da considerare relativi ai tubi RC da presa, alle telecamere ed ai tubi riceventi.

Per assicurare al posto ricevente la contemporaneità di sintesi vanno considerati tutti i problemi interessanti il *sincronismo*.

Infine lo studio relativo al valore massimo della *video-frequenza* e quindi larghezza di banda, di frequenze portanti, amplificazione, ecc. involgono pure problemi basilari, che come gli altri, la tecnica moderna ha perfettamente risolto.

LA CATENA TELEVISIVA.

La catena televisiva dal soggetto all'immagine (e dalla sorgente del suono all'altoparlante) ha inizio nella telecamera, prosegue nel trasmettitore, segue la via dell'etere verso il ricevitore e termina nel tubo RC del ricevitore con l'immagine. Dalla analisi e quindi dalle telecamere pervengono al trasmettitore, miscelati coi segnali sincronizzanti, i segnali video, la frequenza dei quali impone l'impiego di onde metriche od addirittura decimetriche (microonde).

I moderni trasmettitori lavoranti con potenze notevoli, rispondono a tutti i requisiti imposti dalle frequenze incidenti in gioco e rappresentano la conclusione di studi e di esperimenti condotti da anni.

Poichè gli studi televisivi non si trovano quasi mai in prossimità del trasmettitore propriamente detto occorre un apposito collegamento tra di essi. Lo stesso è necessario quando vengono effettuate riprese di avvenimenti di attualità con posti mobili o da località distanti. Come mezzi di collegamento servono in questi casi o i *cavi coassiali* oppure i *cavi hertziani* (ponti radio) in quanto atti al trasporto di una banda di frequenza così ampia come quella interessante le trasmissioni televisive ad alta definizione, senza introdurre distorsioni che sciuperebbero l'immagine.

I ponti radio, con antenna riflettore, sono di minor costo d'impianto e di più pratico impiego; ma nei confronti dei cavi coassiali hanno lo svantaggio della portata ottica e devono quindi esser in numero appropriato alla distanza da superare. Non si può, quindi, decisamente pronunciarsi in favore di un sistema o dell'altro.

La *catena televisiva*, che si svolge dal soggetto allo schermo, ha pertanto come anelli principali:

a) la telecamera (dove avviene l'analisi) con relativi preamplificatori, generatori di segnali di sincronismo, nella « centrale televisiva » annessa allo « studio televisivo », o gli impianti mobili che sostituiscono lo studio;

b) il ponte radio (od il cavo coassiale) collegante la centrale televisiva col trasmettitore televisivo;

c) il trasmettitore televisivo che comprende il trasmettitore video propriamente detto, lavorante sulla frequenza stabilita e modulato dai segnali forniti dal ponte radio. Al trasmettitore video si affianca un trasmettitore audio, per l'emissione del sonoro corrispondente, oltre ai monitori, controlli, aerei, ecc. Da questi aerei vengono irradiati i *segnali video*, gli impulsi sincronismo, di equalizzazione, ecc. ed il suono (*segnali audio*), il tutto nel canale di lavoro assegnato (cioè in un campo di frequenza pari a sei megahertz per le trasmissioni con

norme americane, (attualmente anche quelle da Torino);

d) il ricevitore comprendente tutti gli stadi e gli organi necessari, dall'antenna a dipolo al tubo RC ed all'altoparlante per la sintesi dell'immagine e la riproduzione del suono corrispondente. La visione può essere diretta oppure su schermo cioè ingrandita mediante amplificatore ottico (proiezione).

La catena televisiva è illustrata da un'apposita tavola schematica e fotografica fuori testo.

LO STANDARD.

Le caratteristiche di trasmissione vengono scelte in base a fattori tecnici (ed economici) relativamente alle norme che stabiliscono il dettaglio di immagine (la qualità) e la forma degli impulsi emessi per mantenere in sincronismo il ricevitore.

Queste norme tecniche che regolano le trasmissioni vengono più o meno propriamente dette *standard*. Lo standard definisce quindi:

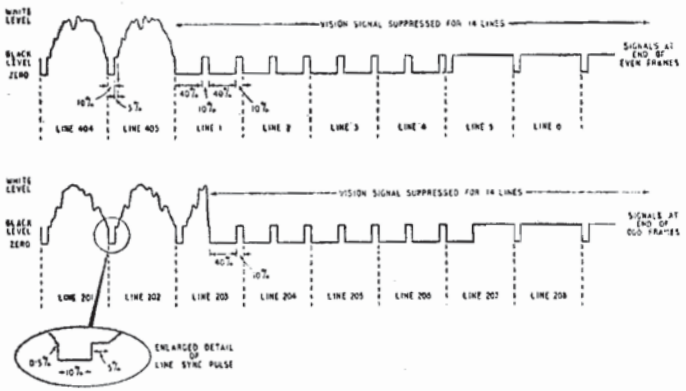
— 1) il numero in righe in cui viene analizzata l'immagine;

— 2) il numero di immagini trasmesse al secondo;

— 3) la forma dei segnali sincronizzanti ed il livello del nero;

— 4) il senso di modulazione (positivo o negativo) del trasmettitore video (convenzionalmente modulato d'ampiezza);

— 5) il sistema di modulazione del trasmettitore audio (che emette il sonoro corrispondente alla scena trasmessa);



La forma e durata degli impulsi di sincronismo, trasmessi nei tempuscoli di ritorno del raggio catodico (periodo inattivo) stabiliscono il vero e proprio « standard ». E' uso generale però definire con « standard » l'intero complesso di norme tecniche che caratterizzano un sistema di trasmissione. Qui lo standard inglese a 405 linee (modulazione positiva).

— 6) le frequenze portanti dei due trasmettitori (audio e video) e la differenza tra le due;

— 7) la larghezza di banda video e dell'intero canale audio-video;

— 8) le distorsioni ammesse;

— 9) i tempi di esplorazione e ritorno del raggio catodico (fase attiva ed inattiva);

— 10) il rapporto tra i lati dell'immagine;

— 11) il sistema di analisi.

Del pari lo « standard » stabilisce altre norme dipendenti dalle principali sovra enumerate.

LO STANDARD IN ITALIA.

Nel nostro paese lo standard non è ancora stato stabilito (autunno 1949). Le trasmissioni sperimentali di Torino avvengono con uno standard detto d'esportazione che nella intenzione dei propugnatori (vari grandi complessi industriali europei d'accordo) dovrebbe divenire lo standard europeo, se non mondiale. Tale standard si avvicina a quello americano, salvo nel numero di linee e di immagini al secondo, ecc. Le principali caratteristiche sono:

— a) numero di linee di analisi = 625;

— b) numero di immagini al secondo = 25 intere = 50 semiimmagini interlacciate;

— c) segnali di sincronismo quadri con segnali equalizzatori per assicurare l'interlacciato. Livello nero pari al 25 % di modulazione;

— d) modulazione video d'ampiezza e senso negativo;

— e) modulazione audio di frequenza (FM);

— f) frequenze portanti audio-video dei 13 canali americani (per Torino il 6° canale);

— g) video emessa con parziale soppressione di una banda e larghezza di 4,25 MHz. Canale audio-video di 6 MHz (salvo aumento a 7 MHz come sarebbe necessario. In tal caso i 13 canali verrebbero corrispondentemente ridotti);

— h) rapporto dei lati del quadro d'immagine 4/3 circa;

— i) sistema d'analisi interlacciato 1/2 con velocità d'analisi uniforme, unidirezionale.

Il numero delle linee d'analisi (625) è quello che praticamente consente una definizione notevole, cioè una buona immagine, senza peraltro imporre frequenza della video eccessivamente elevata. Tale frequenza dipende infatti dalla definizione cioè dal numero di linee e dal numero di immagini al secondo. Sembrerebbe che aumentando all'infinito il numero di linee si migliorerebbe l'immagine. In realtà esiste un limite determinato dell'acuità visiva del nostro occhio che non può discernere due punti molto vicini.

Quando noi osserviamo due punti fortemente luminosi distanti tra

loro ad es. 1 mm li vediamo come tali sino ad una certa distanza (qualche metro) oltre la quale sembrano fondersi assieme e ci sembra vedere un sol punto. Con 625 linee i diversi punti costituenti un'immagine delle comuni dimensioni fornite dallo schermo di un tubo RC (ad es. 20×30 cm) sono talmente vicini che osservati ad 1-2 metri di distanza non possono più esser tra loro distinti (non si vede più la rigatura) e pertanto quando si aumentasse la definizione (cioè il numero delle linee) non si noterebbe che un modesto miglioramento. Per contro aumentando le linee si aumenta il valore della video-frequenza cioè la banda di frequenze trasmesse, il che comporta un aumento di costo dei ricevitori ed un maggior spazio occupato nella gamma delle frequenze dalla trasmissione.

Il numero di immagini trasmesse al secondo è di 25. Vengono in realtà trasmesse 50 semiimmagini interlacciate. Si supponga un'immagine virtualmente suddivisa nelle 625 striscie e si suppongano tali 625 striscie numerate dall'alto al basso con numeri progressivi. Col sistema di trasmissione detto interlacciato vengono dapprima analizzate (successivamente) le linee o striscie che portano un numero pari (1ª semiimmagine) e quindi le linee o striscie che portano un numero dispari (2ª semiimmagine) e le due semiimmagini (ciascuna delle quali rappresenta poi un'immagine intera ma con minor dettaglio) rappresentano l'immagine completa a massima definizione.

LO SFARFALLIO.

Questo sistema di analisi viene impiegato per aver un numero doppio di immagini al secondo, con la definizione massima (in questo caso di 625 linee) senza aumentare la larghezza di banda. Il numero doppio di immagini al secondo (50 anzichè 25) permette di eliminare quel fenomeno sgradevole detto *sfarfallìo* (amer. *flicker*) dovuto ad una troppo bassa cadenza (che apparirebbe come un rapido accendersi e spegnersi dello schermo).

Lo sfarfallìo dipende anche dalla brillantezza dell'immagine osservata. V'è una precisa relazione tra brillantezza e numero di immagini. Il valore 50 immagini interlacciate (anzichè 48 o 52) vien poi scelto in base alla frequenza rete. Quando i due valori (frequenza rete e numero di immagini/sec.) non corrispondono risultano in ricezione disturbi, apparenti come righe chiare e scure moventisi sullo schermo. La frequenza rete non influenza, come si può credere, il sincronismo, per quanto operando su reti sincronizzate ed in fase si potrebbe utilizzare la frequenza rete per il pilotaggio degli oscillatori di deviazione verticale del raggio catodico.

LA MODULAZIONE.

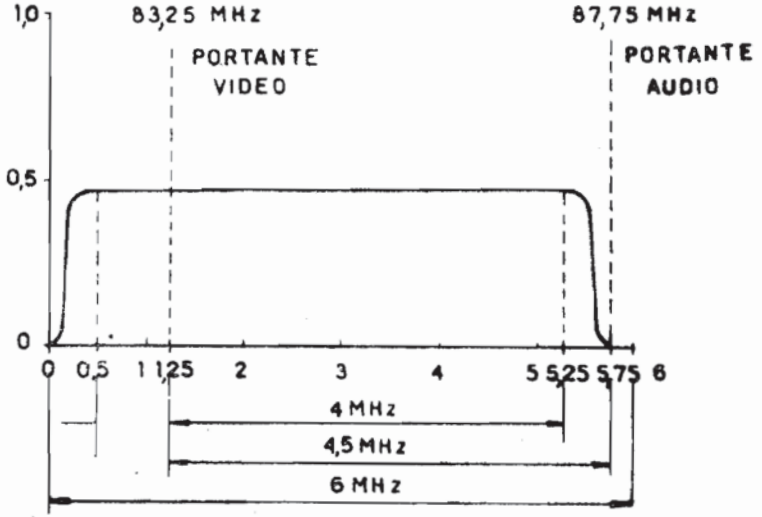
La modulazione video di ampiezza avviene in senso negativo e l'audio è modulata di frequenza.

Per quanto i vantaggi e gli svantaggi del senso di modulazione della video siano tutt'ora oggetto di discussioni tra i tecnici (il senso positivo consente miglior sincronismo, ma i disturbi appaiono come macchie bianche assai brillanti) lo standard della stazione di Torino (standard d'esportazione) prevede la modulazione con senso negativo. Cioè il minimo di modulazione corrisponde ai bianchi, il 75 % ai neri d'immagine. I segnali di sincronismo vengono trasmessi con modulazione tra il 75 % ed il 100 %.

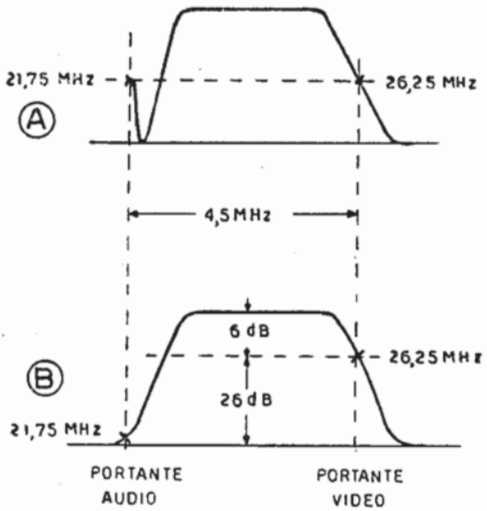
La frequenza portante del trasmettitore video di Torino è di 83,25 MHz con banda di 4,25 MHz. La frequenza portante audio è di 87,75 MHz. Il canale di 6 MHz (da 82 ad 88 MHz).

Quando fosse adottato tale standard, si avrebbe quindi una differenza costante tra portanti audio e video di 4,5 MHz. Tale differenza costante in ogni standard permette di realizzare ricevitori supereterodina con un solo oscillatore locale, per tutte le eventuali emittenti anche lavoranti su frequenze differenti ma con differenza costante, e permette l'impiego di stadi in comune con banda passante non superiore allo stretto necessario al contenimento dei due segnali.

Il rapporto tra i lati d'immagine è di 4/3.

