

di televisione alla portata di circa il 50% della popolazione italiana, il che, considerato come un primo passo, mette il nostro Paese all'avanguardia dello sviluppo del servizio di televisione.

Gli impianti nell'Italia Meridionale saranno attuati ed entreranno in funzione di pari passo con l'attivazione delle relative tratte del cavo coassiale. Napoli, Bari, Reggio Calabria, Messina, Catania e Palermo saranno presto raggiunte dalla televisione, tuttavia le difficili condizioni orografiche della nostra penisola, specie nelle regioni centromeridionali, fanno prevedere che, anche con un cospicuo numero di impianti trasmissivi, la percentuale della popolazione servita salirà in maniera sempre

più lenta, perchè ad ogni nuovo impianto corrisponderà un numero sempre più basso di possibili utenti e, nemmeno pensando di poter disporre di alcune centinaia di trasmettitori, sarebbe possibile raggiungere il 100% della popolazione. Questo costituisce senza dubbio il lato negativo dello sviluppo della televisione in rapporto con la configurazione orografica del nostro Paese, ed è veramente da auspicare che, sia con l'introduzione delle onde decimetriche, sia con nuovi accorgimenti tecnici, anche tale grave ostacolo possa venire superato.

Sergio Bertolotti

Torino - Radio Italiana

a Giancarlo Vallauri.

TELEVISIONE INGLESE 1952

In un panorama dei principali aspetti dell'odierna televisione inglese, dopo averne rilevate le caratteristiche generiche e la loro importanza nei riflessi europei e italiani nel momento attuale, vengono passati in rassegna gli argomenti specifici: la costruzione dei tubi catodici, dei tubi da presa e delle valvole riceventi, la radiodiffusione televisiva, scissa nei suoi aspetti caratteristici (produzione dei programmi, stazioni trasmissivi, propagazione delle onde, collegamenti fissi e mobili), i ricevitori, la televisione professionale e industriale. Si mette in rilievo l'estrema utilità, per i tecnici italiani, di uno scambio di notizie e d'informazioni sulla tecnica inglese, non ostante la differenza dei sistemi televisivi in uso nei due Paesi.

1. - STATO ATTUALE DELLA TELEVISIONE INGLESE.

La situazione attuale della televisione inglese è stata illustrata in modo esauriente e completo dall'insieme di memorie presentate al recente congresso dell'Institution of Electrical Engineers (I.E.E. Convention), tenutosi a Londra dal 28 aprile al 3 maggio 1952 come « contributo inglese alla televisione » (The British Contribution to Television), e dalle visite che, in tale occasione, sono state organizzate alle principali industrie ed ai Laboratori che lavorano nel campo televisivo. A quelle si fa quindi ampio riferimento come utile traccia per delineare, nel suo complesso e nei particolari, la fisiologia odierna della televisione in Inghilterra.

Le memorie presentate in numero di 83 ⁽¹⁾, delle quali 10 di carattere monografico e introduttivo (survey papers) e 73 di carattere specifico (supporting papers), hanno tutte un elevato contenuto tecnico e forniscono esaurienti informazioni su ogni particolare di una tecnica complessa, la quale, ad onta dello sforzo di semplificazione cui oggi si dedicano molti specialisti, rimane ancora estremamente più macchinosa della ormai classica tecnica radiofonica.

2. - IMPORTANZA EUROPEA DELLA TELEVISIONE INGLESE.

L'importanza europea della televisione inglese appare evidente a chiunque consideri la fase in cui si trovano in questo momento quasi tutti i paesi

⁽¹⁾ La pubblicazione definitiva delle memorie, già distribuite in forma di bozze prima dell'inizio del Convegno, comparirà nella rivista Proc. I.E.E., insieme con le discussioni, sotto forma di una speciale parte III-A del 1952, dal titolo « Convention on the British Contribution to Television ».

dell'Europa continentale e in particolare l'Italia; essi infatti stanno iniziando un regolare esercizio televisivo e pertanto possono vantaggiosamente assorbire ed utilizzare una grande quantità di esperienze tecniche ed artistiche maturate in Inghilterra in un ormai lungo periodo di anni.

Le differenze fra i sistemi televisivi europeo (CCIR) ed inglese, detti anche comunemente a 625 e a 405 linee, non sono infatti di tale entità da impedire un rilevante flusso d'informazioni dal sistema più sperimentato a quello più recente.

Per di più giocano a favore di tale flusso, in confronto di uno analogo fra l'America e l'Europa, la ridotta distanza fra i paesi europei continentali e le isole britanniche e l'analogia delle tecniche costruttive in uso presso di essi.

3. - CARATTERISTICHE PECULIARI DELLA TELEVISIONE INGLESE.

Una prima interessante caratteristica della televisione inglese è costituita dalla utilizzazione razionale ed economica delle forze nazionali, che si traduce nell'efficace coordinamento del lavoro e nell'accurata divisione di compiti fra gli Enti di Stato, quali il P. O. (Post Office) e il N.P.L. (National Physical Laboratory), la Società di diffusione B.B.C. (British Broadcasting Corporation) e le industrie specializzate nella costruzione di apparati trasmissivi e riceventi.

Dal punto di vista tecnico molto cammino è stato percorso con ricerche originali inglesi ed anche quando la tecnica americana col suo straordinario vigore espansivo ha superato ampiamente quella inglese (come ad esempio nel caso dei tubi da presa), la ripresa di quest'ultima è stata in ogni caso efficace: nella costruzione di taluno di detti

tubi (vedasi il § 5) i risultati conseguiti appaiono così buoni da superare forse il modello.

In complesso si può affermare che la televisione, fatta tutta di delicati particolari da curare singolarmente e complessivamente e tanto più macchinosa della radiotecnica classica da cui ha preso lo spunto, ha trovato in Inghilterra un ambiente particolarmente propizio, cosicchè i risultati ivi raggiunti (a detta anche di osservatori che hanno esaminato in loco la televisione negli Stati Uniti) sono più brillanti di quelli americani, nonostante il minor numero di linee usate nel sistema inglese. Soprattutto è degna di nota l'accurata riproduzione delle forme geometriche, il massimo sfruttamento della definizione consentita dal sistema, la corretta ripresa delle scene, ad evitare stanchezza o fastidio negli spettatori, il tradizionale rispetto delle esigenze del pubblico, tradotto nella massima estensione possibile data al servizio in tutto il territorio metropolitano (fra breve sarà servito l'85% della popolazione britannica) ed infine, ultima soltanto nell'ordine, l'estrema economicità raggiunta nella costruzione e nella vendita dei ricevitori televisivi.

4. - ASPETTI DELLA TELEVISIONE INGLESE.

Nel riferire, sia pure in forma succinta, sui vari aspetti della televisione, appare conveniente seguire l'ordine sotto indicato, in analogia con la suddivisione osservata nel citato convegno I.E.E. per ordinare e ripartire le memorie.

A) La costruzione dei tubi catodici, dei tubi da presa e delle valvole riceventi.

B) La radiodiffusione televisiva.

C) La televisione professionale e industriale.

Quest'ultimo aspetto, limitato per ora ad una trasmissione e ricezione in circuito chiuso ed a breve distanza, con l'uso della sola frequenza di modulazione video, appare tuttavia di assai minore rilievo che non il secondo, sebbene siano certo attraenti le prospettive da esso offerte allo sviluppo di altre tecniche.

La radiodiffusione televisiva si può suddividere a sua volta in:

B-1) Produzione dei programmi sotto l'aspetto tecnico.

B-2) Stazioni trasmissivi.

B-3) Propagazione delle onde interessanti la televisione.

B-4) Collegamenti fissi fra le stazioni trasmissivi e collegamenti mobili od occasionali per le riprese televisive fuori degli studi.

B-5) Ricevitori.

5. - LA COSTRUZIONE DEI TUBI CATODICI, DEI TUBI DA PRESA E DELLE VALVOLE RICEVENTI.

I tubi catodici sono in massima parte di tipo circolare, con il cono per lo più completamente di vetro (raramente metallico). La struttura interna è sia triodica sia tetradica; la focalizzazione è generalmente di tipo magnetico. Le forme più usate come trappole ioniche sono di tre tipi: a cannone piegato con taglio ortogonale all'asse iniziale, a cannone dritto con taglio obliquo, a cannone con sezioni sfalsate e taglio ortogonale. In tutte è seguito il principio di creare asimmetrie elettrostatiche nel cannone elettronico, in modo da deflettere tanto il fascio ionico quanto quello elettronico; il secondo viene poi ripristinato nella direzione voluta con deflessione magnetica.

Per ottenere nello schermo una risposta che si avvicini il massimo possibile al bianco e nero, si usano miscele di polveri fluorescenti gialle e azzurre: le prime si ottengono, ad esempio, mediante solfuro di cadmio e zinco e le seconde mediante solfuro di zinco attivato con argento.

La tecnica prebellica riuscì di modesta utilità ai fini della produzione postbellica, poiché diversi difetti a quel tempo tollerabili non si potevano più ammettere e molto cammino si dovette percorrere prima di eliminare le bruciature ioniche, di aumentare la brillantezza degli schermi, di migliorare il fuoco e di allungare la vita dei tubi.

