

**TELEVISIONE**

*Carriere*

**5**

RIVISTA SETTIMANALE

**a COLORI**

**E IN BIANCO-NERO**

Spediz. abbon. Post. - Gr. 2<sup>o</sup>  
31 marzo - 7 aprile 1966  
**UNA COPIA . . . LIRE 200**

**CORSO con costruzione di un televisore**

# Carriere

Rivista settimanale a carattere culturale  
Direttore: GIULIO BORGOGNO

Direzione  
Amministrazione  
Pubblicità

Via V. Colonna 46  
Telefono 46.91.839  
46.91.840

MILANO

## ABBONAMENTI

40 numeri . . . . Lire 6.500

CORSO COMPLETO

20 numeri . . . . Lire 3.500

METÀ CORSO

Versamenti sul conto corr.  
post. N. 3/4545 - Radio e  
Televisione - Via V. Colonna,  
46 - Milano, oppure assegno  
o vaglia postale.

**Esteri:** intero Corso: \$ 17;  
metà Corso: \$ 9.

L'abbonamento può essere  
effettuato durante l'anno a  
qualsiasi data: si intende com-  
prendivo delle lezioni già pub-  
blicate e da diritto a rice-  
vere tali lezioni.

Se possedete già qualche fa-  
scicolo, potete detrarre dal-  
l'importo dell'abbonamento li-  
re 150 per ciascun numero,  
precisando bene quelli in vo-  
stro possesso.

Distribuzione alle edicole: Pri-  
mo Parrini & Figlio - Via  
dei Deci, 14 - Roma.

Autorizzazione N° 6001 del  
Tribunale di Milano: 28-7-'62

Tipo-litografia propria - Diritti  
di riproduzione, anche parzia-  
li, riservati per tutti i Paesi.

Caro lettore,

La ringraziamo innanzitutto, per la cortese attenzione che Ella vorrà prestarci seguendo questa nostra pubblicazione. Dalle pagine di questa rivista desidereremmo potesse risultarLe chiara e ben delineata la nostra iniziativa che - osiamo dirlo - riteniamo originale, unica e di vivo interesse e che, in particolar modo, Le possiamo garantire seria e positiva. (\*)

La formula da noi adottata per questo Corso, non obbliga ad alcun acquisto di materiale. Col nostro «Corso di Televisione» è possibile costruire un televisore da 23 pollici ma la costruzione, anche se convenientissima, è del tutto facoltativa.

Nei fascicoli del «Corso» - che Ella può acquistare semplicemente a 200 lire ciascuno, ogni settimana all'edicola, oppure può ricevere, più comodamente, sempre ogni settimana, al suo domicilio (lire 6500 per tutto il Corso di circa 120 lezioni) - Ella troverà tre serie distinte di lezioni.

Una serie permetterà al lettore di apprendere la tecnica TV in modo completo ed analitico, sì da pervenire ad una buona conoscenza della materia, sufficiente ad intraprendere una professione nel ramo (riparatore, tecnico di laboratorio, ecc..).

L'altra serie di lezioni - che si svolgerà di pari passo e parallela alla prima - preparerà il tecnico attuale (o comunque colui che tale sarà diventato dopo lo studio appassionato della prima serie) alla televisione a colori in modo da porlo perfettamente a suo agio di fronte ai nuovi problemi.

Una terza serie di lezioni infine, a carattere eminentemente pratico, insegnerà a costruire - volendolo - un televisore del tutto pari ai modelli più quotati del commercio, con una non indifferente economia rispetto all'acquisto di uno di questi ultimi.

---

(\*) La nostra Casa Editrice pubblica da oltre 17 anni la nota rivista mensile «**RADIO-TV-ELETTRONICA**» (per tecnici e commercianti) la rassegna a più alta tiratura tra quelle del ramo; ha pubblicato inoltre il «**Corso di RADIOTECNICA**» (chiarimenti a richiesta) che, in forma analoga al presente «**Corso di TELEVISIONE**» ha riscosso, e sta riscuotendo tuttora, un successo veramente notevole ed unanime.