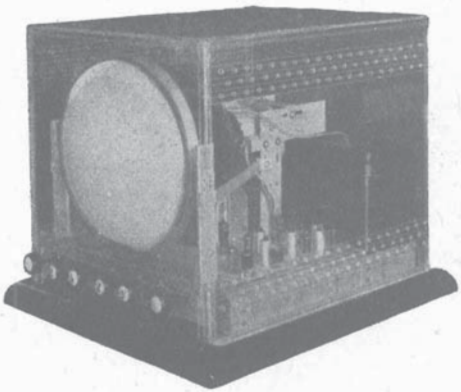


La banda emessa dal trasmettitore RAI di Torino (modulazione negativa) corrisponde a quella americana. Lo standard è modificato per reti d'alimentazione a 50 periodi/sec. Pertanto, ferme restando le altre caratteristiche, le 525 linee — 60 immagini interlacciate — impiegate in U.S.A., diventano 625 linee — 50 immagini interlacciate. Il grafico rappresenta l'intero canale video-audio emesso da Torino nelle trasmissioni sperimentali. Si noti che per raggiungere colle 625 strisce — 25 immagini la stessa risoluzione nei due sensi (cioè la stessa qualità di immagine) come colle 525 strisce — 30 immagini americane su 4,5 MHz, è necessario aumentare la banda trasmessa a circa 5,25-5,50 MHz col che l'intero canale anzichè 6 MHz diventerebbe 6,75-7 MHz.



Le curve di responso di un amplificatore MF di un televisore atto alla ricezione di una emissione del tipo rappresentato nella figura precedente (RAI - Torino) devono corrispondere a quelle qui sopra segnate.
In « A » è la curva di un ricevitore di tipo convenzionale dove la MF video e la MF audio vengono separate prima del secondo detector. In « B » è la curva di un ricevitore utilizzante « l'intercarrier sistem » dove video ed audio vengono amplificate assieme, sino all'amplificatore VF e solo qui separate.

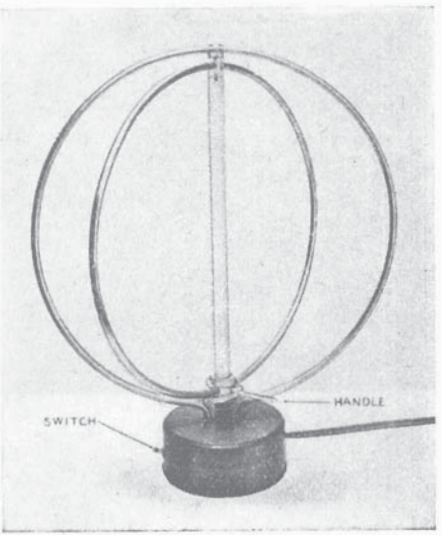
Un ricevitore ad immagini proiettate (immagine da 40 x 50 cm circa).



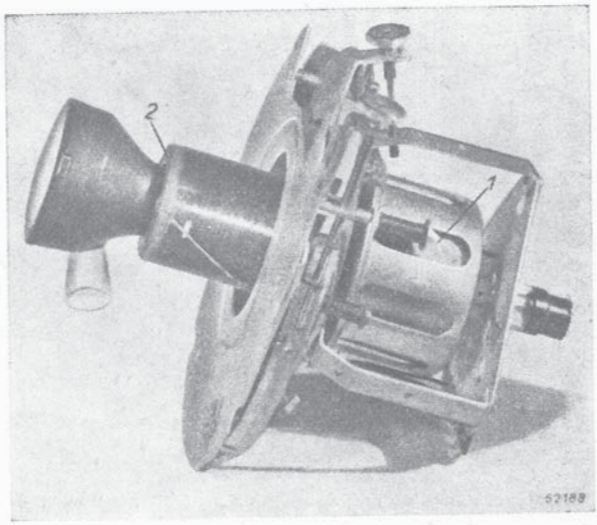
Il ricevitore sperimentale Geloso presentato alla I Mostra di TV a Milano (1949).

Un ricevitore Philco, serie 49-50.

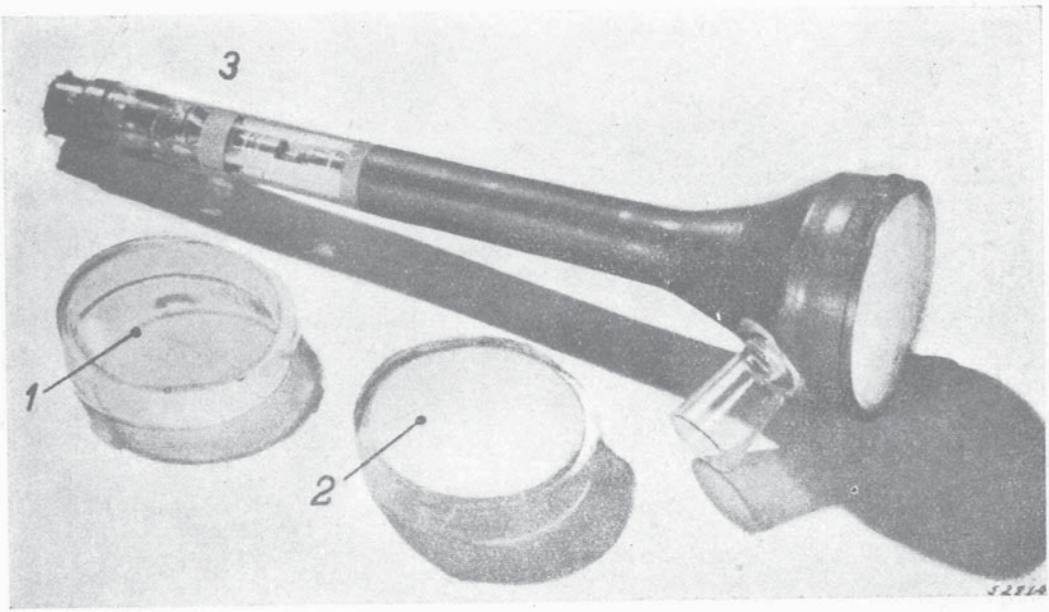
Una immagine a 405 linee (standard inglese).

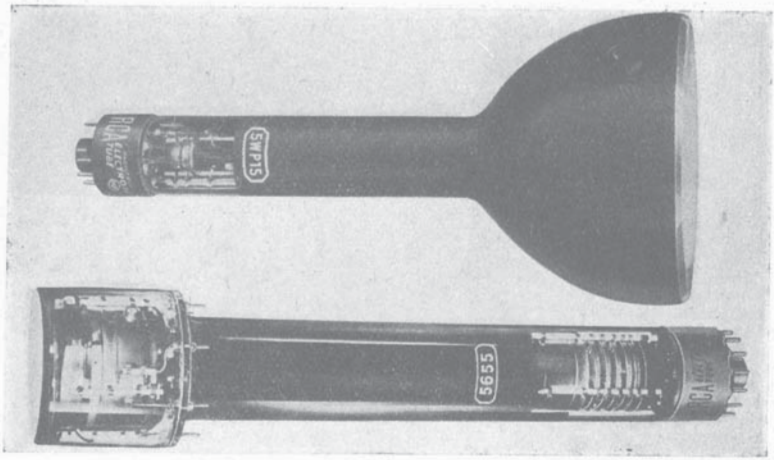


Ugo Gernsback ha ideato un tipo di antenna ricevente che si distacca dal convenzionale dipolo. La foto riproduce tale nuovo collettore.

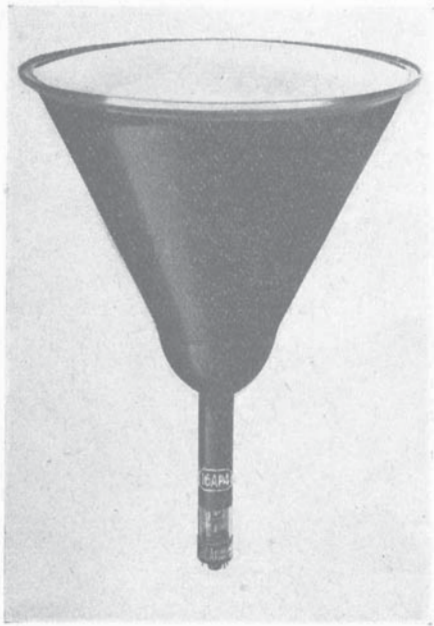


Per ricevitori domestici del tipo ad immagine proiettata la Philips ha sviluppato un tubo RC di piccolissime dimensioni atto a fornire immagini luminosissime di pochi centimetri quadrati che vengono proiettate con adatto dispositivo ottico su di uno schermo. La foto inferiore illustra tale tubo (3) cogli elementi che costituiscono lo schermo (1-2) e quella superiore il tubo montato nell'equipaggio di concentrazione e deviazione.

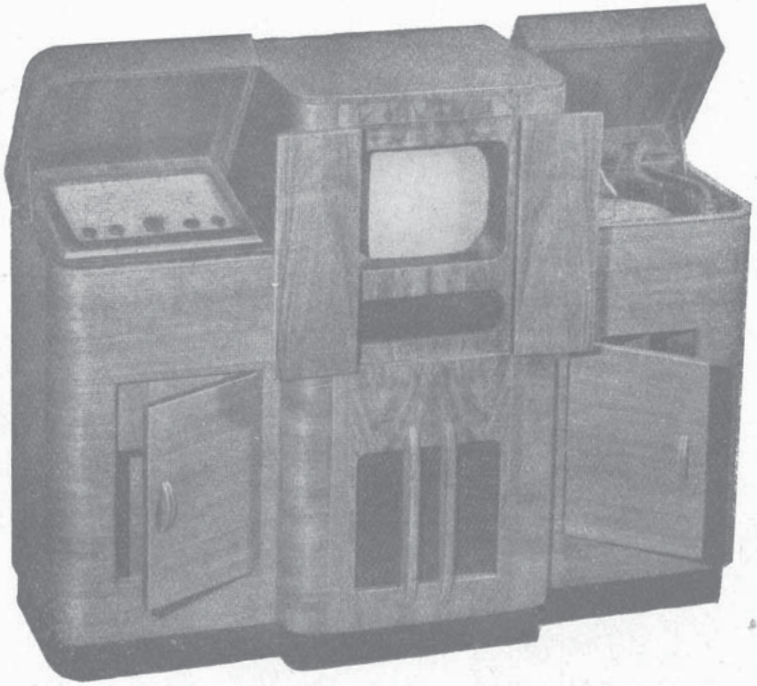




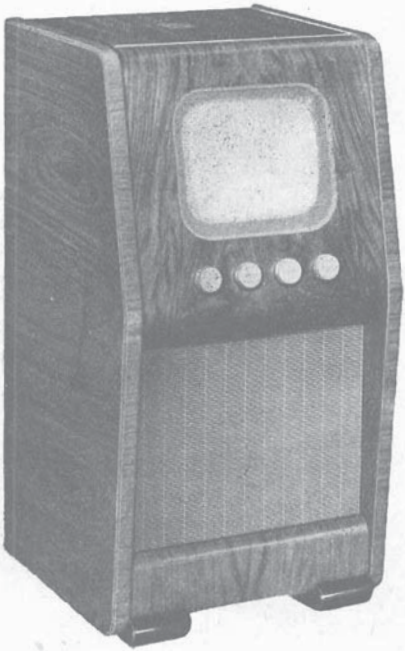
Il tubo analizzatore image orthicon (5655 RCA) ed il flying spot 5 WP 15 per telecinema.

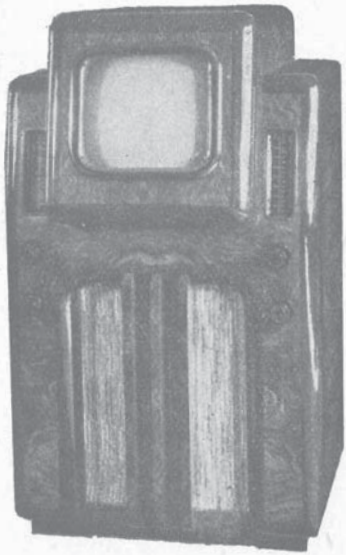


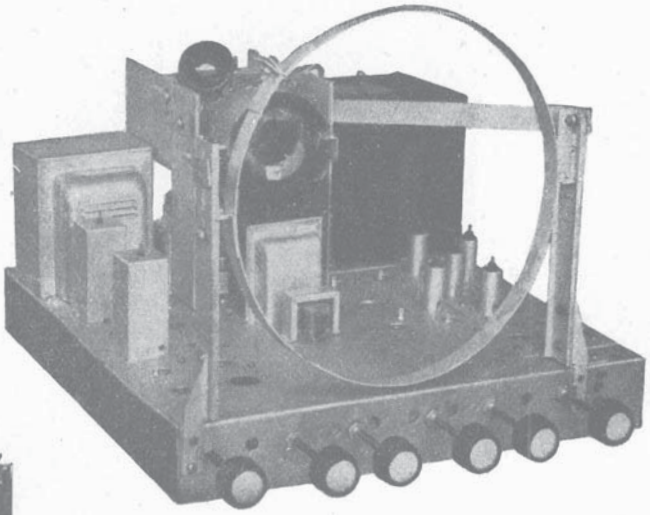
Il tubo RC ricevente 16AP4 della RCA a bulbo metallico.

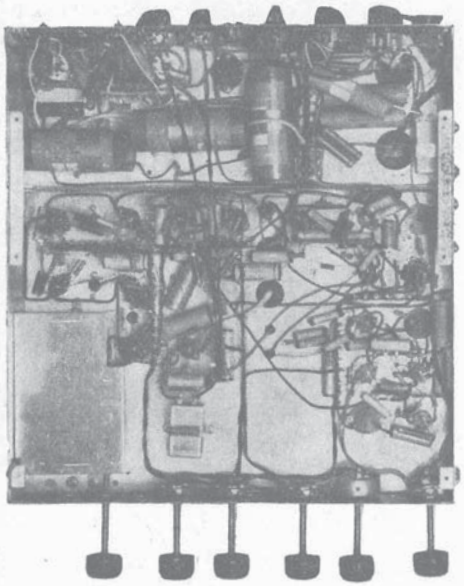


Modelli di ricevitori di TV impieganti da 15 a 28 valvole.