L'alluminatura degli schermi, generalmente usata, riduce ulteriormente la bruciatura ionica, aumenta la brillantezza e migliora il contrasto.

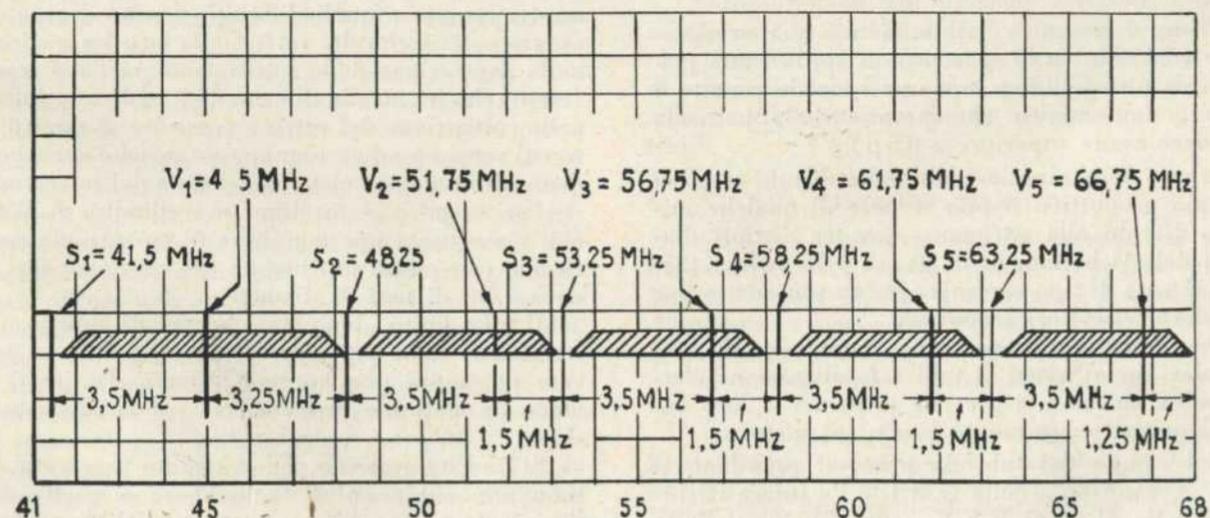


Fig. 1. - Allocazione dei canali utilizzati nel servizio inglese di televisione.

Fra i miglioramenti nel cannone elettronico si nota la possibilità di far lavorare in serie il tubo catodico, con gli scaldatori dimensionati per 300 mA di corrente e potenza inferiore a 2 W, con un elevato isolamento fra scaldatore e catodo. Non è stata per ora risolta la controversia fra la struttura triodica e quella tetrodica, mentre in America viene sempre usata la seconda.

L'uso di tensioni anodiche più elevate consente ora normalmente di adoperare i ricevitori in una stanza di soggiorno con la normale illuminazione ambiente.

I due tipi meno usati, cioè quello circolare a cono metallico e quello rettangolare tutto in vetro, presentano rispettivamente il vantaggio di un minor peso e di un ingombro più ridotto rispetto al tipo circolare tutto in vetro. Notevoli difficoltà sono state riscontrate nell'approvvigionamento dei vetri ed esse sono state risolte in vario modo: in genere la soluzione è stata diversa da quella seguita in America, causa la ben più ridotta produzione inglese di tubi catodici. Oggi la produzione appare soddisfacente, sia per i bulbi di vetro tenero, sia per quelli di vetro duro. La maggior parte degli schermi e dei coni è oggi costruita in vetro ad elevato tenore di potassa. Lo schermo ed il cono vengono saldati con speciali macchine automatiche ad alta velocità.

Particolarmente accurata è la lavatura degli involucri, prima della deposizione degli schermi fluorescenti. Quest'ultima operazione viene effettuata seguendo due diversi processi, il primo a secco e il secondo umido. Il processo a secco, sebbene più semplice, tende oggi ad essere abbandonato a favore dell'altro, in cui la dosatura si può meglio controllare. Nel processo umido si è notato l'uso di componenti estremamente puri: nel bulbo viene introdotta con speciali dosatori una sospensione acquosa di « fosfori », mescolati con silicati alcalini al fine di assicurare l'aderenza finale dello strato fluorescente allo schermo di vetro. Il liquido viene poi versato via con un processo di decantazione molto lento, dopo avere assicurati i bulbi ad un nastro trasportatore: l'essiccamento finale viene eseguito con aria calda alla fine del ciclo.

Prima di eseguire l'alluminatura per evaporazione ($0,05 \div 0,1 \mu$ di spessore), si applica una pellicola di nitrocellulosa con una speciale pipetta a comando automatico (lo spessore della pellicola non deve essere superiore a $0,5 \mu$).

In una delle maggiori fabbriche di tubi catodici il ritmo produttivo si può stimare di qualche migliaio di tubi alla settimana, con tre distinti diametri dello schermo, ossia 10, 12 e 15 pollici (25, 30 e 37 cm). Il tipo centrale sembra più adatto per i moderni ricevitori economici.

Una certa attenzione viene rivolta ai tubi rettangolari metallici ed ai tubi a focalizzazione elettrostatica, ma non si prevede prossima la loro costruzione e il conseguente lancio sul mercato.

Nel campo dei tubi da presa si ricordano il « C.P.S. Emitron » della E.M.I. e l'« Image Orthicon » della Marconi E.E.V., entrambi usati dalla B.B.C. Il secondo dei due tubi, sebbene costruito

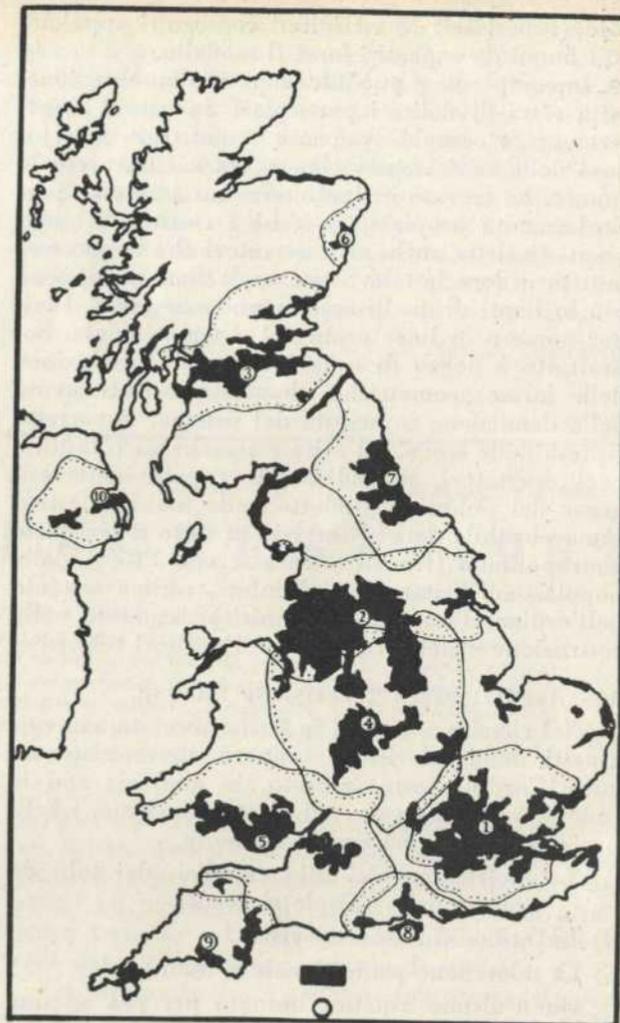


Fig. 2. - Aree di servizio dei trasmettitori inglesi di televisione, quando la rete sarà stata completata (figurano anche i cinque piccoli trasmettitori nelle zone di: Newcastle, Southampton, Aberdeen, Belfast, Plymouth). Il tratteggio indica le aree di maggiore densità di popolazione.

su licenza R.C.A., ha richiesto circa tre anni prima di raggiungere un'attuazione soddisfacente e ciò dimostra quante e quali difficoltà si sono dovute superare nella scelta dei vetri, nella loro lavorazione, nella deposizione della sottilissima griglia di rame (mesh) che ha maglie di circa 10μ di lato e, infine, nella costruzione del vetrino (spessore di circa 5μ) su cui vengono ad accumularsi le cariche corrispondenti all'immagine elettrica formata dal fotocatodo.

Per eseguire il forellino nel cilindro di Wehnelt viene usata una macchina di costruzione americana, con punte sottilissime che eseguono fori di circa $1/10$ di mm di diametro.

Il tubo finito, dopo stagionatura di almeno una settimana, viene preventivamente riscaldato e provato poi sopra una normale camera da presa, in modo da metterne in evidenza la definizione massima.