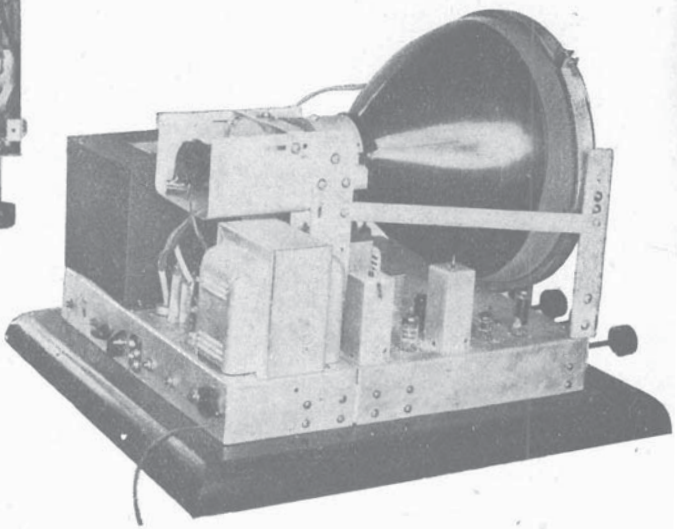


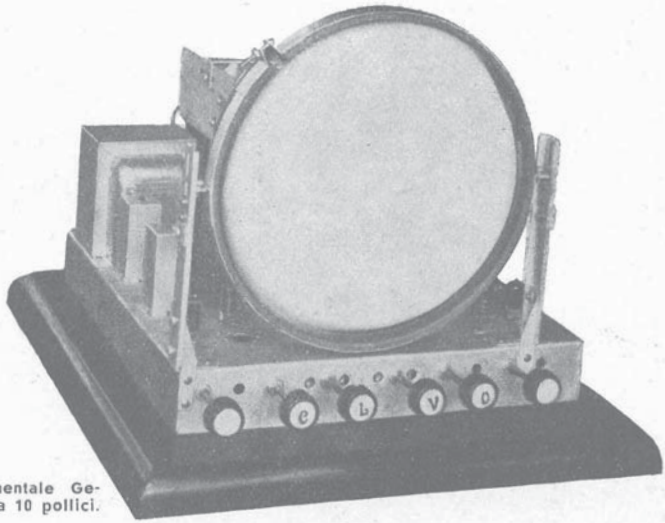




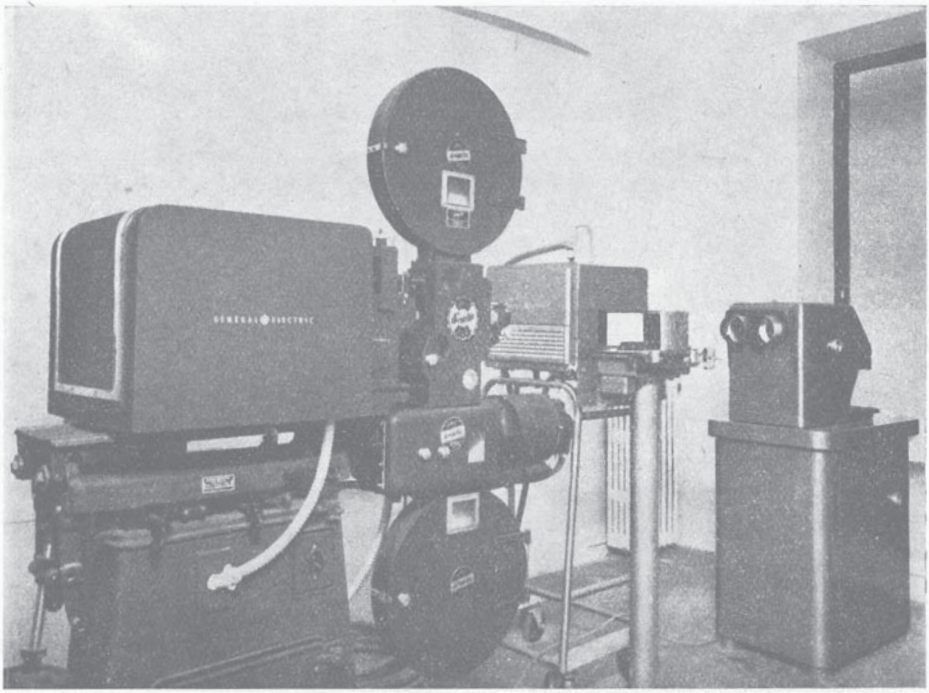


Particolari del ricevitore sperimentale Geloso di concezione e realizzazione interamente italiane.



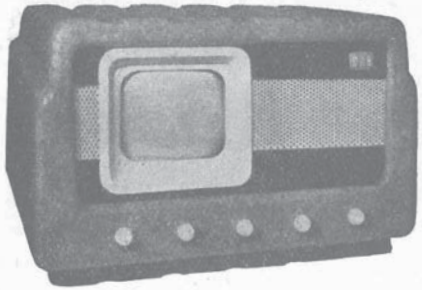


Un altro ricevitore sperimentale Geloso impiegante tubo RC da 10 pollici.



Il telecinema sta alla televisione come il fonografo sta alla radio... Questo è il complesso analizzatore per telecinema GE della stazione TV sperimentale di Torino (Rai).

In occasione della Mostra Nazionale della Radio e Televisione (settembre 1949) il pubblico ha potuto rendersi conto dello stato della Televisione. Gli apparecchi della G.E. funzionanti su 625 linee.



Un moderno ricevitore televisivo italiano (ABC-Radiocostruzioni) notevole per la linea di buon gusto del suo insieme.

c) I moderni ricevitori TV

LA RICEZIONE AD ALTA DEFINIZIONE.

La ricezione di immagini di elevata definizione impone al radioricevitore particolari caratteristiche.

Per quanto i ricevitori TV possano essere in linea di massima paragonati ai comuni ricevitori per radiodiffusione, pure l'ampiezza della banda ne altera le caratteristiche in misura notevole.

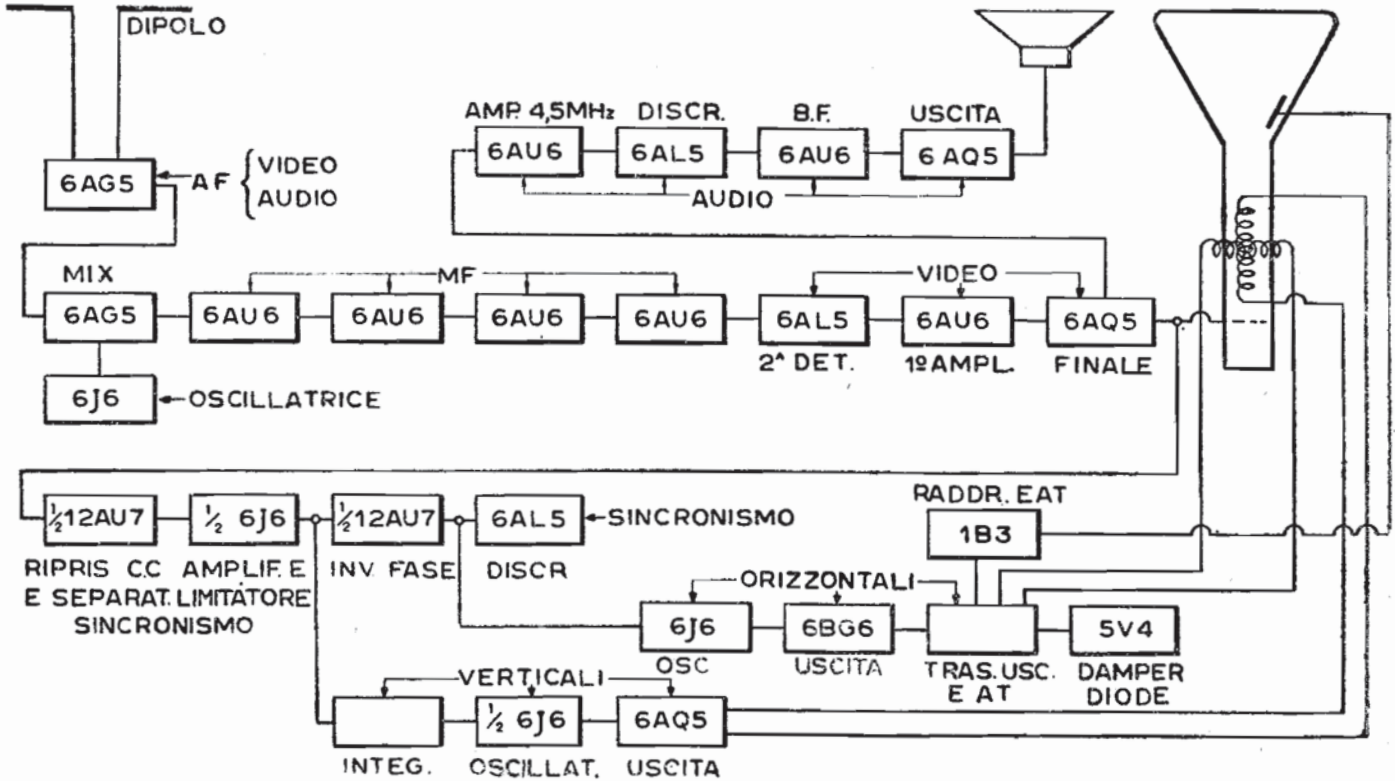
Nel ricevitore TV sono compresi inoltre tutti i circuiti ausiliari, necessari al funzionamento del tubo RC, che non appaiono evidentemente nei comuni radioricevitori. Al posto ricevente TV bisogna pertanto considerare:

— a) il dipolo, collettore;
— b) il ricevitore video;
— c) il ricevitore audio (parzialmente, avendo stadi in comune col video);
— d) generatori sincronizzati di deviazione ortogonali;
— e) l'alimentatore extra AT del tubo RC;
— f) il tubo RC.

Nel caso di ricevitori adatti a proiezioni su piccolo schermo o su grande schermo vanno inoltre considerati i dispositivi ottici di proiezione.

IL DIPOLO.

L'antenna ricevente è sempre rappresentata da un dipolo con o senza riflettore (nelle più svariate realizzazioni) cioè da un conduttore accordato sulla frequenza fondamentale da ricevere. Poichè con lo stesso dipolo si ricevono due frequenze portanti (la video e l'audio) l'accordo viene effettuato di preferenza sulla portante video. L'accordo è relativamente facile in quanto esso è ottenuto quando la sua lunghezza sia pa-



Il block diagram del ricevitore sperimentale di TV realizzato dalla Soc. Geloso.

ri a metà della lunghezza d'onda.

L'ubicazione del dipolo è della massima importanza. Esso va orientato verso il trasmettitore e situato sulla linea visiva in modo tale cioè che non si interpongano ostacoli (montagne o costruzioni) tra esso e l'aereo trasmittente. Per tal ragione oltre una certa distanza la curvatura della terra impedisce la ricezione. Occorre poi tener presente che corpi o costruzioni vicini possono proiettare onde riflesse che riuscirebbero disturbanti in ricezione, con produzione di doppie immagini, attenuazioni incostanti, ecc.

LA PARTE VIDEO DEL RICEVITORE.

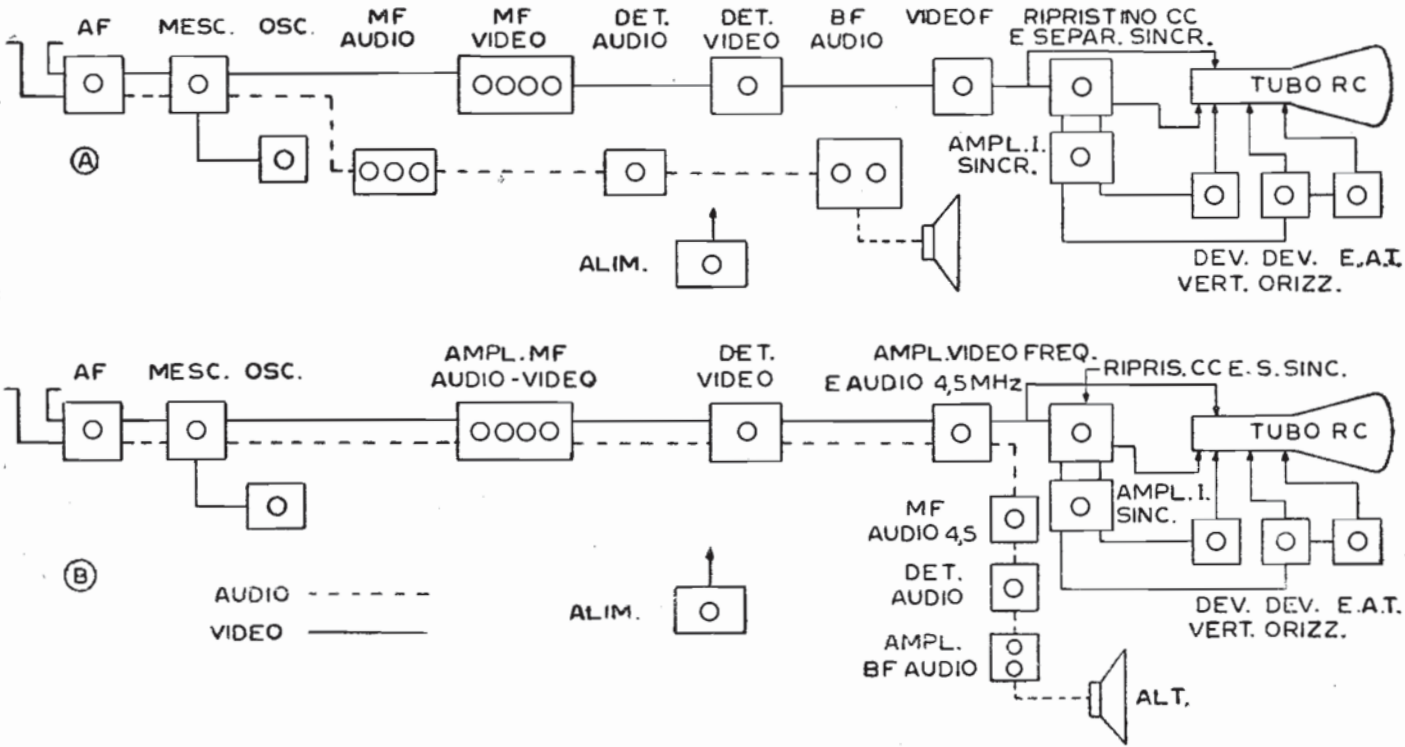
Per quanto possa esser impiegata l'amplificazione diretta pure è maggiormente impiegato il ricevitore a cambiamento di frequenza. Si ha spesso uno stadio amplificatore AF che amplifica l'intero canale audio-video, segue uno stadio mescolatore, con oscillatore separato, che dà luogo con le due frequenze incidenti a due MF (la video e l'audio).

Conviene ora considerare separatamente i due sistemi comunemente impiegati: un primo, che definiremo *convenzionale*, e che sino a qualche tempo fa era il solo utilizzato; un secondo detto *intercarrier system* introdotto recentemente in America. Quest'ultimo, che può esser impiegato solo con trasmissioni a senso negativo di modulazione e con audio modulata in frequenza (FM), permetterebbe realizzazioni di ricevitori più economici e di maggior stabilità nei riguardi dell'audio.

L'INTERCARRIER SYSTEM.

In entrambi i sistemi l'AF e lo stadio mescolatore sono simili. Nel sistema convenzionale alla mescolatrice segue un amplificatore MF video (3 ÷ 4 stadi) con curva di responso tale da permettere il passaggio all'intera video (4,25 MHz) ma non all'audio. Quest'ultima prelevata dopo la mescolatrice o dopo il primo o secondo stadio MF (questi primi stadi permettono in tal caso anche l'amplificazione dell'audio ed i filtri per eliminarla si trovano in seguito) vien amplificata separatamente da un proprio amplificatore MF e quindi demodulata e amplificata in BF per esser applicata all'altoparlante.

La video invece, dopo l'amplificazione in MF, passa nel secondo de-



Lo schema rappresenta la differenza di stadi esistente nei ricevitori di tipo convenzionale ed in quelli utilizzanti l'intercarrier system.

a) convenzionale b) Intercarrier System

tector e quindi in un amplificatore di video frequenze compensato così da fornire un responso adatto sull'intera banda che interessa. Qui viene applicata all'elettrodo di controllo di un tubo RC. Nell'intercarrier system, sia la video che l'audio vengono amplificate assieme nella MF; l'amplificazione è però tale da ottenere all'uscita un'ampiezza dell'audio circa 5 % di quella della video. Nel 2° detector la video vien rivelata; siccome interferisce coll'audio (come in uno stadio mescolatore) dà luogo a battimenti a 4,5 MHz. Questi vengono a rappresentare una nuova MF audio. Audio e video vengono ulteriormente amplificate assieme nell'amplificatore a video frequenza, dopo del quale la video vien applicata all'elettrodo modulatore del tubo, mentre l'audio vien a mezzo filtro in parallelo portata su di un amplificatore MF a 4,5 MHz amplificata, rivelata, riamplificata in BF ed applicata all'altoparlante.

I GENERATORI SINCRONIZZATI DI DEVIAZIONE ORTOGONALE.

Per spostare il raggio catodico sullo schermo, così da poter compiere la sintesi dell'immagine, servono due generatori di oscillazioni dette a denti di sega (dalla forma d'onda generata) dei quali uno, detto oscillatore orizzontale, genera una frequenza pari al prodotto tra numero di linee e numero di immagini intere. Cioè nel caso della stazione di Torino $625 \times 25 = 15625$ per./sec o Hz.

Oscillatore verticale è detto un secondo generatore di una frequenza pari al numero di semiimmagini cioè nel caso di Torino uguale a 50. Mentre il primo sposta il raggio catodico e quindi il punto luminoso orizzontalmente, il secondo lo sposta verticalmente. I campi generati dagli organi cui vengono applicate queste frequenze (bobine o placche deviatrici a seconda dei tubi) essendo tra loro ortogonali, dànno luogo alla formazione dell'intera trama.

Ora tali spostamenti del raggio catodico devono avvenire sulla stessa linea ed aver inizio e fine nello stesso tempo di quello del tubo trasmittente. Devono cioè esser in sincronismo con quelli del raggio catodico del tubo analizzatore trasmittente. Allo scopo sullo stesso canale video vengono trasmessi dei particolari impulsi, detti appunto di sincronismo, che trovano posto tra l'esplorazione di una linea e la successiva e tra una semiimmagine e l'altra.

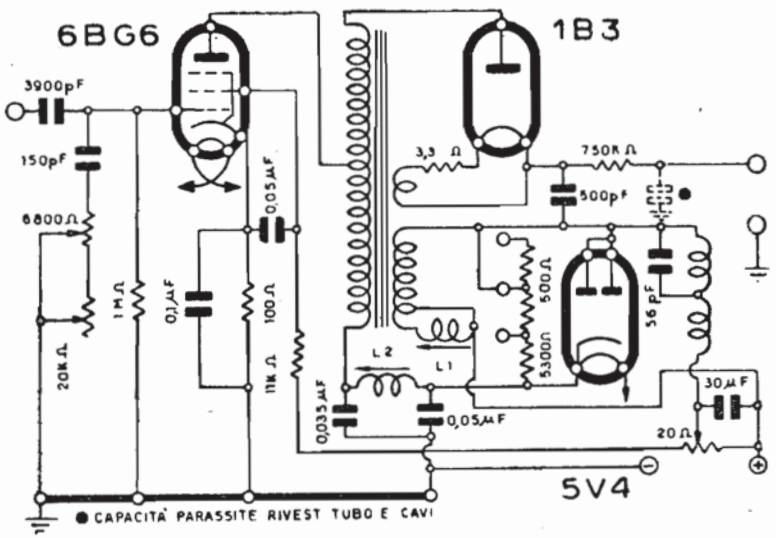
Questi segnali vengono al ricevitore separati mediante adatto stadio della video; quindi separati quelli di sincronismo orizzontale da quelli di sincronismo verticale e separatamente applicati ai rispettivi oscillatori compresi nel ricevitore. Questi vengono così pilotati dai segnali del trasmettitore ed obbligano il raggio catodico del tubo ricevente al funzionamento sincrono con quello del trasmettitore.

Gli alimentatori del ricevitore propriamente detto e degli oscillatori sono di tipo convenzionale.

Per l'alimentazione anodica del tubo RC occorrono tensioni dell'ordine di 6-10 kV a seconda dei tipi (per proiezione da 25 a 80 kV) ed è preferibile, per ragioni economiche e di sicurezza, ricorrere ad altri sistemi, favoriti dal fatto che le correnti dei tubi RC sono dell'ordine di pochi microampère. Uno dei sistemi più utilizzati attualmente, trae profitto delle punte di tensione che si generano nel trasformatore d'uscita dell'amplificatore dell'oscillatore orizzontale. Queste vengono sovraelevate con avvolgimento supplementare dello stesso trasformatore, quindi rettificate e filtrate.

Altri sistemi impiegano oscillatori separati lavoranti su frequenze dell'ordine di 50-100 kHz. Mediante trasformatore e raddrizzatore si ottengono così le tensioni richieste.

I sistemi convenzionali (dalla rete) sono invece quasi del tutto abbandonati, anche perchè pericolosi per l'operatore.



Uno schema di alimentazione ad impulsi per la EAT (extra alta tensione) atto a fornire 9.000 volts, utilizzante i picchi di tensione che compaiono nel trasformatore d'uscita del circuito di deviazione orizzontale.

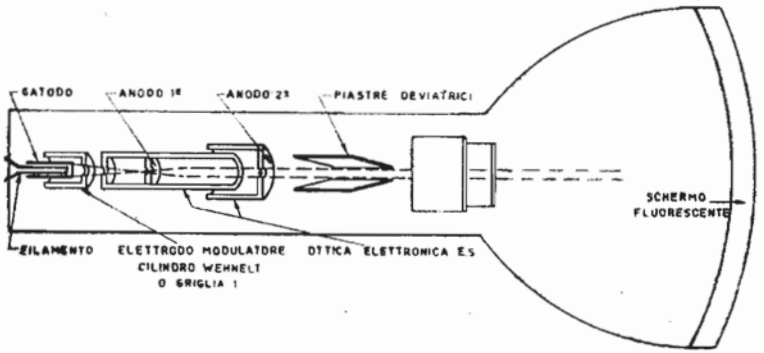
IL TUBO A RAGGI CATODICI (CINESCOPIO).

Il tubo a raggi catodici moderno derivato del tubo di Braun appare schematicamente in figura.

In un'ampolla di caratteristica — ormai nota — sagoma, in cui è praticato un alto grado di vuoto, si trova un catodo, a riscaldamento indiretto, emettente elettroni, seguito da un elettrodo controllo, per lo più a forma cilindrica. L'elettrodo di controllo è detto anche griglia, per l'analoga funzione della griglia controllo della valvola termoionica. Nel tubo è quindi presente un anodo 1 ed un anodo 2, per la concentrazione (la concentrazione degli elettroni permette di « metter a fuoco » la macchia catodica sullo schermo e vien praticata più comunemente con bobina esterna al tubo) degli elettroni. Questi, controllati nella quantità da G1 ed accelerati e concentrati da A1 e A2 vengono proiettati sul fondo allargato del tubo dove è depositata una sostanza fluorescente (detta dagli americani phosphor) costituita da particolari sali. Essa diventa, sotto il bombardamento elettronico, fortemente luminosa nel punto colpito. Il veloce fascio di elettroni, cioè il raggio catodico, può esser deviato nel suo percorso sia da campi elettrostatici che da campi elettromagnetici. Anche nei tubi per TV sono impiegati entrambi i sistemi; preferibilmente però l'elettromagnetico perchè più economico e più preciso. Per le stesse ragioni anche la concentrazione o messa a fuoco vien preferibilmente realizzata per via elettromagnetica anzichè elettrostatica.

I tubi a raggi catodici vengono costruiti in varie dimensioni sia per visione diretta, sia per proiezione. L'ampolla è spesso ricoperta in metallo (per ragioni di sicurezza) e nell'esemplare 16BP4 è addirittura di metallo. La priorità del tubo RC con ampolla metallica è italiana in quanto dovuta ad A. V. Castellani.

I moderni materiali fluorescenti dello schermo consentono brillantezza così elevata da permettere la visione delle immagini anche in piena luce.



Rappresentazione schematica di un tubo RC ricevente del tipo a concentrazione (fuoco) e deviazione elettrostatiche. Questi tipi vengono prevalentemente impiegati in piccoli ricevitori. In quelli di maggior mole, per ragioni tecniche ed economiche, viene preferito il tipo a concentrazione e deviazione elettromagnetiche ove gli elettrodi corrispondenti sono sostituiti da un equipaggio di bobine applicato all'esterno del tubo.

Larghe bande passanti, quali quelle dei ricevitori per TV, richiedono caratteristiche particolari ai tubi elettronici amplificatori. Poichè il guadagno è dipendente dal « coefficiente di merito » delle valvole impiegate, è ad esso che va rivolta la massima attenzione. Il « coefficiente di merito » è indicato da un numero che esprime il rapporto pendenza/somma della capacità d'entrata e di uscita di una valvola. Quindi interessa una pendenza assai elevata, ma ancor di più piccole capacità interelettrodiche. Tali caratteristiche non sono semplici da realizzare perchè contrastanti (pendenze elevate si ottengono più facilmente con elettrodi grandi, da cui quindi capacità interelettrodiche grandi), ma l'attuale tecnica permette compromessi soddisfacenti. E' naturale che le valvole miniatura siano le più indicate, sia perchè, pure con pendenze soddisfacenti, si hanno basse capacità d'entrata e d'uscita, sia ancora perchè consentono montaggi compatti dove quindi le capacità parassite dovute ai collegamenti (e che sono altrettanto nocive quanto quelle interelettrodiche) sono ridotte ad un minimo accettabile, sia infine perchè dànno possibilità agli interi complessi riceventi di esser contenuti in dimensioni ammissibili, malgrado il sempre elevato numero (15 o più) di esse.

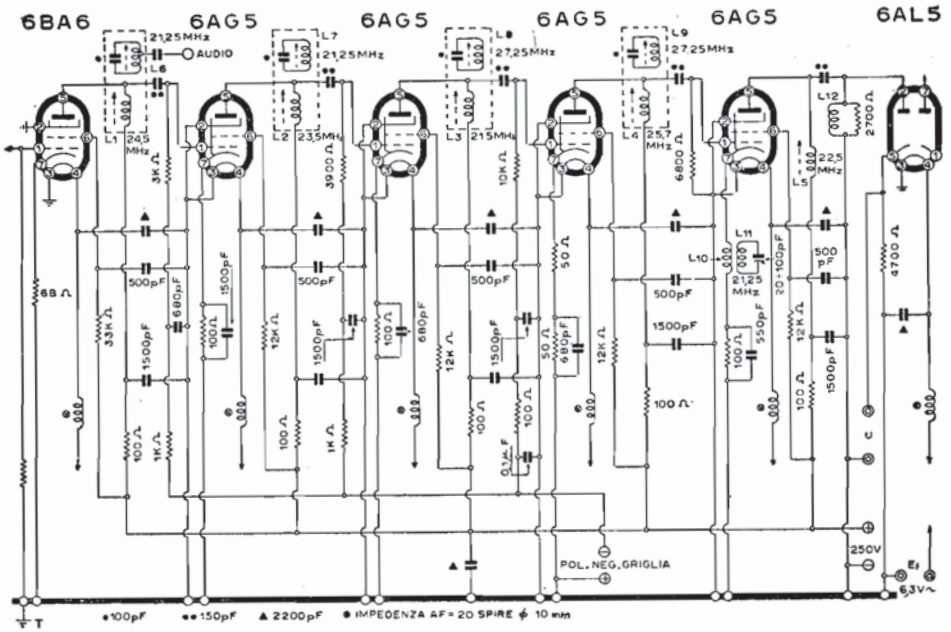
Tra i tubi amplificatori di tipo americano la 6AK5 è quello con più elevato coefficiente di merito. Ma anche altri (6AG5, 6AG7, 6AV6, 6AQ5 ecc.), hanno adatti « coefficienti ». Esistono serie intere « speciali per televisione » ed in esse son compresi — oltre ai tipi amplificatori — tubi per la generazione di oscillazioni a denti di sega, tubi raddrizzatori per extra alte tensioni a debolissima dissipazione d'accensione, tubi cosidetti « di efficienza » ecc.

Ad esempio le 1V2 raddrizzatrici per EAT (dissipazione di accensione 0,18 Watt), le 5W4 « diodi d'efficienza », ecc. Tra le valvole per TV di tipo europeo son da menzionare in modo speciale quelle della serie Rimlock TV Philips.