Si ha l'impressione che la qualità raggiunta dal tubo non abbia nulla da invidiare a quella dell'originale americano, seppure non l'abbia addirittura superata. Si crede pertanto che la produzione

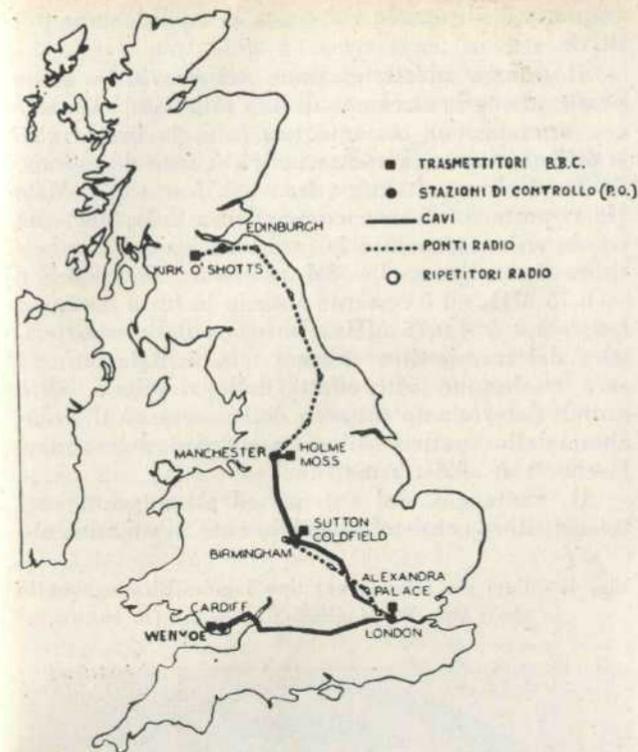


Fig. 3. - Collegamenti televisivi in funzione o in costruzione.

di « orthicon » Marconi avrà largo successo in Europa, anche se nel frattempo i tubi costruiti dalla R.C.A. avranno subito dei perfezionamenti.

Una delle maggiori difficoltà incontrate nel dopoguerra dai costruttori di valvole fu quella di soddisfare alle necessità dei nuovi tipi di ricevitori senza trasformatore, a riscaldamento in serie. In questi si richiede: il funzionamento in serie per gli scaldatori delle valvole e del tubo catodico, la produzione delle tensioni anodiche per diretta rettificazione della tensione di rete e la generazione dell'alta tensione per il tubo mediante rettificazione della tensione di ritorno dell'asse di tempo di linea.

Poiché le tensioni di rete normalmente usate in Inghilterra sono più elevate di quelle americane, si riescono ad ottenere tensioni di alimentazione comprese fra 170 e 190 V: è difficile costruire valvole raddrizzatrici a bassa impedenza interna ed è stato necessario migliorare la tecnica dei rivestimenti catodici. Per aumentare le correnti di picco si sono dovute restringere le tolleranze nelle strutture elettrodiche ed assottigliare i fili di griglia; materiali speciali sono stati necessari per evitare l'emissione di griglia. Causa le differenze nelle dimensioni dei catodi dei vari tubi, si ricorre generalmente all'uso del termistore per eliminare le sovratensioni, altrimenti inevitabili, ai filamenti del diodo e del tubo catodico.

L'uso di parecchie valvole in cascata esige una loro verifica nei riguardi della transconduttanza G, nel senso che essa risulti costante entro stretti limiti e largamente indipendente dalla tensione di filamento (per una variazione di questa del 10 % in meno, la G non deve ridursi meno del $2 \div 3$ % circa): il risultato è stato conseguito non senza parti-

colari cure nella vuotatura e nell'invecchiamento, oltre che nella accuratezza di lavorazione dei componenti prima del montaggio.

Gli effetti microfonici tollerabili nella televisione sono assai minori di quelli ammissibili nei ricevitori radiofonici e di ciò è stato tenuto conto specialmente nella costruzione delle valvole amplificatrici.

Particolare cura è stata dedicata agli isolanti fra catodo e filamento, causa le elevate tensioni che si stabiliscono fra essi nel caso di riscaldamento in serie (fino a $200 \sqrt{2}$ volt), soprattutto al fine di ridurre il ronzo.

Accanto a codesti tipi perfezionati di valvole già note, nuovi tipi sono stati prodotti per lo specifico uso televisivo. Tipico è il diodo cosiddetto « booster », che recupera una parte della potenza di deviazione di linea e con essa produce tensioni anodiche fino a $350 \div 370$ V; la sua bassa impedenza interna fa conseguire una buona linearità nel dente di sega. Detto diodo deve resistere ad elevate punte di tensione inversa.

Le valvole finali di linea debbono sopportare picchi di tensione anodica diretta compresi fra 7 e 10 kV e debbono produrre correnti elevate a basse tensioni anodiche; le valvole moderne hanno tali caratteristiche migliori delle vecchie valvole, nonostante le dimensioni ridotte e la piccola potenza di catodo.

In quasi tutti i ricevitori moderni l'alimentazione del tubo catodico si ottiene rettificando le oscillazioni dell'asse di tempo di linea: speciali diodi miniatura assolvono a tale funzione. All'anodo del diodo miniatura si applicano gli impulsi di tensione di linea, attraverso il trasformatore di uscita di linea: il rapporto fra la corrente di picco e la corrente media può essere ad esempio 400:1.

Un tipo di valvola molto largamente adoperata è un piccolo triodo-pentodo, progettato originariamente affinché la sua sezione triodo servisse come oscillatore di quadro e la sezione pentodo come valvola di uscita di quadro a tensioni anodiche intorno a 180 V. Oggi esso può avere tuttavia varie altre funzioni, per cui risulta molto interessante ⁽²⁾.

Anche i pentodi amplificatori a frequenza intermedia sono in fase evolutiva; si conclude pertanto che i costruttori costruiscono oggi serie complete di « valvole televisive », le quali danno risultati assai soddisfacenti, anche se ulteriormente perfezionabili.

6. - LA RADIODIFFUSIONE TELEVISIVA.

B-1) - La produzione dei programmi sotto l'aspetto tecnico, secondo quanto vien fatto presso la B.B.C., coinvolge un gran numero di problemi e d'impianti, a partire dagli studi esistenti e in progetto con le relative apparecchiature ⁽³⁾.

Le camere usate dalla B.B.C. sono attrezzate

⁽²⁾ J. D. STEPHENSON, F. H. POWELL, T. W. PRICE and F. M. WALKER, *Cathode-ray tubes and valves for television receivers*, I.E.E., Convention on the British Contribution to Television, 28th April - 3rd May, 1952, R8 (1334).

⁽³⁾ D. C. BIRKINSHAW, *Television programme origination: the engineering technique*, I.E.E., ... R3 (1277).

zate con tubi da presa della E.M.I. (Standard Emitron, C.P.S. Emitron, Miniature Super-Emitron), della P.Y.E. (Photicon, P.E.S. Photicon), della R.C.A. e della Marconi-E.E.V. (Orthicon). Una tale varietà di tubi da presa, che tradisce ad un tempo la fase evolutiva della tecnica e il desiderio della Società di accontentare un po' tutti i costruttori, nuoce naturalmente dal punto di vista del puro esercizio, anche per i diversi tipi di instabilità che le camere presentano sia nei riguardi della sensibilità, sia nella risposta dei grigi, sia nella risposta cromatica. Fra i sistemi ottici associati ai tubi da presa nel costituire le camere va ricordato un tipo recente e molto ingegnoso, denominato « Zoom », che attua una variazione continua della lunghezza focale dell'obbiettivo per soggetti distanti (oltre i 30 metri), senza la necessità d'intercambiare il teleobbiettivo.

Interessanti pure le attrezzature d'illuminazione degli studi, le loro caratteristiche acustiche e vari altri particolari necessari per la ripresa televisiva. Di singolare interesse l'apparecchiatura per telecinema, che fa uso di una pregevole macchina tedesca della Mechau. Si può concludere affermando che la produzione dei programmi televisivi è un compito quanto mai complesso, laborioso da svolgere e costoso. Per dare un'idea di questa complessità, pare interessante paragonare il numero di stadi elettronici che si trovano nelle apparecchiature di un moderno studio televisivo (1800), in confronto con quelli di uno studio radiofonico (20). Una tale complessità rende assai difficile conseguire un'elevata sicurezza di esercizio ed è per questo che viene auspicata una semplificazione tecnica del sistema, spinta al massimo limite possibile.

B-2) - Le stazioni trasmittenti televisive, che per la loro elevata potenza non trovano riscontro ad esempio nella tecnica americana, meritano di essere considerate in particolare ⁽⁴⁾. Fra i campi di frequenze previsti dalla Conferenza di Atlantic City per la televisione ⁽⁵⁾, soltanto quello da 41 a 68 MHz viene usato in Inghilterra e con esso s'intende servire l'intera popolazione inglese, tenendo conto della favorevole struttura orografica dell'isola. La figura 1 rappresenta la cosiddetta « allocazione » dei canali; si distingue dagli altri quello usato per il trasmettitore di Alexandra Palace, a Londra, in funzione dal 1936 con entrambe le bande laterali, che occupa circa 7 MHz di canale, mentre tutti gli altri occupano soltanto 5 MHz. In tal modo è stato possibile far entrare cinque canali in uno spazio piuttosto ristretto. Il sistema inglese è del tipo ad attenuazione nel ricevitore, con la portante per il suono 3,5 MHz più bassa di quella per la visione (in Italia essa è invece 5,5 MHz più alta), e la banda superiore della visione è attenuata a valori trascurabili a partire da 0,75 MHz sopra la portante. Entrambe le portanti sono modulate in

⁽⁴⁾ P. A. T. BEVAN, *Television broadcasting stations*, I.E.E., ... R4 (1314).

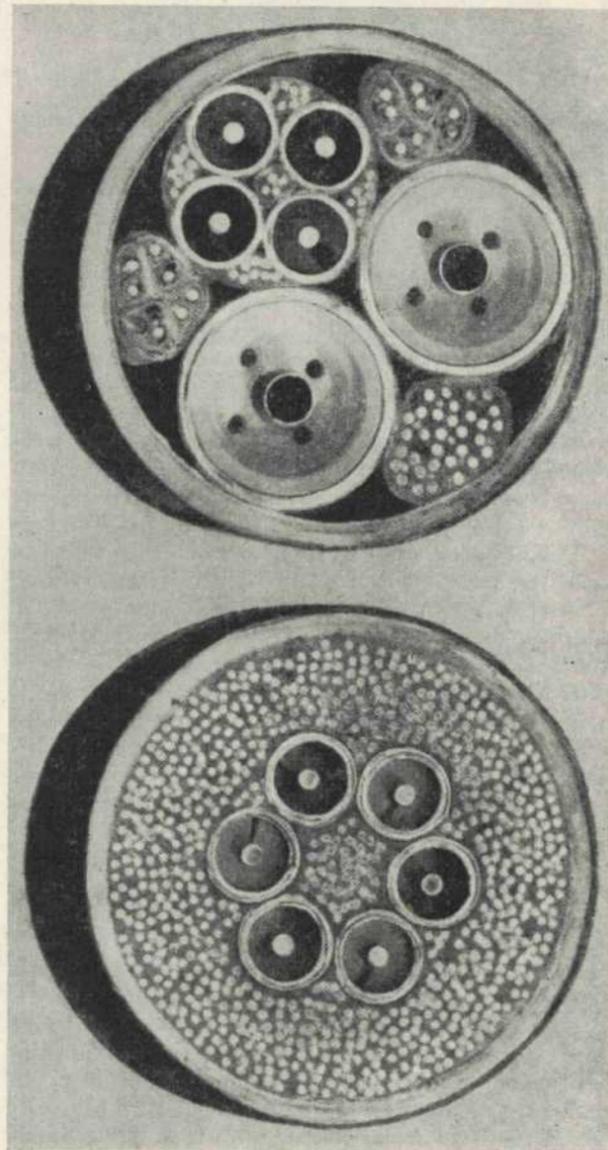
⁽⁵⁾ I campi sono: 41 ÷ 68 MHz; 88 ÷ 100 MHz; 174 ÷ 216 MHz; 470 ÷ 585 MHz; 610 ÷ 960 MHz.

ampiezza e il segnale video usa la modulazione positiva.

Il sistema ad attenuazione nel ricevitore attua praticamente la ricezione di una sola banda laterale con attenuazione costante per tutta la banda; ciò si ottiene con una risposta nel ricevitore digradante da 1 a 0 circa nel campo fra - 0,75 e + 0,75 MHz (la risposta è 0,5 in corrispondenza della portante per la visione), mentre la caratteristica del trasmettitore uguaglia quella del ricevitore da - 3,5 a + 0,75 MHz ed è costante almeno in tutto il campo fra - 3,0 e + 0,75 MHz; la forma della caratteristica del trasmettitore oltre i + 0,75 MHz può essere qualunque agli effetti della ricezione ed è quindi determinata soltanto dalla necessità di riduzione dello spettro utilizzato, ai fini delle interferenze con altri trasmettitori.

Il vantaggio del sistema ad attenuazione nel trasmettitore consiste essenzialmente in un aumento

Fig. 4. - Cavi per televisione; tipo Londra-Birmingham (in alto); tipo Birmingham-Manchester (in basso).



di 2:1 nel rapporto segnale/rumore alle frequenze più alte a pari area d'interferenza, mentre il sistema ad attenuazione nel ricevitore consente una riduzione di banda passante nel ricevitore e quindi rende questo più economico.

Una limitazione della diffusione televisiva rispetto all'immagine da riprendere sta nella riduzione del contrasto totale, che nel ricevitore non supera il rapporto 15:1 o 25:1, mentre in realtà raggiunge valori fino a 120:1 per una buona diapositiva.

Con le cinque grandi stazioni esistenti o in corso d'impianto, aventi polarizzazione verticale, la B.B.C. conta coprire le aree più popolate del territorio britannico; con altre cinque più piccole, a polarizzazione orizzontale, si serviranno aree minori, insufficientemente coperte dalle stazioni di grande potenza (fig. 2).

Le stazioni funzionanti e le date di entrata in servizio sono indicate nella tavola 1.

TAVOLA 1.

Località	Canale	fv fs		Pv	Ps	Entrata in serv.	Popol. mil.
		N. MHz	MHz				
Alexandra Palace	1	45	41,5	17	3	feb. 1937	12
Holme Moss	2	51,75	48,25	50	12	ott. 1951	11
Kirk o' Shotts	3	56,75	53,25	70	12	mar. 1952	3,5
Sutton Coldfield	4	61,75	58,25	45	12	dic. 1949	6
Wenvoe	5	66,75	63,25	70	12	fine 1952	3,5

Il cambiamento di polarizzazione equivale ad una riduzione di 10 dB nell'intensità del campo interferente. L'interferenza fra aree che usano lo stesso canale viene inoltre ridotta se le portanti per la visione anziché essere coincidenti differiscono di 2/3 della frequenza di linea, perchè in tal caso le figure d'interferenza dei due segnali scompaiono nella struttura della linea e disturbano di meno. Con questo secondo accorgimento si guadagnano pure circa 10 dB rispetto al caso di coincidenza delle frequenze portanti per la visione, cosicché si può ammettere un rapporto di 35 dB fra segnale desiderato e indesiderato anziché di 45 dB come sarebbe altrimenti necessario. Ricorrendo alle polarizzazioni incrociate si può passare poi a 25 dB (100 µV/m di campo desiderato e 5 ÷ 6 M V/m di campo interferente). La stabilità che si richiede è di circa 10⁻⁵. Accurati studi sulla propagazione sono stati eseguiti, facendo uso anche di trasmettitori sostenuti da palloni sonda, prima d'installare i trasmettitori definitivi.

Il collegamento fra le varie stazioni è affidato al Post Office ed è attuato come detto in appresso al comma B-4.

Interessante, fra le altre, la stazione di Sutton Coldfield, presso Birmingham. L'impianto televisivo è stato costruito dalla E.M.I., con un trasmettitore da 45 kW modulato in griglia, entrato in servizio alla fine del 1949. Rispetto al più vecchio impianto di Alexandra Palace, pure della E.M.I., il trasmettitore presenta alcuni importanti perfezionamenti, quali l'uso di un normale raddrizzatore polifase dai 50 Hz di rete, per l'alimentazione anodica dei tubi del modulatore video, circuiti speciali per correggere le distorsioni di ampiezza nell'amplificatore a radiofrequenza modulata e negli

stadi di potenza del modulatore video, uno stadio finale con griglia a terra che, a parità di banda, consente di erogare una potenza del 40 % superiore a quella ottenibile con lo stesso tubo connesso nel modo convenzionale.

Il trasmettitore produce entrambe le bande laterali ed ha un filtro per eliminare la parte non desiderata della banda laterale superiore, mentre attenua di 0,4 dB solamente la banda inferiore. La totale potenza assorbita varia da 120 kW per il nero a 180 kW per il bianco.

L'antenna è issata su di un pilone alto 200 metri ed è costituita da due gruppi radianti, ciascuno di quattro dipoli verticali ripiegati.

B-3) - La propagazione delle onde interessanti la televisione viene studiata in modo particolarmente efficace per cura del N.P.L. ⁽⁶⁾. Per la normale area di ricezione, si considera il rapporto soddisfacente fra il segnale desiderato e quelli interferenti, entro un raggio di 50 ÷ 100 km, ed inoltre il modo con cui si propagano le radioonde sulla stessa frequenza, provenienti da altre aree, ai fini dell'interferenza. Entro l'area di servizio, la propagazione è sostanzialmente determinata dalla natura del terreno e dalle sue irregolarità. L'effetto di diffrazione attorno alla terra, alle colline, ecc. e la rifrazione dovuta al gradiente verticale dell'indice di rifrazione nell'atmosfera sono stati pure studiati. Le intensità di campo raggiunte in pratica sono in buon accordo con quelle calcolate.

I rilievi recentemente eseguiti su onde metriche (da 30 a 300 MHz) a distanze di poche centinaia di chilometri hanno mostrato che molto oltre l'orizzonte ottico la propagazione è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche. Intervengono in tal caso le variazioni nel gradiente dell'indice di rifrazione e la presenza d'inversioni di temperatura; a distanze al limite della ricezione la turbolenza nell'atmosfera può essere fonte di sparpagliamento (scattering), con un aumento della portata normale.

Nel Centro di ricerche sulla propagazione di Slough, oltre alle numerose ricerche ionosferiche, estranee al problema televisivo, vengono eseguiti rilievi continui dell'intensità di campo sopra le portanti audio delle varie trasmissioni televisive in regolare esercizio. Nei riguardi di Sutton Coldfield e di Holme Moss, poichè Slough si trova molto al di fuori dell'area di servizio di detti trasmettitori, le intensità registrate interessano evidentemente soltanto come possibili fonti d'interferenza. Buone coincidenze si sono avute fra i rilievi e i calcoli basati sulle condizioni meteorologiche di temperatura e di umidità; si è notato pure un sensibile influsso del vento.