Efficiente convertitrice oscillatrice è la ECH42, il cui elevato rendimento di conversione rende per lo più superfluo lo stadio preamplificatore AF. Quando questo fosse necessario sta a disposizione la EF42, pure da impiegarsi negli stadi di MF ed anche come ottima convertitrice. Come diodo rivelatore si presta una metà di un EB41, l'altra metà del quale può esser impiegata per il ripristino della componente continua. Nell'amplificatore video frequenza ove è spesso sufficiente un unico stadio, trova perfetto impiego una EL43.

La separazione dei segnali di sincronismo verticali da quelli orizzontali ed entrambi dalla video può esser effettuata con un'unica valvola tipo ECH21.

Nelle basi dei tempi verticali ed orizzontali possono esser impiegati i doppi triodi ECC40, nella funzione di preamplificatori od invertitori di fase e nella funzione di oscillatori nello schema « blocking ». Come amplificatrice delle oscillazioni di de-



Lo schema di un amplificatore MF per TV suggerito dalla RCA per l'impiego dei suoi nuovi tubi miniatura ad alto coefficiente di merito.

viazione verticale si presta la EL41, mentre la EL44 è più indicata come amplificatrice delle oscillazioni per deviazioni orizzontali in quanto di maggior potenza, tale cioè da poter provvedere all'alimentazione anodica EAT del tubo RC. Tra le raddrizzatrici indichiamo, per l'alimentazione del ricevitore, le EZ40 da impiegarsi in due o più esemplari in parallelo a seconda della corrente richiesta: per l'alimentazione del tubo RC le EY51. Come « diodo di efficienza » o di smorzamento il tipo EA40.

Per quanto concerne la parte audio del complesso, quando si tratti di trasmissioni FM, come dalla Stazione Ra.I. di Torino, Philips mette a disposizione, oltre alla EF42 per l'amplificatore MF ed alla EL41 per BF di uscita, la ormai nota EQ40, un tubo a nove elettrodi per la rivelazione FM.

Il tubo elettronico più importante e caratteristico del televisore moderno, il tubo a raggi catodici, vien oggi realizzato in svariatissimi tipi dei quali alcuni per concentrazione e deviazione elettrostatiche, ma i più per concentrazione e deviazione elettromagnetiche.

Una dozzina di tipi americani con schermi del diametro tra 5 e 16 pollici sono tra i più diffusi.

Il tipo 16AP4 e 16BP4 RCA e GE

sono i più recenti ed in essi l'ampolla è metallica e lo schermo da 16 pollici di diametro. Sono apparsi anche tubi con ampolla e quindi schermo rettangolari, il prototipo dei quali era impiegato nel ricevitore popolare tedesco di anteguerra. Tale formato permette una completa utilizzazione dello schermo.

Tra i tubi a raggi catodici per televisori di tipo europeo e sviluppati recentemente dai laboratori Philips, che rientrano nella serie MW uno è del tipo per proiezione (MW6-2). Esistono poi altri sei tipi con diametro di schermo di 231 e 308 mm, tutti con concentrazione e deviazione magnetiche.

Tra i tipi che avranno maggiore diffusione indichiamo il MW 22-7, il cui schermo dispone di diametro di 231 mm. Il materiale fluorescente impiegato in questo e negli altri tubi per televisione è analogo al P4 americano e fornisce colorazione bianca. La tensione d'accensione è pure generalizzata per i vari tipi in 6,3 V. La corrente d'accensione del MW 22-7 è di 0,6 A. La tensione anodica (EAT) sul secondo anodo è di 7 kV, sul primo anodo di 200 V. La massima polarizzazione negativa di griglia è di —200V. La lunghezza del tubo è di 376 mm. Il diametro massimo 368 mm. Lo zoccolo è l'octal.

Come tutti i tubi della serie MW dispone di schermo quasi piano ad elevata brillantezza; è di facile impiego e consente riproduzioni di immagini con dettaglio anche superiore a quello attualmente adottato.

Coi sistemi di alimentazione anodica attualmente in uso (mediante oscillatore AF o dal generatore di oscillazioni a frequenza linea) l'ottenimento dei 7 kV necessari è facile. Con una EL44 amplificatrice finale delle oscillazioni a frequenza linea è sufficiente un doppiatore di tensione utilizzante due diodi EY51. Il filtro di tale alimentatore richiede una modesta capacità a monte di una resistenza da circa 1 M Ω, mentre come capacità a valle viene utilizzata quella rappresentata dagli strati conduttori (l'interno ed esterno) coi quali è ricoperta l'ampolla del tubo RC stesso.

d) Lo sviluppo industriale della TV

LA TV OGGI...

La tecnica odierna ha reso popolare la TV.

Il televisore o lo spettacolo televisivo sono diventati indispensabili come fonte d'informazione o di svago negli Stati Uniti, in Inghilterra, in Francia. Lo diverranno certamente anche in altri paesi. Infatti il costante sviluppo del numero dei ricevitori e di quello degli utenti, nei paesi dove la televisione è in atto, è sufficiente a far prevedere una notevole diffusione anche da noi. L'interesse suscitato dalle dimostrazioni sperimentali di Milano e Torino sono del pari probanti. Occorre pertanto dare inizio a regolari servizi di video-diffusione e pertanto definire dove non è stato fatto uno standard nazionale. La mancanza di un servizio TV rappresenta oggi una lacuna nella vita di una nazione mentre la TV, nel suo insieme come nuova attività procura nuove fonti di lavoro in svariatissimi campi di vita artistica, tecnica, organizzativa, ecc.

... E DOMANI.

Il domani della TV è basato sull'unificazione degli standard, ma il problema, visto con le deduzioni della situazione odierna, presenta, naturalmente, varie difficoltà: alcune di esse possono anche apparire insormontabili: ma non bisogna disperare!

L'introduzione di uno standard (o la sostituzione di uno vecchio con uno nuovo) in un paese, non rappresenta una semplice questione tecnica.

E' evidente che in paesi dove la TV non è ancora in atto, la scelta dello standard è relativamente semplice, mentre la sostituzione di uno vecchio con uno nuovo urta contro interessi notevoli. In quest'ultimo caso i ricevitori preesistenti verrebbero messi fuori uso. Contemporaneamente l'industria verrebbe bloccata per un certo periodo in quanto la sostituzione non può essere mantenuta segreta, nè avvenire da un giorno all'altro e, comunque, necessiterebbe una nuova attrezzatura in sostituzione della vecchia che probabilmente non è stata ancora ammortizzata.

Nel primo caso — quando nel paese non sia in atto la TV — la scelta dello standard è — come s'è detto — semplificata; anche qui però non prevalgono le sole ragioni tecniche. Dovendo iniziare, è generalmente necessario, in un primo tempo, almeno per i trasmettitori, rivolgersi all'industria straniera già attrezzata ed adottare quindi standard preesistenti, che del resto offrono le garanzie dell'esperienza. A quanto accennato va aggiunta una serie di altre questioni quali quella tendente ad unificare gli standard nei vari paesi per permettere scambi di programmi, di apparecchi, di parti staccate, ecc.

Si consideri a tal proposito la proposta dello standard a 625 linee, come internazionale o di « esportazione », ed ancora la decisione della Francia di allinearsi allo standard inglese. Lo standard a 405 linee inglese, introdotto sperimentalmente nel 1934 e praticamente nel 1936, è tuttora in uso e tale rimarrà per una diecina d'anni, quantunque venga ammessa come preferibile una maggior definizione. In seguito verrà infatti introdotto uno standard a maggior numero di linee. Ciò è significativo.

In Francia è stato ufficialmente definito come standard nazionale l'819 linee, lasciando per alcuni anni in funzione lo standard a minor definizione della Torre Eiffel. Ora è interessante considerare la decisione recente (X - 1949) di ridurre le 455 linee attuali alle 405 inglesi, cioè unificare i due standard in considerazione di scambi di programmi e di materiale. Ciò non vuol significare che il 405 linee debba rimanere definitivo; anzi sembrerebbe perfino che si voglia passare a definizioni ancora maggiori delle 819 linee.

Alla critica rivolta, che i ricevitori atti a definizioni così elevate riuscirebbero assai costosi, viene risposto semplicemente: « dobbiamo adottare uno standard che dia un'immagine perfetta anche su grandi schermi senza considerare i costi delle apparecchiature... ».

Ora, per quanto la tecnica attuale consenta la realizzazione di ricevitori immediatamente trasformabili per il funzionamento sui vari standard, non è evidentemente economico produrre televisori costosissimi, in previsione di altissime definizioni, ma che al momento servirebbero per definizioni modeste. Nè d'altra parte potrebbero esser venduti televisori adatti solo a definizioni modeste, quando già si parli di eventualità di accrescerle. Ciò in quanto in un televisore munito ad esempio di trasformatore di standard — adatto cioè ad essere commutato sui vari standard — occorre prevedere ca-

ratteristiche adatte alla massima definizione e non alla minima e pertanto riesce di costo elevato. I problemi della scelta dello standard vanno, come si vede, al di là di quelli tecnici.

Ma tra le varie considerazioni quella che ci sembra di notevole importanza è l'unificazione degli standard delle varie nazioni su di uno qualsiasi, ad alta definizione. L'accennato allineamento Inghilterra-Francia è pertanto degno della massima considerazione, almeno dal punto di vista pratico.

Purtroppo l'unificazione degli standard deve essere preceduta dall'unificazione della frequenza delle reti di energia elettrica (e da noi ciò rappresenta un notevole ostacolo perfino alla creazione di una rete televisiva ad unico standard). Poichè il problema della frequenza rete interessa anche altri paesi, è presumibile che trovi una soluzione pratica in breve spazio di tempo, consentendo trasmissioni - ricezioni soddisfacenti, anche alimentando i complessi su reti di differente frequenza.

Alcune proposte di soluzione sono state già oggi sperimentate con risultati promettenti.

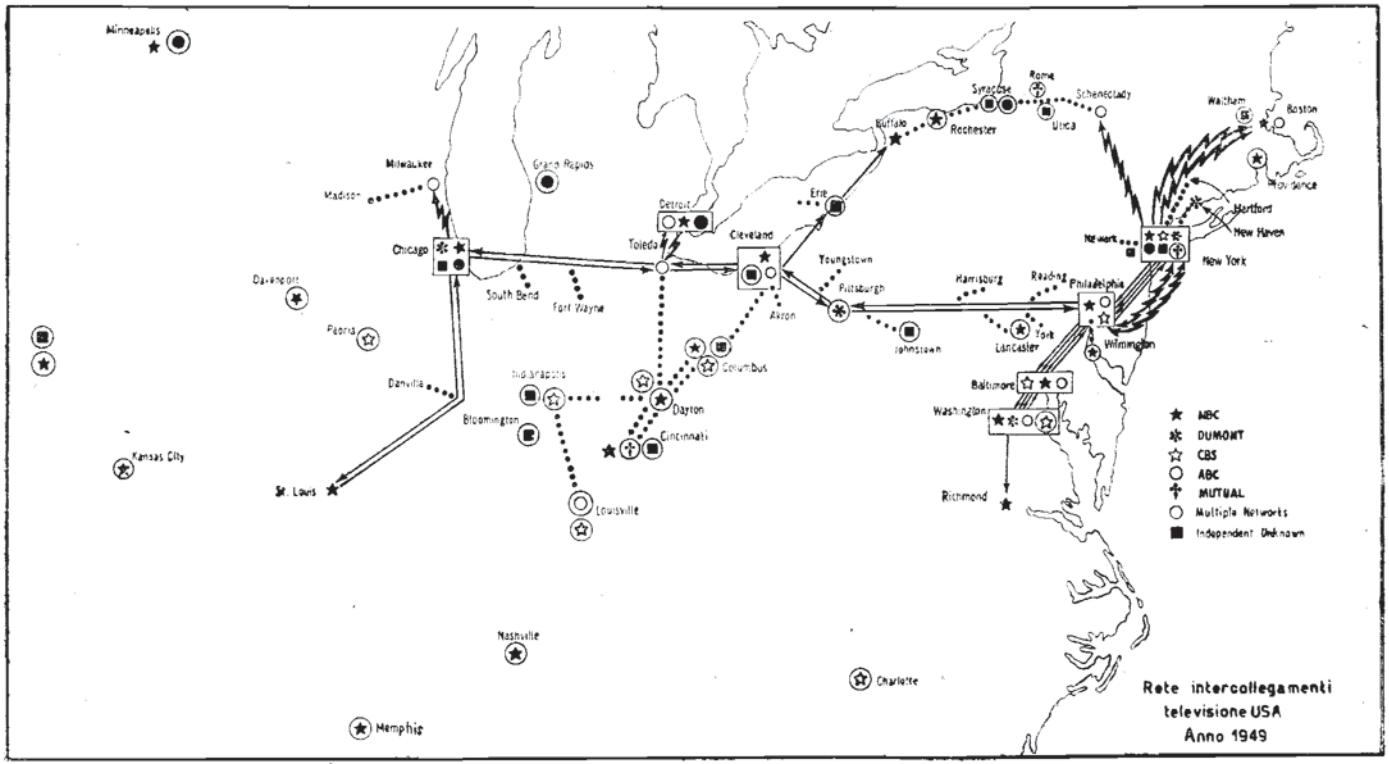
IN AMERICA.

Mentre negli U.S.A. nel maggio 1948 non si contavano che 200.000 apparecchi televisivi riceventi nel settembre 1948 il numero di apparecchi ha raggiunto i tre milioni. Tale rapido, prodigioso sviluppo è favorito da una rete di stazioni trasmittenti atte a servire l'intero territorio e passibili di esser tra loro collegate così da consentire non solo scambi di programmi comuni, bensì anche la visione di avvenimenti di attualità svolgentesi a migliaia di chilometri di distanza.

Tutte le principali città d'America dispongono oggi di stazione trasmittente televisiva. In grandi centri (ad es. New York) sono in funzione addirittura varie stazioni con diversi programmi così da dare all'utente la possibilità di scelta. I programmi stessi nulla hanno da invidiare a quelli dei programmi radio ed i più noti artisti della stessa radio e del cinema, alternandosi a trasmissioni sportive, di avvenimenti politici, di attualità, di spettacoli, ecc., richiamano sempre maggiormente l'interesse della massa. Si hanno perfino eccellenti trasmissioni a carattere pubblicitario che hanno richiamato l'interesse di numerosi finanziatori.

La vendita dei ricevitori, il cui prezzo oscilla tra i 100 ed i 300 dollari, favorita da rateazioni, è in continuo aumento.