B-4) - I collegamenti fissi fra le stazioni trasmittenti e i collegamenti mobili od occasionali per le riprese televisive fuori degli studi sono di primaria importanza per la diffusione del programma te-

⁽⁶⁾ R. L. SMITH-ROSE, *A survey of British research on wave propagation, with particular reference to television*, I.E.E., ... R5 (1289).

levisivo, datò l'enorme costo di questo. Il costo di detto programma è in realtà inferiore a quello di una ripresa cinematografica, ma presenta il grande svantaggio di esaurirsi nell'istante stesso della ripresa, mentre la pellicola viene diffusa e proiettata un grande numero di volte.

In Inghilterra i collegamenti fissi (7) sono attuati sia mediante cavi coassiali sia mediante ponti radio e, poichè i risultati tecnici sono ottimi in entrambi i casi, la scelta viene decisa in base alle sole considerazioni economiche.

Dopo un periodo sperimentale d'inizio il Post Office, che ha progettato e gestisce il servizio dei collegamenti fissi, ha ormai in esercizio un'ampia rete di collegamenti; alla fine del corrente anno 1952 essa avrà la sistemazione illustrata nella figura 3; per tale epoca sarà cioè completato il cavo fra Londra e Wenvoe, mentre tutti gli altri tronchi sono già da tempo in funzione.

Fra Londra e Birmingham il collegamento normale consiste in una coppia di cavi coassiali da un pollice (fig. 4 in alto), già previsti per la televisione a colori; esiste però anche un ponte radio, che lavora a circa 900 MHz. Il cavo coassiale fra Birmingham e Manchester è del tipo normale da 3/8 di pollice (fig. 4 in basso); il ponte da Manchester a Edimburgo lavora invece a circa 4000 MHz. Il collegamento fra Londra e Cardiff-Wenvoe sarà in cavo coassiale dello stesso tipo che fra Birmingham e Manchester.

Un ponte radio sperimentale a 4000 MHz, con cinque stazioni ripetitrici intermedie (non indicato in figura), collega i laboratori del Post Office a Dollis Hill con Castleton nel Galles del Sud. Per ora esso è usato per misure di propagazione, con registrazione automatica dell'intensità di campo. Particolarmente rimarchevole, come nel ponte fra Holme Moss e Kirk o' Shotts, l'uso di tubi a onda migrante come amplificatori di potenza a 4000 MHz (1,5 watt di uscita). Sembra che questa sia la prima applicazione commerciale che di detti tubi sia stata fatta nel mondo.

Il cavo Londra-Birmingham era stato dunque previsto per essere successivamente esercito con una larghezza di banda di 12 MHz o più. Con opportuni ripetitori addizionali, le coppie coassiali da 1 pollice si potevano poi usare per trasmettere segnali televisivi fino a 30 MHz.

Il funzionamento iniziale è quello rappresentato nella figura 5, con la frequenza portante a 6,12 MHz e la banda di trasmissione compresa fra 3 e 7 MHz; in tal modo si evita la sovrapposizione tra la frequenza di modulazione video, compresa fra 0 e 3 MHz, e la banda di frequenza di linea sopra indicata, e con ciò risultano semplificate le apparecchiature terminali di modulazione e demodulazione. Inoltre, dato che il rapporto tra la frequenza massima di linea e la minima è poco maggiore di 2, si ottiene una semplificazione nei ripetitori e negli egualizzatori. Il cavo fra la centrale di commutazione (Museum Exchange) di Londra e la centrale telefonica (Telephone House) di Birmingham è

equipaggiato con 11 ripetitori intermedi e 2 terminali, mentre i due tronchi fra il Museum Exchange e Alexandra Palace e fra la Telephone House e Sutton Coldfield sono equipaggiati con i soli ripetitori terminali. Sono in tutto 17 ripetitori, sul percorso di 140 miglia (225 km) fra Alexandra Palace e Sutton Coldfield.

Il ponte radio Londra-Birmingham ha le stazioni terminali situate ancora al Museum Exchange di Londra e alla Telephone House di Birmingham ed è provvisto di 4 ripetitori intermedi con tratte di 39,5 miglia (=63,5 km) al massimo e di 6,1 miglia (=9,8 km) al minimo. Le due frequenze 917 e 937 MHz vengono usate nel verso da Sud a Nord e le due 951 e 971 MHz nel verso opposto. Viene usata la modulazione di frequenza, con una deviazione massima di 3 MHz. Nei ripetitori il segnale entrante viene trasferito ad una frequenza intermedia di 34 MHz, sulla quale si effettua l'amplificazione necessaria.

Il cavo a due vie tra Birmingham e Manchester è provvisto dei normali tubi coassiali da 3/8 di pollice: dei sei della figura 4 in basso, due sono per la televisione e quattro per la telefonia. Ci sono 16 stazioni ripetitrici, alla distanza nominale di 6 miglia (=9,65 km). Analoga attrezzatura possiede il tronco fra Manchester e Holme Moss.

Il ponte radio Manchester-Edimburgo serve per il trasmettitore televisivo di Kirk o' Shotts, con sette stazioni ripetitrici intermedie per coprire il percorso di 250 miglia (circa 400 km). Il tratto più lungo è di 46 miglia (=74 km) e il più corto è di 15 miglia (=24 km); le frequenze di lavoro sono intorno ai 4000 MHz, come sopra indicato.

Il cavo Londra-Wenvoe (Galles del Sud) è attrezzato con tubi coassiali da 3/8 di pollice: ci sono 23 stazioni ripetitrici intermedie fra Londra e Bristol e 8 fra Bristol e Wenvoe.

Lo studio comparativo dei vantaggi dei ponti radio rispetto ai cavi è notoriamente assai complesso. Nel caso inglese la situazione assume aspetti particolari, legati alla struttura orografica dell'isola; i risultati e le conclusioni cui si perviene sono di grande interesse, ma le troppo diverse condizioni del territorio italiano non consentono di trasferire facilmente al nostro caso detti risultati.

Considerazioni economiche di carattere molto generale portano alla tabella comparativa che segue (tavola 2).

TAVOLA 2.

	Ponte radio	Cavo
Peso relativo di acciaio	2	1
Peso relativo di rame	1	35
Peso relativo di piombo	1	280
Peso relativo di alluminio	1	-
Potenza in W/miglio (W/km)	250 (155)	130 (81)
Fabbricati in m ³ /miglio (m ³ /km)	12 (8)	22 (14)
Valvole compressive/miglio (v./km)	21 (13)	11 (7)
Valvole/miglio (v./km) nel percorso del segnale	6 (3,7)	4 (2,5)

Nei collegamenti mobili (8) per riprese televisive fuori degli studi vengono usati tanto tratti di

(7) H. FAULKNER, *Permanent point-to-point links for relaying television*, I.E.E., ... R6 (1299).

(8) A. R. A. RENDALL, *Temporary linkages for outside broadcasting purposes*, I.E.E., ... R6 (1349).

linee, quanto ponti radio a onde metriche e centimetriche. In generale i punti di maggiore interesse per le riprese, come ad esempio Wembley, sono provvisti di cavi speciali.

I ponti radio mobili sono montati sopra autocarri, provvisti di scala allungabile o di torre idraulica; l'antenna, posta all'estremità superiore del sistema allungabile, può quindi venire innalzata ad una conveniente altezza, così da raggiungere la visibilità ottica rispetto ad un altro punto fisso di ricezione, dal quale il programma raggiunge gli studi e i trasmettitori.

Fra i collegamenti mobili di maggiore interesse si ricorda il ponte radio fra Calais e Londra, che

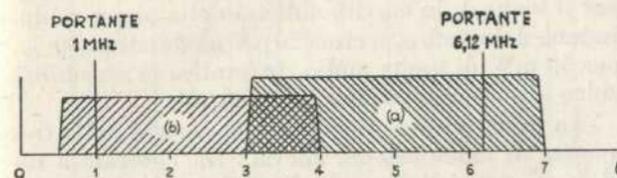


Fig. 5. - Bande di frequenza: a) nel cavo Londra-Birmingham; b) nel cavo Birmingham-Manchester.

nel 1950 consentì per la prima volta di vedere sugli schermi televisivi inglesi avvenimenti di attualità direttamente ripresi in Francia.

B-5) - Dei ricevitori (9) — subito dopo la guerra, alla ripresa del servizio televisivo — si svilupparono in egual misura quelli supereterodina e quelli ad amplificazione diretta, essendo in funzione il solo trasmettitore di Alexandra Palace.

L'inaugurazione del trasmettitore di Sutton Coldfield (1949) aumentò la tendenza verso la supereterodina, per la difficoltà di ottenere una sufficiente amplificazione diretta sulla frequenza portante video di 61,75 MHz. Tuttavia anche questa seconda soluzione seguì ad essere usata.

Successivamente, con il graduale sviluppo dei cinque canali previsti dalla B.B.C., si è affermata la tendenza verso ricevitori accordabili sopra uno qualunque di essi: oggi quasi tutti gli apparecchi adottano il circuito supereterodina, ma diversi sono i sistemi usati per passare da un canale all'altro. Data la grande importanza tecnica ed economica dei ricevitori televisivi, sembra opportuno farli oggetto di esame particolare.

7. - I RICEVITORI.

La base di tempo di linea provvede ora l'alimentazione ad alta tensione mediante raddrizzamento dell'impulso di alta tensione prodotto durante il ritorno di linea e, poichè i ricevitori normali hanno una tensione anodica di valore modesto, ottenuta rettificando direttamente la tensione di rete, la tensione anodica per la base di tempo viene rinforzata da un diodo « boost ». Particolari cure

(9) A. J. BIGGS and E. O. HOLLAND, *The british television receiver*, I.E.E., ... R9 (1332).

sono state adottate per schermare le parti del circuito capaci di produrre disturbo irradiando su frequenze armoniche di ordine elevato: l'industria radiotecnica ha normalizzato un metodo per la valutazione di detto disturbo e fra poco tempo si accorderà sui massimi valori ammissibili per esso.

Nell'area normale di servizio, cioè nella zona in cui l'intensità di campo supera i 100 µV/m, non ci sono difficoltà di sincronizzazione, in virtù della modulazione positiva. Basi di tempo volano sono raramente usate e si limitano al caso dei modelli per le zone al limite delle aree di servizio. Tutto quanto si è detto, ha contribuito allo sviluppo ed alla costruzione di un sol tipo di ricevitore adatto per tutti i valori di campo, dato che il costo di produzione di un altro ricevitore a basso guadagno avrebbe frustrato il modesto vantaggio economico che si conseguirebbe nella sua costruzione in serie. Per campi di circa 10 µV/m l'uso di circuiti volano per la sincronizzazione è preferibile.

Fra le caratteristiche di un ricevitore è importante un corretto interlacciamento di quadro; molti ricevitori si servono a tale scopo di una valvola e di un raddrizzatore, per estrarre separatamente dal segnale completo gli impulsi di linea e di quadro.

Spesso i tecnici danno molto rilievo alle condizioni di ricezione al margine delle aree di servizio, ma ciò non significa nè una impossibilità tecnica per il progettista nè un rilevante addensamento di utenti nelle zone limite; il fatto è invece che il comportamento di un ricevitore nei riguardi della sensibilità, del rumore, della stabilità di sincronizzazione, della discriminazione dalle interferenze si può meglio mettere in evidenza esagerando le condizioni marginali. Ciò vale anche per i comuni ricevitori di grande serie, che sono in grado di lavorare fuori del limite dell'area di servizio.

Il comportamento di un ricevitore televisivo in termini quantitativi non può essere definito semplicemente attraverso la sensibilità, il rapporto segnale/rumore, la brillantezza massima, ecc.; la qualità soggettiva di un quadro in difficili condizioni di ricezione dipende principalmente dall'effetto dei disturbi sulla sincronizzazione e dall'estensione delle zone di quadro macchiate da impulsi interferenti di breve durata. L'accettazione definitiva di un modello si deve basare sopra prove soggettive; l'industria radio sta studiando di concerto il problema di definire il funzionamento e si spera di normalizzare metodi per la misura delle caratteristiche principali che influenzano la qualità del quadro.

Il costo di un ricevitore con tubo da 9 pollici è piuttosto basso e si aggira sulle 35-40 sterline (56-64 mila lire) durante il triennio 1948-50; ciò è dovuto all'alto numero di utenti, che si aggirano oggi intorno ad un milione e mezzo; il peso, che nel 1938 era di circa 30 kg, oggi si è ridotto alla metà. I costi (calcolando la sterlina a 1600 lire) sono oggi quelli riportati nella tavola 3 (si noti che i modelli da 9 pollici attualmente non sono più in vendita).

TAVOLA 3.

Diametro del tubo poll.	Area appross. del quadro dm ²	Tipo di mobile	Costo (esclusa la tassa scambio) L.sterl. 10 ³ L.it.
9	23	50 3,2 tavolo	34 54
12	30	75 4,8 »	54 86,5
12	30	75 4,8 soprammobile	62 99,2
15 e 16 proiezione	38 e 41	135 8,7 »	83 133
»	»	154 9,9 »	83 133
»	»	192 12,4 »	105 168

Sebbene sotto molti aspetti i ricevitori presentino comuni caratteristiche, permangono ancora numerose differenze di progetto, una fra le quali è ad esempio data dalle frequenze intermedie per la visione, variabili fra 12 e 35 MHz. Ad onta di ciò è possibile radunare le caratteristiche comuni della maggior parte degli apparecchi, dando luogo ad un progetto tipico, qual'è quello della figura 6 (9).

Essa rappresenta uno schema di massima semplificato, cioè nel quale sono state eliminate molte connessioni necessarie per la polarizzazione degli elettrodi (inoltre una o due valvole con funzioni rettificatrici possono venire sostituite con rettificatori al germanio oppure essere costituite da diodi incorporati in altre valvole).

Nel complesso, 5 valvole sono richieste per: l'amplificazione a radiofrequenza, la conversione di frequenza, due stadi amplificatori di frequenza intermedia video e uno stadio amplificatore di frequenza intermedia audio. Dopo la rivelazione, la valvola amplificatrice video è usata per alimentare il tubo a raggi catodici. La separazione della sincronizzazione, le basi di tempo e l'alta tensione richiedono 7 valvole; i limitatori di disturbo e il canale audio richiedono altre 3 valvole, portando il totale a 16 valvole. Lo stesso montaggio, con qualche modifica, può servire ad alimentare tubi catodici di diametro diverso; per generalità si considera però un tubo da 12 pollici (30 cm).

La sensibilità è dell'ordine di 50 μ V (efficaci per il bianco), in corrispondenza della piena modulazione del quadro, e circa 20 μ V modulati al 30 %, per 50 mW di uscita audio. In pratica le sensibilità video sono comprese fra 20 e 200 μ V.

La caratteristica di risposta al variare della frequenza di modulazione, rilevata fra l'entrata a radiofrequenza e l'elettrodo di modulazione del tubo catodico, ha una brusca caduta intorno a 3 MHz. A 3 MHz si possono avere soltanto 2-3 dB di at-

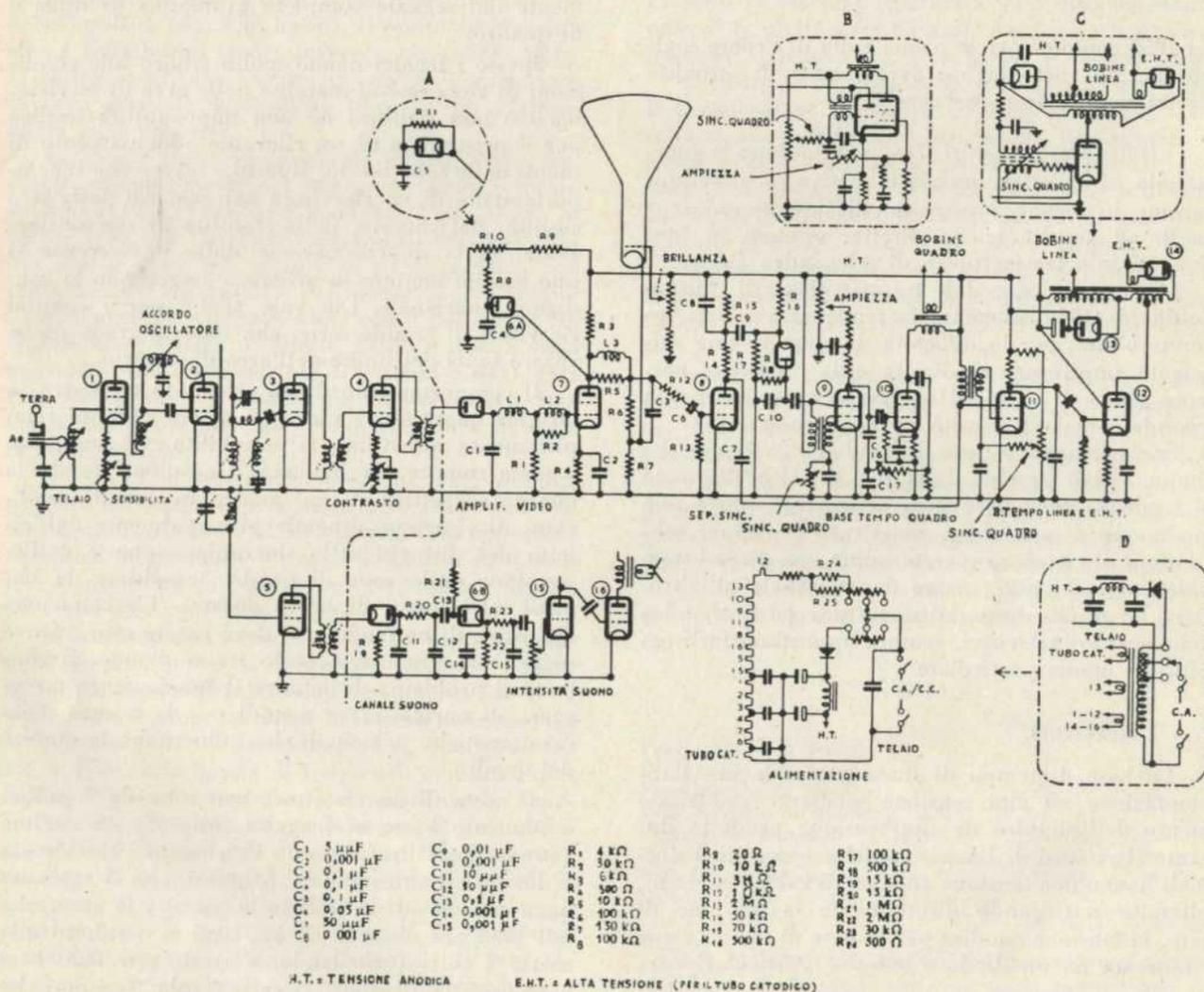


Fig. 6. - Schema di un tipico ricevitore inglese di televisione (mancano le polarizzazioni normali, i disaccoppiamenti e le alimentazioni di schermo).