In tal modo l'industria della televisione è divenuta una delle sette principali attività manifatturiere degli U.S.A.



La rete televisiva esistente negli USA verso la metà del 1949. Il grafico dà l'idea della diffusione ivi raggiunta dalla televisione. (Per cortesia della Compagnia Generale Elettronica - Milano)

IN ITALIA.

Da noi non è affatto impossibile attendersi, con le dovute proporzioni, un analogo sviluppo.

Circa il prossimo — non troppo lontano — inizio del servizio televisivo in Italia riportiamo il pensiero di un valente tecnico, il dott. ing. S. Bertolotti, direttore tecnico della Ra.I., che, dopo aver esposto come siano stati messi in funzione due complessi televisivi (uno con standard d'esportazione a 625 linee e l'altro con standard francese ad 819 linee) per dar modo ad una Commissione del C.N.R. presieduta da S. E. il prof. G. Vallauri, di fornire una proposta circa lo standard televisivo da adottare in Italia, così commenta:

« Il problema è arduo, la scelta è « gravida di conseguenze. Il pubblico ha dimostrato durante la Mostra di Milano, con la sua affluenza, un interesse vivissimo, oserei dire morboso, per questa nuova forma di telecomunicazione. Tale interesse rende auspicabile una pronta risoluzione nella scelta dello standard, che consenta di iniziare un regolare servizio; d'altra parte una scelta di tale fatta ha da essere definitiva, poichè impossibile sarebbe un pentimento o un mutamento di rotta che avrebbe, su un servizio già in atto, conseguenze economiche gravissime.

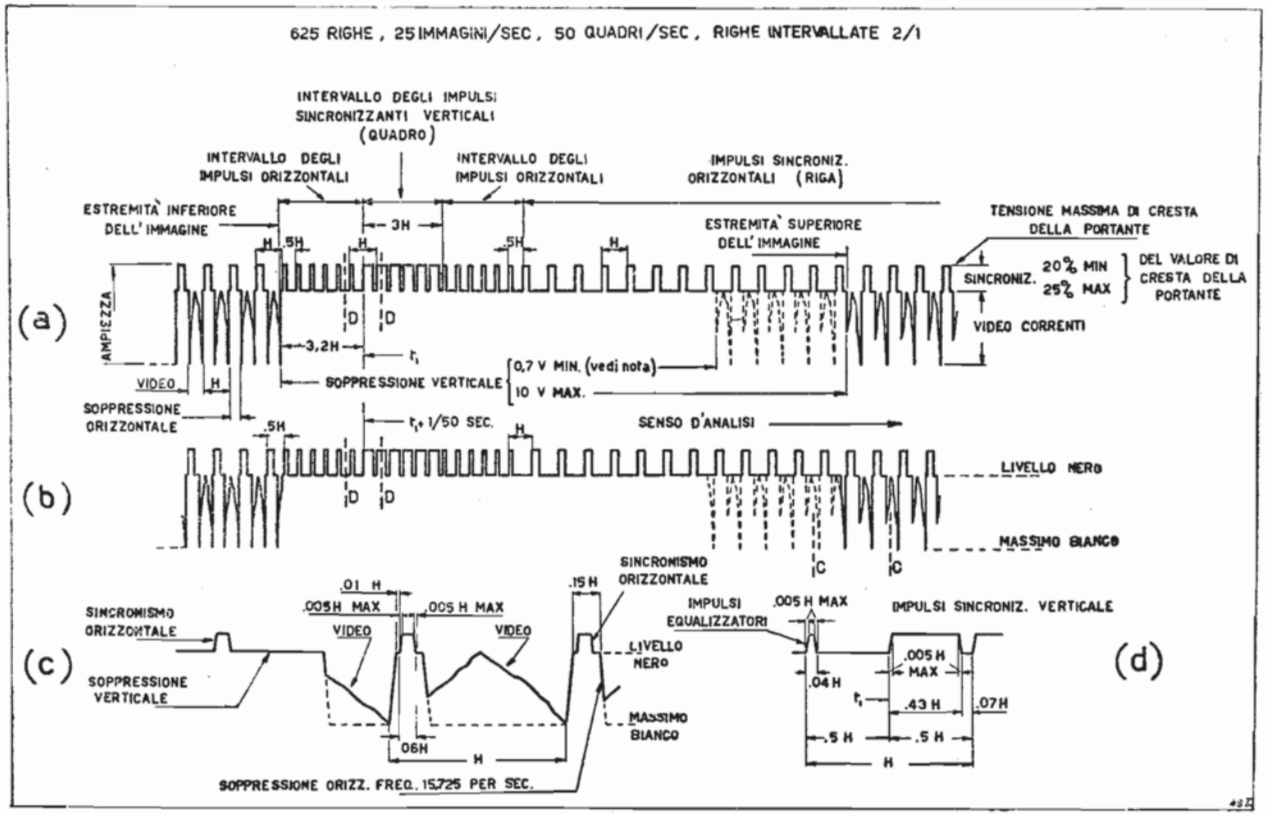
« Gli americani hanno fatto la loro scelta 10 anni fa, a un determinato grado di sviluppo della tecnica, realizzando allora quello che sembrava il massimo di perfezione raggiungibile. La tecnica nel frattempo è progredita e i francesi oggi coraggiosamente si sono orientati verso l'alta definizione. Tale decisione è di ieri, abbiamo visto cose mirabili, tuttavia la decisione è così recente che non è ancora possibile trarre conclusioni sulla base di una esperienza pratica di servizio regolare e di produzione commerciale di ricevitori.

« Viene istintivo di pensare che l'Italia, prima di decidersi, dovrebbe attendere i risultati pratici delle esperienze francesi, mentre d'altra parte l'attesa del pubblico è così viva e spasmodica che ogni battuta di arresto suscita un senso di malcontento.

« Gli esperimenti che avranno luogo a Torino prossimamente, sono stati organizzati dalla Ra.I. allo scopo di dare un contributo attivo e concreto che consente di accelerare la soluzione del problema; ma indipendentemente dalla buona volontà della Ra.I. rimangono problemi ad essa estranei e cioè quelli relativi al collegamento fra le varie città per consentire un servizio nazionale e quello della unificazione delle frequenze di rete, nella fornitura dell'energia elettrica.

« Se possiamo ritenere che quest'ultimo possa risolvere in qualche modo, sia affrontando l'unificazione sia escogitando nuovi accorgimenti, il primo non può essere risolto così presto. Sia una rete di cavi coassiali sia un sistema di ponti radio (cavi herziani) richiedono tempo per essere attuati.

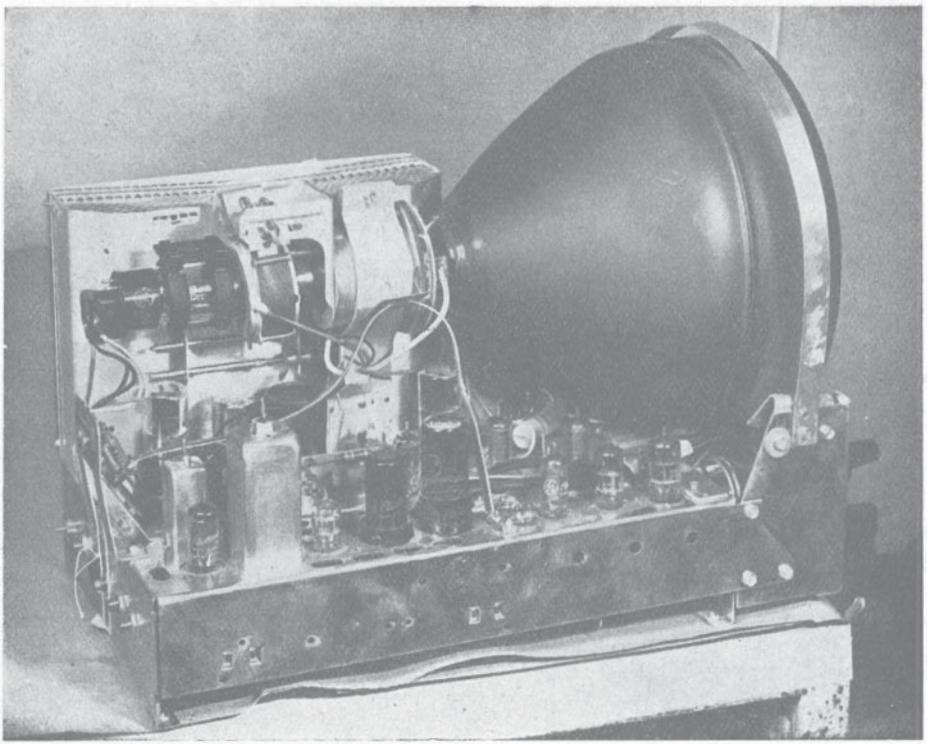
« Dovremo allora attendere per prendere una decisione sulla scel-

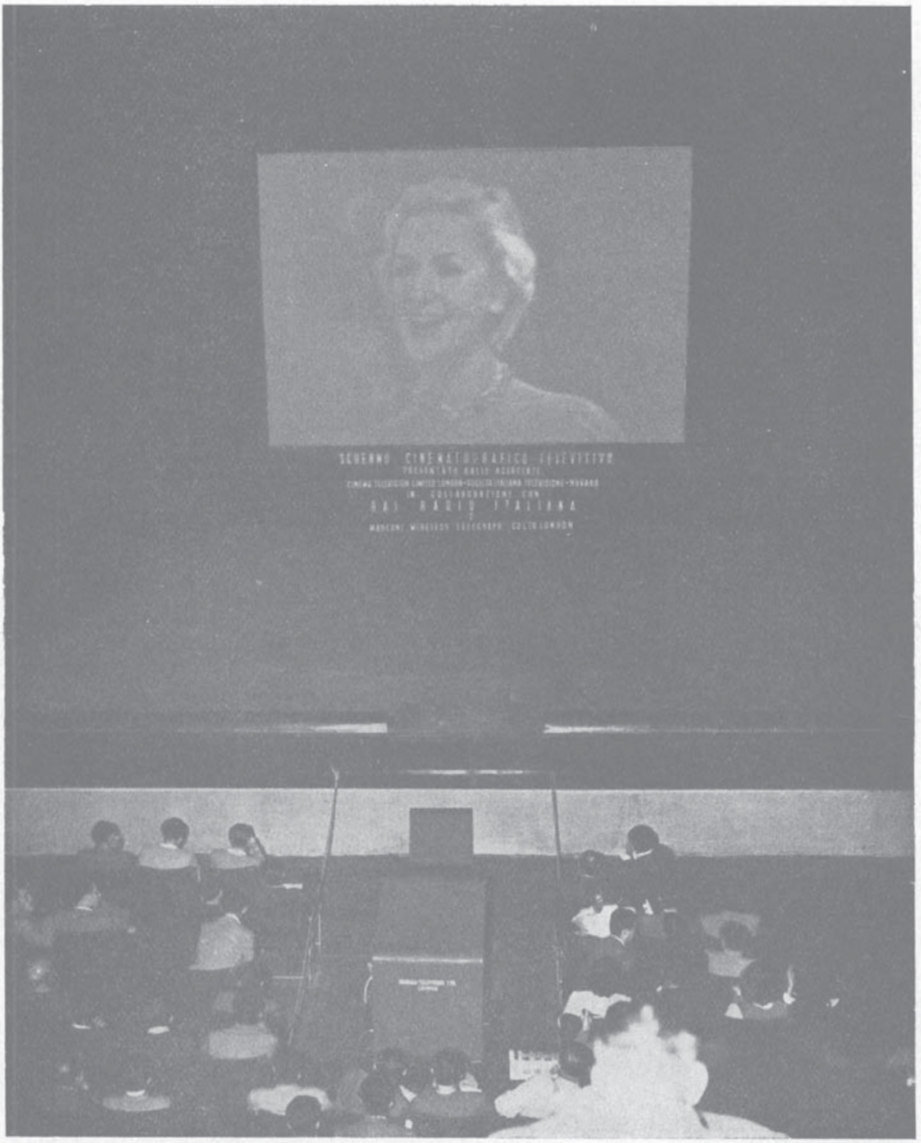


Lo standard della stazione Ra.I. di Torino.

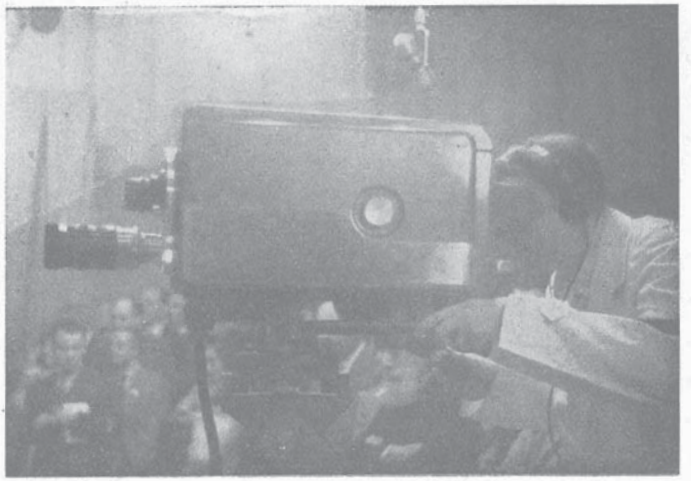
1ª Mostra della Televisione: durante una trasmissione.

Uno tra i più diffusi tipi di ricevitori di TV di produzione General Electric, utilizzante l'Intercarrier system (tubo RC da 10 pollici), con e senza mobiletto.



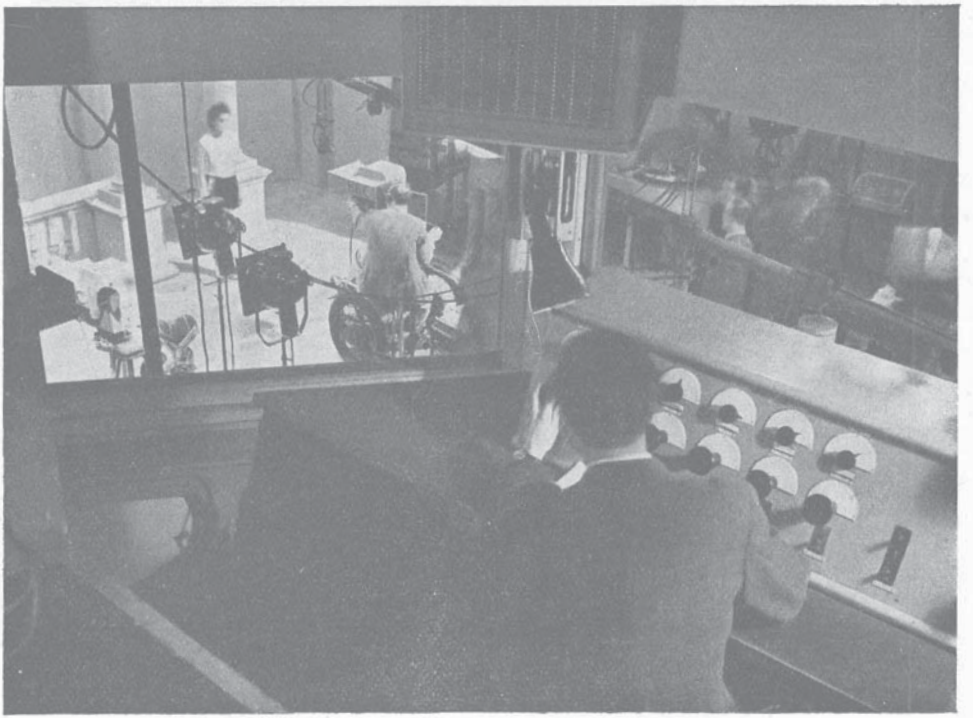


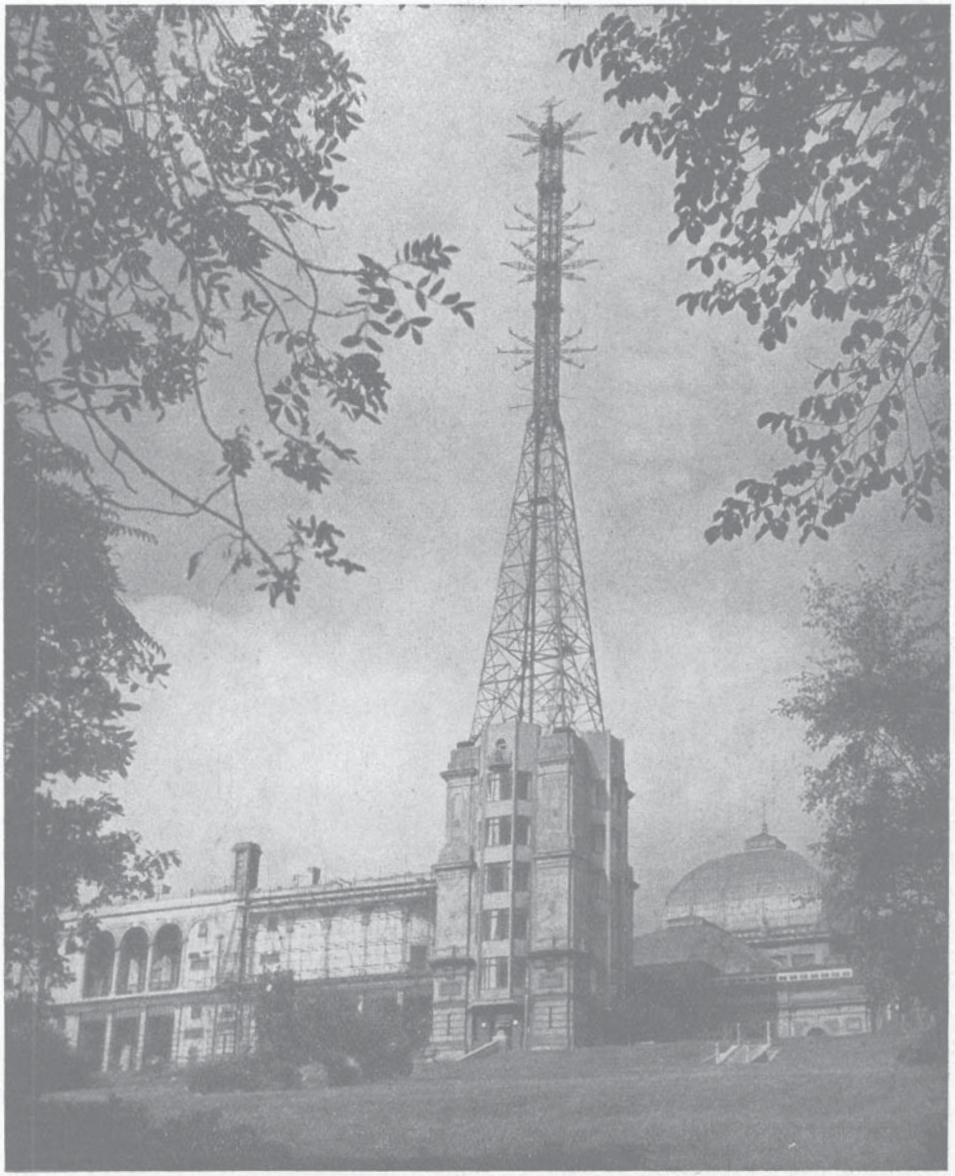
La ricezione su grande schermo permette la visione come in una comune sala cinematografica e con la stessa qualità. Alla 1ª Mostra della Televisione la Cintel, rappresentata dalla Soc. Ital. di Televisione, ha praticamente dimostrato tale possibilità.



Una telecamera in funzione negli studi Ra.I. di Torino.

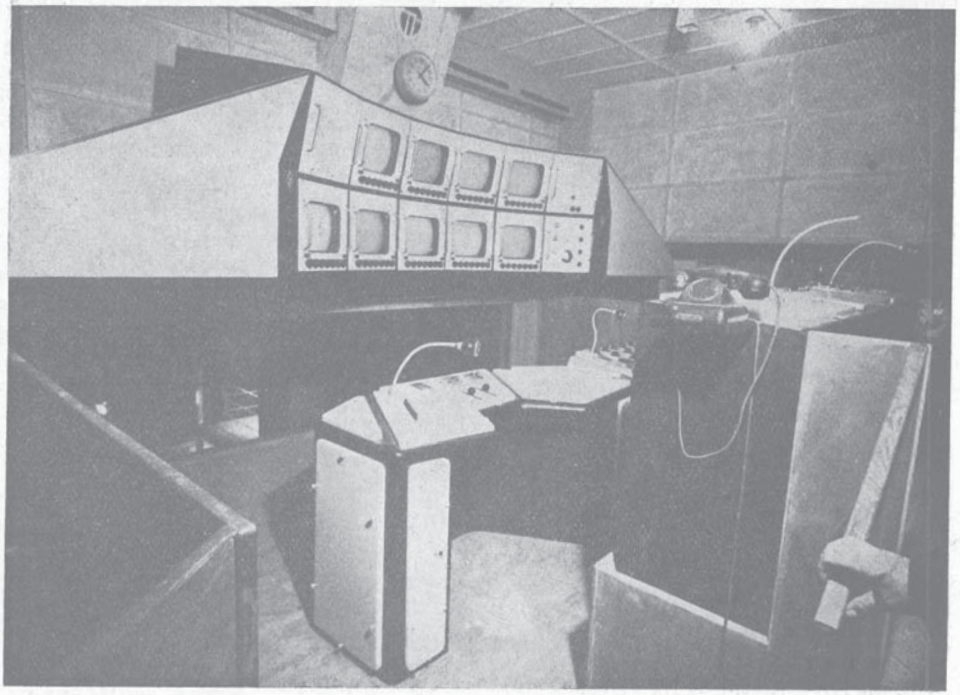
Uno studio della BBC durante una trasmissione.



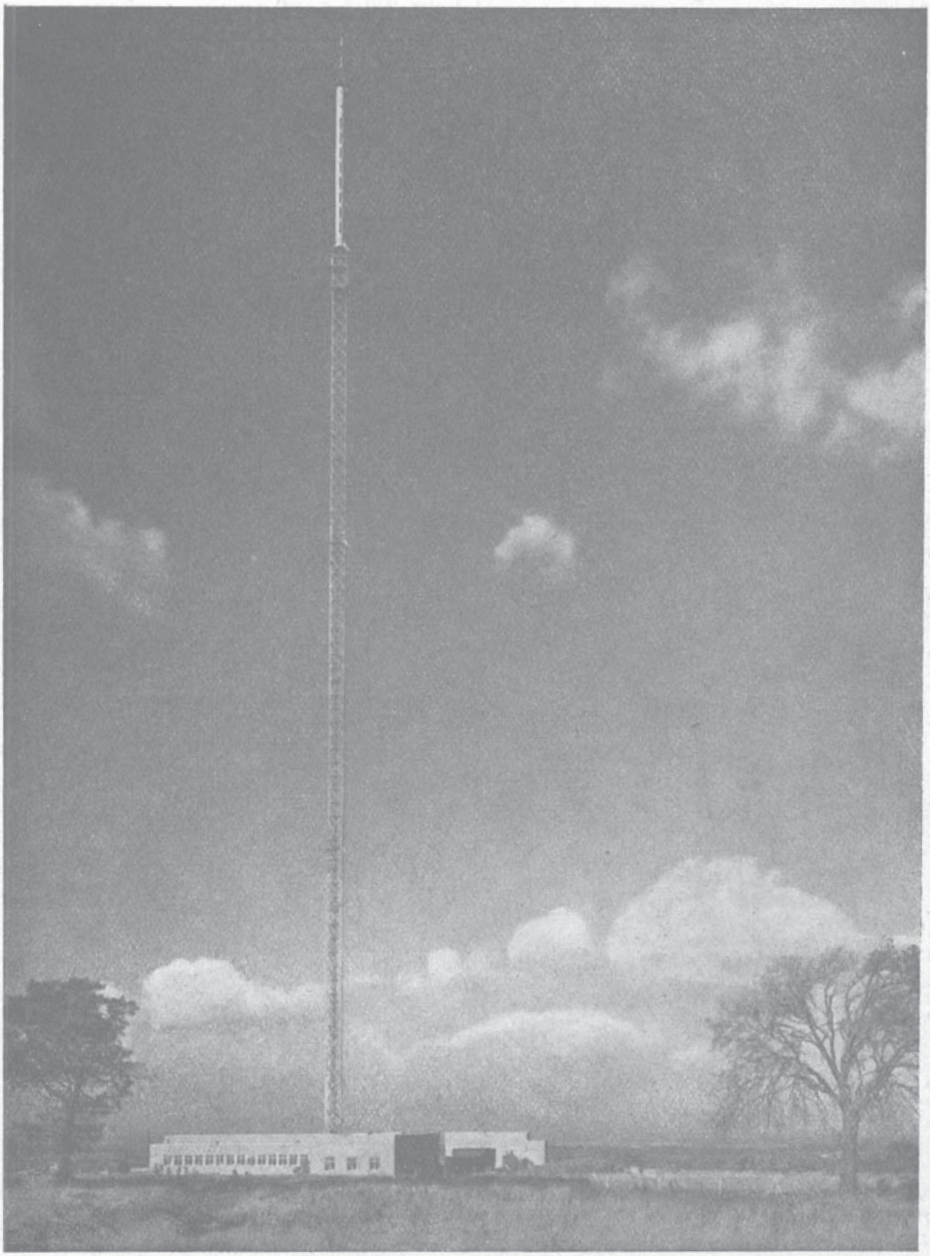


Alexandra Palace (Londra), la prima stazione TV che abbia diffuso regolari programmi ad alta definizione.

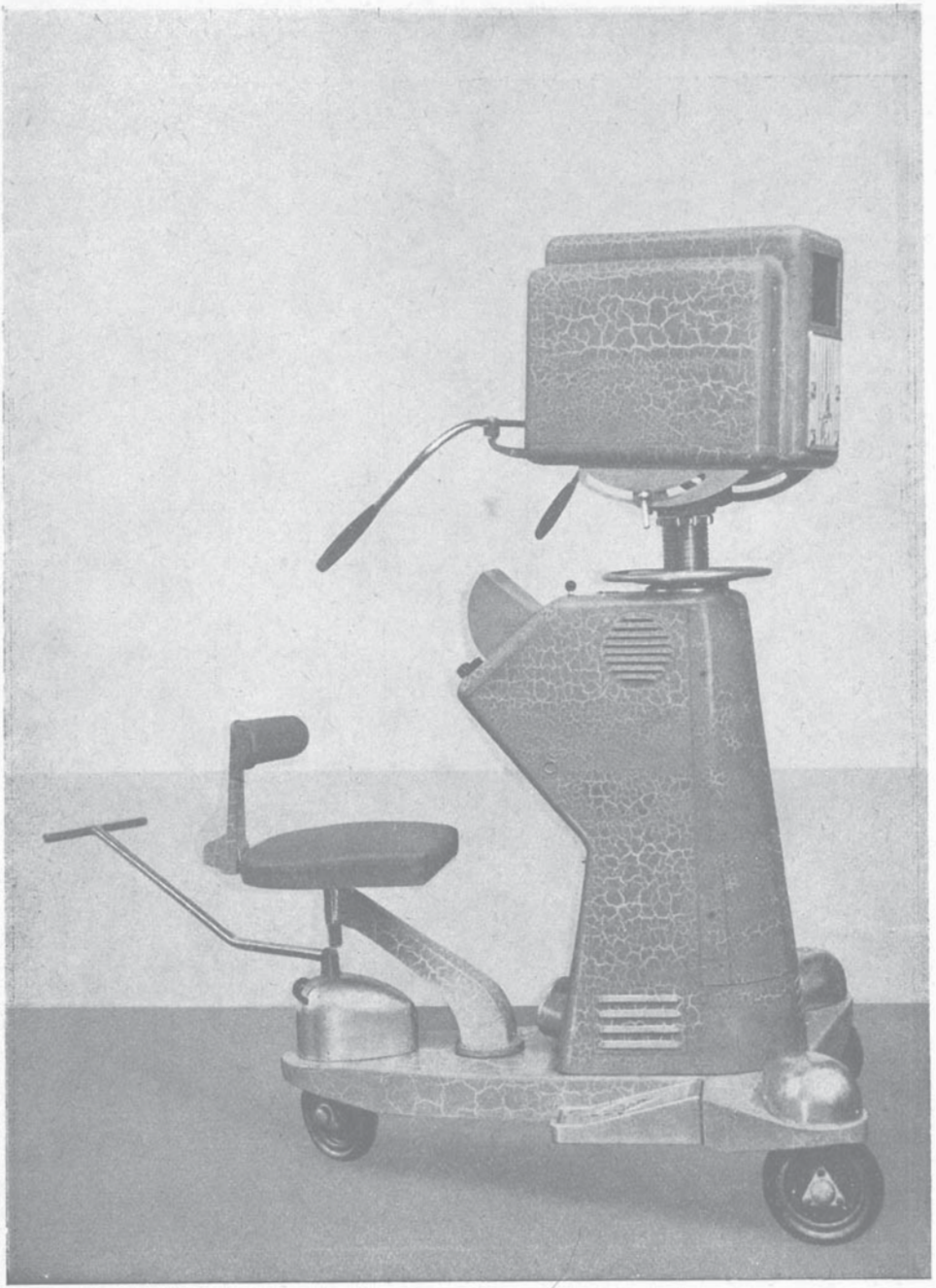
Alla 1ª Mostra della Televisione (Milano, sett. 1949) furono allestiti i più svariati spettacoli a dimostrazione delle possibilità della TV: qui un soggetto coreografico.