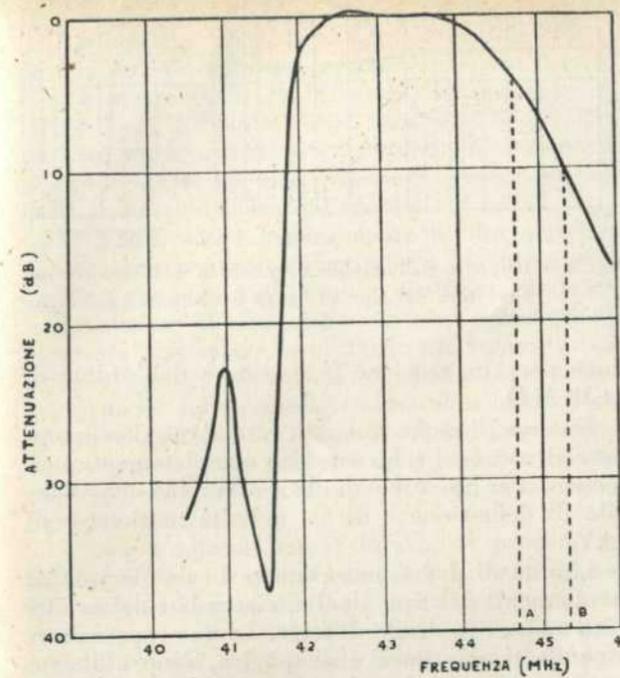


Fig. 7. - Selettività globale del canale visione in un ricevitore del tipo della fig. 6. (Portante per la visione = 45 MHz; portante per il suono = 41,5 MHz; la tolleranza compatibile con una discreta qualità di figura è indicata dai limiti A, B).

tenuazione, ma a 3,5 MHz si debbono avere 35-40 dB. Eventuali ondulazioni debbono essere contenute entro il 10-15 % (si veda più avanti la figura 8).

La brillantezza di un quadro medio con elevata illuminazione ambiente dev'essere circa 270 apostilb (pari ad altrettanti lux di illuminamento dello schermo); un'alta tensione di 9 kV è necessaria al tubo catodico per un diametro di questo di 12 pollici (30 cm).

La cifra di rumore è di 6-8 dB con i comandi predisposti per la massima amplificazione.

Amplificatore a radiofrequenza e convertitore di frequenza: lo stadio di amplificazione a radiofrequenza, che in nessun caso manca, fa uso di una valvola a forte pendenza, in cui si modificano le condizioni di funzionamento per regolare la sensibilità del ricevitore. La massima tensione d'ingresso non deve superare 50 mV; la sensibilità viene modificata con un reostato sul catodo di detta valvola, oppure regolando i potenziali di griglia e di soppressore.

Il circuito d'entrata è generalmente previsto per la connessione con un cavo asimmetrico da 75 Ω . e dà un guadagno compreso fra 2,5 e 3 unità. Il circuito accordato fra la valvola amplificatrice a radiofrequenza e l'entrata della convertitrice è più comunemente semplice che non doppio: il guadagno dello stadio a radiofrequenza è circa 10.

La valvola oscillatrice e convertitrice usa un pentodo a pendenza fissa, in cui la sezione griglia di comando-griglia schermante viene usata come oscillatore locale; la transconduttanza di conversione è dell'ordine di 1,4 mA/V. La stabilità dell'oscillatore riveste una notevole importanza ed oggi

la deriva viene facilmente mantenuta inferiore a 50 kHz. La frequenza dell'oscillatore viene normalmente regolata in modo da produrre la massima uscita audio.

Stadi a frequenza intermedia: il canale visione contiene due stadi amplificatori a frequenza intermedia, mentre ce n'è uno solo nel canale suono; taluni ricevitori molto sensibili contengono però stadi aggiuntivi a frequenza intermedia. Il guadagno per ogni stadio visione è dell'ordine di 25, mentre sale a circa 60 per ogni stadio suono; la suddivisione del segnale in canali separati visione e suono ha luogo all'anodo della convertitrice di frequenza.

Il guadagno del canale visione viene regolato variando le condizioni di funzionamento dell'ultima valvola amplificatrice a frequenza intermedia e la manopola corrispondente viene denominata « contrasto ».

I trasformatori intervalvolari sono tutti approssimativamente accordati sulla frequenza media di banda e la forma della curva di risposta è determinata dal coefficiente di accoppiamento. L'accordo scalato è stato usato molto ed è ancora in uso, ma sta guadagnando terreno una ben progettata caratteristica di banda passante. Un esempio di curva è dato dalla figura 7.

L'attenuazione del segnale suono nel canale visione (la cosiddetta « reiezione » del suono) è circa 35-40 dB e si ottiene per esempio con la combinazione di due circuiti accordati ad alto Q (fig. 6); altri schemi vengono pure usati.

La « reiezione » del segnale visione nel canale a frequenza intermedia suono è assicurata dalla selettività dei filtri, ma la larghezza di banda di questi non dev'essere inferiore a 200 kHz, per l'accennata ragione che l'interferenza di forma impulsiva è più ridotta quando gli impulsi sono brevi.

La posizione della portante visione può essere un poco spostata rispetto a quella ideale di 6 dB e la tolleranza ammissibile è quella indicata nella figura 7.

La scelta della frequenza intermedia forma ancora oggi oggetto di discussione, ma la soluzione migliore sembra sia di porre la banda passante della frequenza intermedia visione nel campo fra 34 e 38 MHz: questa conclusione deriva da considerazioni di vario genere sui possibili battimenti delle varie frequenze in giuoco.

Nei ricevitori commerciali attuali si nota l'assenza della regolazione automatica del guadagno, eccezionalmente usata nel solo canale audio. Ciò è dovuto all'elevata stabilità di sincronizzazione conseguente alla modulazione positiva, all'uso della polarizzazione verticale ed al fatto che i ricevitori, anche se multicanali, vengono usati soltanto per una emissione.

Rivelatore video, amplificatore video e limitatore d'interferenza nella visione: per il rivelatore non c'è nulla di particolare da dire. Rispetto al circuito della figura 6 una variante assai diffusa è data dall'uso dei raddrizzatori al germanio. Per correggere la risposta nell'amplificatore video si usa gene-

ralmente combinare la reazione catodica e un'induttanza in serie.

La caratteristica della figura 8 è tipica di un amplificatore video come quello dello schema di figura 6: è necessario un segnale di $3 V_{eff}$ (bianco) al rivelatore per produrre la piena modulazione del quadro con un tubo catodico di tipo medio.

I disturbi dovuti all'accensione dei motori a combustione producono sullo schermo macchie bianche; esse possono venire ridotte mediante il circuito a diodo polarizzato posto sull'anodo della valvola amplificatrice video o mediante la variante A (fig. 6).

Separatore di segnali di sincronizzazione: deve dapprima scindere gli impulsi di sincronizzazione dall'informazione video e dai rumori esterni e successivamente separare fra loro gli impulsi di linea e di quadro: nello schema della figura 6 la valvola 8 soddisfa a tutte queste esigenze.

L'impulso di sincronizzazione di linea viene prelevato dall'anodo del separatore di sincronizzazione attraverso la capacità C_7 , il cui valore ottimo è compreso fra 50 e 100 μF .

Il procedimento più semplice per separare l'impulso di quadro è l'integrazione diretta, ma l'interlacciamento ne risulta reso più difficile, poiché l'impulso di quadro seguita a rimanere inquinato da una parte dell'impulso di linea. La figura 6 illustra un circuito perfezionato con diodo.

Base di tempo di quadro: la figura 6 ne mostra un tipico circuito, che consiste in un oscillatore pilotante uno stadio finale a controreazione selettiva di tensione, per compensare la non linearità. Una soluzione alternativa è data in B.

Particolari studi sono stati necessari per ridurre l'interazione fra i comandi e disaccoppiare il circuito dell'oscillatore dall'alimentazione anodica.

La base di tempo di quadro e, in particolare, l'oscillatore sono sistemati nel telaio con speciale cura, per evitare prelievi elettrici o magnetici di impulsi dalla base di tempo di linea; gli impulsi di linea ecciterebbero l'oscillatore e produrrebbero un interlacciamento erroneo.

Base di tempo di linea: circuiti tipici per essa e per il ritorno ad alta tensione consistono in un oscillatore, uno stadio finale, un diodo di ricupero e un raddrizzatore per l'alta tensione.