La sala di controllo del trasmettitore ad alta definizione (819 linee) della Comp. des Comteurs di Parigi, è allestita secondo i più moderni criteri tecnici. Dal pulpito del direttore di trasmissione possono esser compiute tutte le operazioni necessarie alla emissione televisiva.



Birmingham: La seconda stazione della rete televisiva inglese è la più potente in funzione nel mondo.



Una telecamera ad elevato potere risolutivo per trasmissioni ad 819 linee realizzata dalla Comp. des Compteurs.

« ta dello standard, che esistano le « premesse fondamentali per un ser- « vizio nazionale, cui abbiamo ac- « cennato? O dobbiamo invece, per « accontentare l'impazienza del pub- « blico, scegliere subito, ciò che con- « sentirebbe di cominciare un servi- « zio frammentario di carattere loca- « le e quindi più limitato nell'in- « teresse?

« Questo è un punto che la Com- « missione dovrà accuratamente esa- « minare e valutare con la saggezza « che è garantita dalla personalità « del suo presidente.

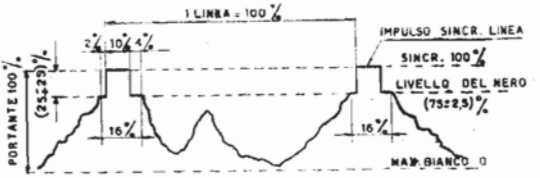
« Una cosa è, comunque, certa: la « Ra.I. si sta preparando seriamente « e sta addestrando una schiera di « tecnici, di operatori, di registi, in « modo da essere pronta, non appe- « na le competenti autorità abbiano « fissato per legge le norme del servi- « zio televisivo da effettuarsi in Ita- « lia, a dare immediatamente al pub- « blico italiano trasmissioni degne del « suo gusto, della sua cultura, della « sua civiltà ».

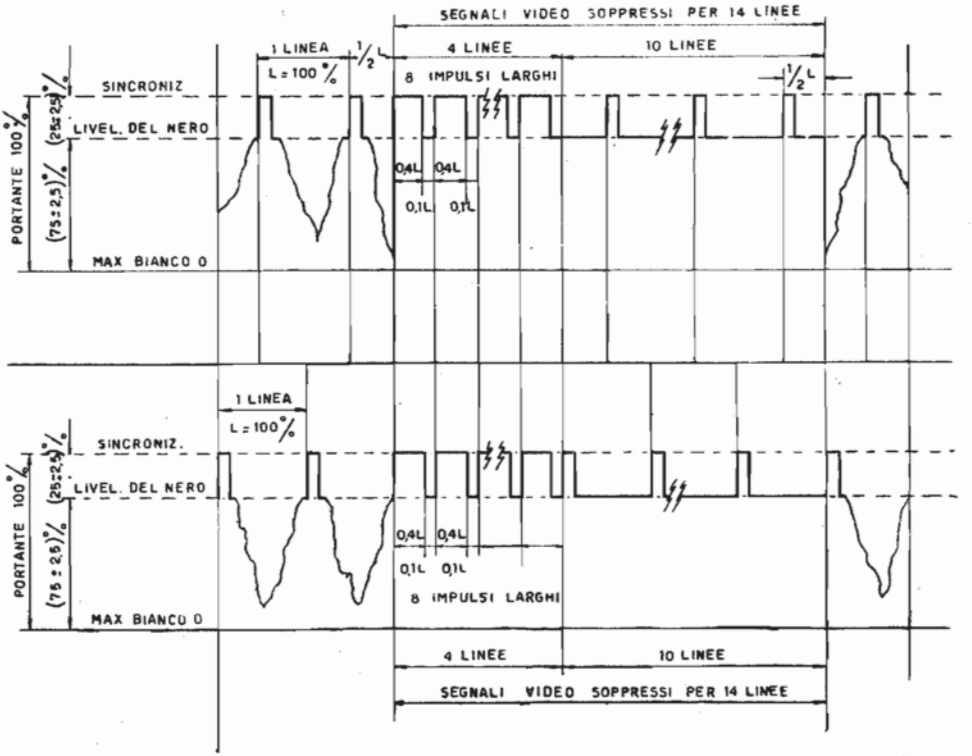
Il costo dei ricevitori non rappresenta un ostacolo alla diffusione della TV in Italia. Quando anche si parli di 250 ÷ 300.000 lire occorre tener presente che in un primo tempo gli acquirenti non saranno i privati (o almeno solo pochi privati) ma sopratutto pubblici locali, come caffè, bar, clubs, dove potranno essere osservati avvenimenti di attualità sportivi ed artistici dai frequentatori, così come del resto è avvenuto in America. Per tali ragioni anche l'industria italiana avrà modo di svilupparsi facilmente anche in questo campo e la presenza di un'agguerrita e solida industria radio nazionale, specie nel campo delle parti staccate, è già una premessa favorevole. D'altra parte già l'industria italiana si prepara ed è stato ammirato alla recente Mostra della Radio e della Televisione anche un ricevitore completamente italiano, il Geloso, che vuol appunto dimostrare come già anche da noi si sia lavorato su scala industriale. Quanto ante guerra era stato fatto dalla Safar per opera di A. V. Castellani è del resto noto.

IL C.N.T.T.

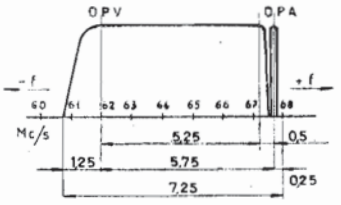
Il recente risveglio dell'interesse della televisione in Italia, è merito essenziale del C. N. T. T. (Comitato Nazionale Tecnico di Televisione) creato dall'iniziativa e dal solerte impegno di A. V. Castellani, attuale presidente del C.I.T. (Comité International de Télévision), con contributo dell'A.N.I.E. Scopo del C.N.T.T. è, tra l'altro, quello di studiare le norme tecniche più adatte alla televisione italiana, accettando la collaborazione di tecnici, scienziati, giornalisti, ecc., interessati alla partita. Dai lavori condotti sono stati raggiunti significativi risultati che contribui-

Segnale durante la trasmissione di una trama (dalle proposte del C.N.T.T.).

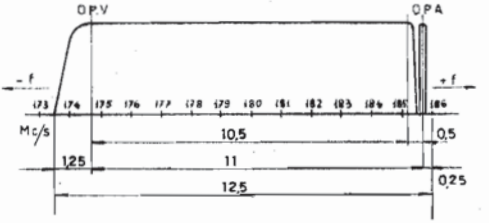




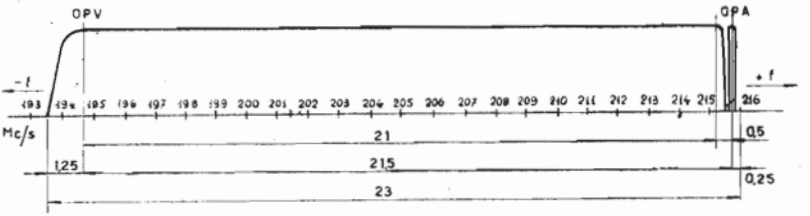
Segnali alla fine delle trame pari e dispari (dalle proposte del C.N.T.T.)



TELEVISIONE CIRCOLARE

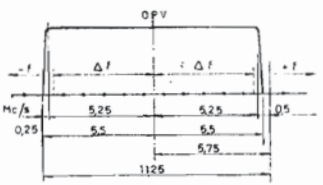


TELEVISIONE CIRCOLARE B.C.M.S.

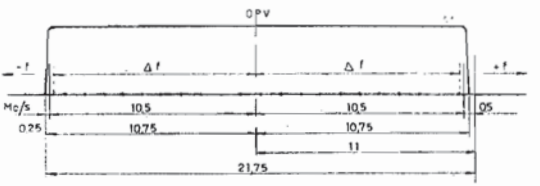


TELEVISIONE PROFESSIONALE

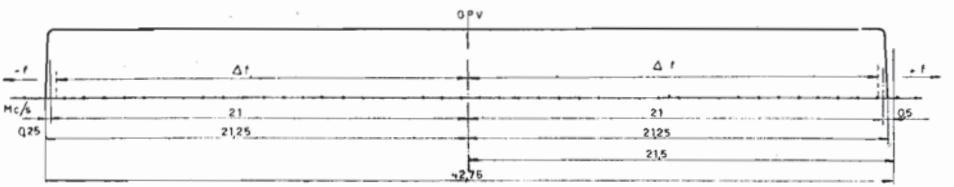
Forma e larghezza del canale (dalle proposte del C.N.T.T.)



TELEVISIONE CIRCOLARE



TELEVISIONE CIRCOLARE B C M S



TELEVISIONE PROFESSIONALE

Forma e larghezza del canale per modulazione di frequenza video (dalle proposte del C.N.T.T.)

ranno agli studi della stessa Commissione governativa che dovrà decidere in merito alle norme da adottare in Italia. Con l'avvento di un servizio di televisione in Italia l'opera del C.N.T.T. fornirà direttrici secondo lo sviluppo della tecnica e degli studi sull'argomento.

Verso la fine di novembre 1949 il C.N.T.T. dopo 18 mesi di studi e riunioni collettive fra specialisti e rappresentanti dell'industria, nonchè a seguito dei lavori del I Congresso tenutosi in Italia e le dimostrazioni pubbliche presso la I Esposizione Internazionale di Milano, giunge sulla sua proposta di standard per la televisione in Italia alle conclusioni seguenti:

Per la televisione circolare, cioè per la televisione familiare, sono sufficienti 625 linee doppio interlacciato, 50 immagini al secondo, modulazione video negativa, modulazione di frequenza per i suoni e radiotrasmissione su onde metriche.

Gli standard d'esportazione applicati dagli Stati Uniti e dall'Inghilterra sono quelli che più si avvicinano allo standard proposto dal C. N. T. T. per la televisione circolare in Italia.

Per la televisione professionale, (cioè per la televisione su schermo cinematografico, per la registrazione di films televisivi ed analoghi impieghi) sono richieste 1250 linee, 50 immagini al secondo, modulazione video negativa, modulazione di frequenza per suoni e radiotrasmissione su onde centimetriche e decimetriche.

Lo standard che più si avvicina a quello proposto dal C.N.T.T. è lo standard ufficiale francese di televisione circolare.

Per quanto riguarda la fusione dei due standard circolare e professionale, anche secondo le proposte internazionali (Barthélémy, Castellani, Mansion, Schroeter) (oggi divenuto BCMS anzichè BCS) il C.N.T.T. afferma che la fusione presenta indiscutibili vantaggi tecnici ed economici, ma implica d'altra parte fattori politici e finanziari che possono essere decisi con profitto solamente dopo un esame attento e ben vagliato anche con l'ausilio di enti interministeriali.

Diamo intanto le curve relative alle norme tecniche per la televisione italiana proposte dal C.N.T.T.

LA TV E LE ATTIVITA' VICINE (REAZIONI PSICOLOGICHE).

La televisione non è solo spettacolo. Essa trova impieghi scientifici, militari, didattici, ecc., ed in tutti questi campi presenta interesse notevole. Le attività spettacolari vicine sono però le più attente allo sviluppo della TV. L'amico G. B. Angeletti ha sintetizzato in un'interessante comunicazione al recente Primo Convegno internazionale di Televisione le « reazioni » psicologiche alla cosiddetta rivoluzione televisiva.

Angeletti premette: « radio, cinema, teatro e stampa guardano con

sospettoso interesse e in certi casi con timore allo sviluppo della televisione » ed esaminando particolarmente i rapporti con questa attività — di cui tre sono per così dire spettacolari — conclude: « Dire che la televi« sione, come le mostruose creature « di Frankestein demolirà e distrug« gerà chi l'ha generata è una esa« gerazione dialettica non del tutto « giustificata dagli eventi e dalle pro« spettive che accompagnano il suo « diffondersi nell'ambito domestico e « sociale, cioè fuori del laboratorio.

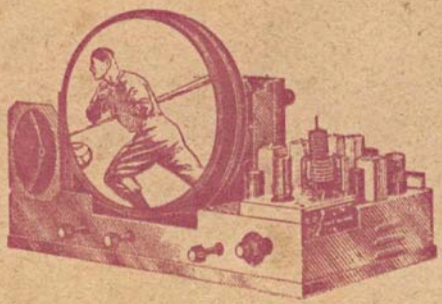
« *La Televisione, come tutte le* « *conquiste, ha in sè una forza su*« *scettibile di offrire oltre che una* « *inestimabile conquista a largo re*« *spiro, i più impensati e sorpren*« *denti elementi nuovi su cui è dif*« *ficile fare utili e attendibili previ*« *sioni e imprudente porre preven*« *tive limitazioni* ».

Anche a noi, a conclusione di questi brevi e — forzatamente — concisi appunti, sembra di poter sottoscrivere tale assunto.

Questa monografia costituisce il panorama della televisione visto in Italia agli inizi del 1950 e la sua impostazione ha un carattere provvisorio. Intanto autore ed editore comunicano che stanno lavorando intorno ad un grande manuale illustratissimo e ben corredato di schemi e dati sulla costruzione, manutenzione e riparazione dei complessi riceventi di televisione.

5/bis) Dott. G. C. Caccia - La Televisione

LIRE TRECENTOSESSANTA



5/bis) Dott. G. G. Caccia - La Televisione

LIRE TRECENTOSESSANTA