Un circuito tipico è ancora fornito dallo schema principale della figura 6 e dalla variante C. Le valvole per la base di tempo di linea debbono essere progettate in modo speciale per un elevato rendimento.

L'uso del nucleo di ferrite nel trasformatore di uscita ha consentito di ridurre in misura sostanziale le perdite nel ferro e nel rame, per merito del migliorato coefficiente di accoppiamento.

Per i ricevitori con valvole accese in serie si stanno costruendo diodi speciali a catodo isolato dallo scaldatore; quando ci sia un trasformatore di alimentazione (alternativa D della figura 6), si può usare un avvolgimento speciale separato per il diodo di ricupero.

L'impedenza interna del circuito di alimenta-

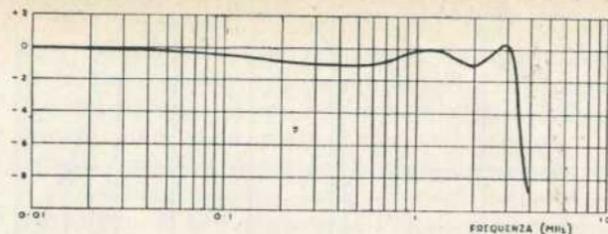


Fig. 8. - Risposta dell'amplificatore video nel caso di un ricevitore del tipo di figura 6, ordinate i guadagni.

zione per alta tensione è in genere dell'ordine di $6 \div 10 M \Omega$.

Sistema di deflessione: in tutti i ricevitori commerciali si usa il tubo catodico completamente magnetico. Per un tubo da 12 pollici (30 cm) l'angolo di deflessione è di 55° e l'alta tensione è di 9 kV.

L'unità di deflessione consiste in due coppie di avvolgimenti del tipo a sella, circondati da un circuito magnetico di filo di ferro. Le due coppie, corrispondenti alla linea e al quadro, sono allineate accuratamente, al fine di ridurre al minimo gli accoppiamenti mutui. Le bobine di linea hanno circa 8 mH e 10Ω , mentre quelle di quadro hanno 26 mH e 25Ω : le correnti di deflessione sono rispettivamente 0,6 e 0,3 A fra le creste.

Nei ricevitori del tipo di figura 6 è essenziale l'uso di un dispositivo focalizzatore a magnete permanente, con un derivatore magnetico per la regolazione del campo (peso complessivo circa 2,5 hg).

Canale per il suono e limitatore di rumore: il canale del suono non presenta nulla di particolare, salva la già accennata larghezza di banda non inferiore a 200 kHz, per diminuire, come si è detto, gli effetti delle interferenze impulsive. Lo stadio finale produce generalmente una potenza massima di 2 W.

Alimentazione: la figura 6 mostra ancora come sono accesi i filamenti e indica un certo numero, di condensatori, necessari per evitare l'introduzione di tensioni disturbatrici. La potenza complessiva assorbita è di circa 150 W; tutti i ricevitori di questo tipo lavorano in modo soddisfacente con 200-250 V alternati o continui. Per la sola corrente alternata si usa la variante D, che semplifica le accensioni.

Disposizione costruttiva: il tipo più corrente di ricevitore è il soprammobile, con tubo da 12 pollici (30 cm), dimensioni di $42 \times 41 \times 45 \text{ cm}^3$ e peso di circa 22 kg. Uno schermo di Perspex, avente la trasparenza del 60 %, migliora il contrasto in ambiente luminoso e fornisce anche una protezione contro il pericolo d'implosioni.

I tubi da 9 pollici (22 cm), molto diffusi nel 1949, sono ormai quasi scomparsi dal mercato, a favore di quelli da 12 pollici (30 cm). Sono comparsi poi tubi « tutto vetro » da 15 pollici (37 cm) e tubi con il cono metallico da 16 pollici (40 cm); quelli rettangolari « tutto vetro » di tipo americano da 14 e 17 pollici (37 e 42 cm) stanno facendo ora la loro comparsa sul mercato. Esistono pure alcuni tipi di ricevitori a proiezione.

I comandi sono estremamente semplificati e ridotti a due soltanto sul fronte del mobile. Uno di essi, contrassegnato « brillanza », comanda la polarizzazione del modulatore, mentre l'altro comanda l'intensità sonora ed è completo d'interruttore bipolare. Tutti gli altri comandi sono sistemati nella parte posteriore del mobile.

Il telaio consta generalmente di due parti separate, una per l'amplificazione a radiofrequenza e l'altra per le basi di tempo e per l'alimentazione.

Le norme di sicurezza sono state fatte oggetto di studio particolare, soprattutto nei riguardi dello scoppio conseguente ad una implosione del tubo e nei riguardi della elevata tensione di alimentazione di questo. Anche nei riguardi delle interferenze sono state eseguite accurate indagini sperimentali ed esse porteranno prossimamente ad una normalizzazione nazionale.

Come tendenza per il futuro, si prevede innanzi tutto una urgente normalizzazione delle valvole e dei tubi catodici; poi, una maggior cura nel costruire i ricevitori per le zone al limite delle aree di servizio, migliorando i limitatori di disturbo e introducendo basi di tempo volano. Ciò, per favorire la diffusione degli utenti anche nei territori meno adatti alla ricezione televisiva.

8. - LA TELEVISIONE PROFESSIONALE E INDUSTRIALE.

La televisione professionale e industriale trovasi ai suoi inizi in Inghilterra, come del resto in altri Paesi; peraltro molte importanti applicazioni s'intravedono ed alcune sono state già introdotte con successo.

Sotto l'impulso di questi usi speciali sono state sviluppate intanto camere miniatura di ridotte dimensioni, con tubi da presa da 2,5 cm di diametro e 17 cm di lunghezza.

Avvenire possibile della radio diffusione

La radio diffusione è ancora lontana dallo sviluppo che il progresso tecnico oggi consentirebbe. Il vivo desiderio e l'auspicio che tale sviluppo si verifichi in un avvenire non lontano inducono a riflettere sulle vie che si possono preconizzare per esso, e ad esaminarne taluni aspetti, sia in tema di radiofonia, sia in tema di radio televisione.

A premessa e base di questo scritto, certamente assai inadeguato secondo lo spirito, che vorrebbe essere quello di una manifestazione di stima e riconoscenza al Maestro, sono la convinzione che la radiodiffusione, soprattutto quella europea, sia ancora lontana dallo sviluppo che sarebbe oggi consentito dal progresso tecnico, ed il vivo desiderio e l'auspicio che tale sviluppo si verifichi in un avvenire non lontano.

In tema di radio diffusione lo scritto vuole rivolgersi ad ambedue le forme oggi in vigore, quella assai più antica e diffusa della radiofonia, quella più moderna e meno estesa della radio televisione, e, si vorrebbe chiarire, più ancora alla prima che non alla seconda, per la quale ultima la constatazione sopra fatta può apparire piuttosto ovvia.

È da osservare subito che il mezzo tecnico oggi

Le apparecchiature complete possono venir fatte funzionare a scelta a 405, o a 625 o a 525 linee. Tra le applicazioni che sembrano suscettibili di maggiore sviluppo si ricorda quella subacquea, il cui primo successo spettacolare è stato dato dalla identificazione del nominativo sullo scafo del sommergibile « Affray », affondato qualche tempo fa in tragiche circostanze.

La Marconi e la Siebe a. Gorman, rispettivamente per la parte televisiva e per quella subacquea, hanno costruito la camera da presa e l'hanno sistemata entro uno speciale cilindro a tenuta, mentre tutto l'insieme viene sostenuto da una intelaiatura metallica, provvista di otto proiettori per illuminare la scena da riprendere. Se l'acqua è di trasparenza media, alla distanza di 4-5 metri si ottengono riprese eccellenti: lo « standard » usato è quello di 625 linee.

9. - CONCLUSIONE.

Si può concludere, a conferma di quanto premesso al § 2, che scambi d'informazioni e notizie con l'Inghilterra sono estremamente utili per il nostro Paese, specie in questa fase di avviamento della nostra televisione, e ciò ad onta del sistema diverso usato nei due Paesi.

Ogni iniziativa tendente a facilitare questi scambi dev'essere pertanto favorita e incoraggiata con ogni mezzo, mentre la lettura del presente rapporto può fornire i ragguagli preliminari per la scelta delle parti sulle quali attingere più approfondite informazioni.

Claudio Egidi

Torino - Centro di studio per la Televisione.

a Giancarlo Vallauri

disponibile (cui nel seguito se ne potranno eventualmente aggiungere altri), il quale consente lo sviluppo affermato, è quello offerto dalle onde ultracorte e microonde, che nell'applicazione considerata offrono le più ampie possibilità, sia dal punto di vista della qualità del segnale conseguibile, sia da quello del numero dei programmi possibili.

È noto l'inconveniente che tali onde presentano nei riguardi della propagazione, praticamente limitata all'orizzonte ottico, ma esse onde contengono in se medesime il mezzo per superarlo, mediante i ponti radio dei quali caratteristica fondamentale è di consentire, grazie all'uso di stazioni relè, ottimi e sicuri collegamenti fissi tra stazioni situate anche a distanze molto grandi tra loro e dal centro di produzione del programma.