**QUESTO CORSO PUÒ ESSERE INIZIATO in QUALUNQUE MOMENTO:**

**l'edicola, o l'editore, possono fornirvi, senza aumento di prezzo, TUTTE LE LEZIONI GIÀ PUBBLICATE**

## Formazione dei segnali di luminanza e di crominanza

In questa lezione verrà analizzato con particolare attenzione, il meccanismo che governa la formazione dei segnali di luminanza e di crominanza, con riferimento a un esempio pratico.

Ci interesseremo, pertanto, dal punto di vista essenziale, a come vengono composti i segnali video, sia in bianco e nero che cromatici.

Nella lezione successiva, analizzeremo l'utilizzazione dei segnali di luminanza e di crominanza, nella riproduzione a colori dell'immagine del soggetto ripreso.

### SEGNALE DI LUMINANZA

Il bianco, corrispondente alla luminanza massima di valore  $1,00 E'_Y$ , è dato — e ciò ci è noto — dal 30% di rosso, più il 59% di verde, più l'11% di blu.

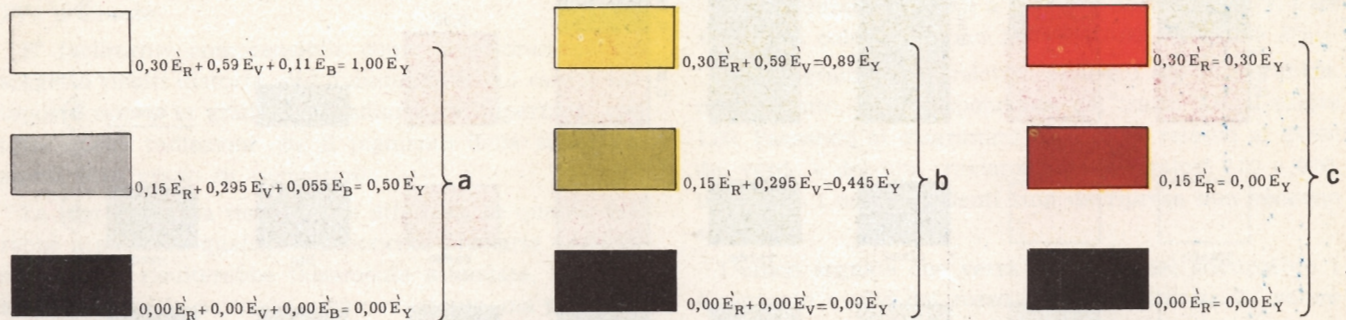
In corrispondenza del nero — che è assenza di luminanza — tutti questi valori scendono a zero.

I grigi, invece, rappresentano valori intermedi a quelli ora menzionati.

Per esempio, il grigio che occupa nella relativa scala il punto di mezzo, è equidistante dal bianco e dal nero, e le relative componenti varranno la metà di quelle che definiscono il bianco, ossia si avrà 15% di rosso, 29,5% di verde e 5,5% di blu.

Tre valori della scala in argomento (scala dei grigi o scala neutra) sono rappresentati in figura 20, a), dove compaiono i limiti estremi, ossia il bianco e il nero, nonché il grigio perfettamente intermedio.

E' evidente che — in corrispondenza di quest'ultimo —



SCALE DI LUMINANZA - Fig. 20 - a) caso del bianco; b) caso del giallo; c) caso del rosso (primario); considerando convenzionalmente del 100% la dinamica di luminanza del bianco, quella del giallo è dell'89% e, quella del rosso, del 30% soltanto.

la luminanza è la metà di quella relativa al bianco, ovvero è  $0,50 E'_Y$ .

Se al bianco togliamo la componente blu, abbiamo il giallo, tre valori del quale sono illustrati in figura 20, b).

Si tratta del giallo di massima luminanza, del giallo di luminosità media e del nero che, per ogni colore, rappresenta sempre il limite estremo, relativo alla riduzione totale della luminanza.

Risulta evidente dalla figura che il giallo più luminoso è sempre meno luminoso del bianco, raggiungendo soltanto l'89% della luminosità di quello, per cui si ha  $0,89 E'_Y$ .

I coefficienti relativi al giallo di luminanza intermedia sono ovviamente dati dalla metà (50%) di quelli relativi alla massima luminanza, come già abbiamo visto per il bianco.

Passando ora al caso di un solo primario, ossia al rosso — illustrato in figura 20, c) — notiamo che sono scomparse, ciò che del resto è ovvio, le componenti relative agli altri due primari, per cui la massima luminanza

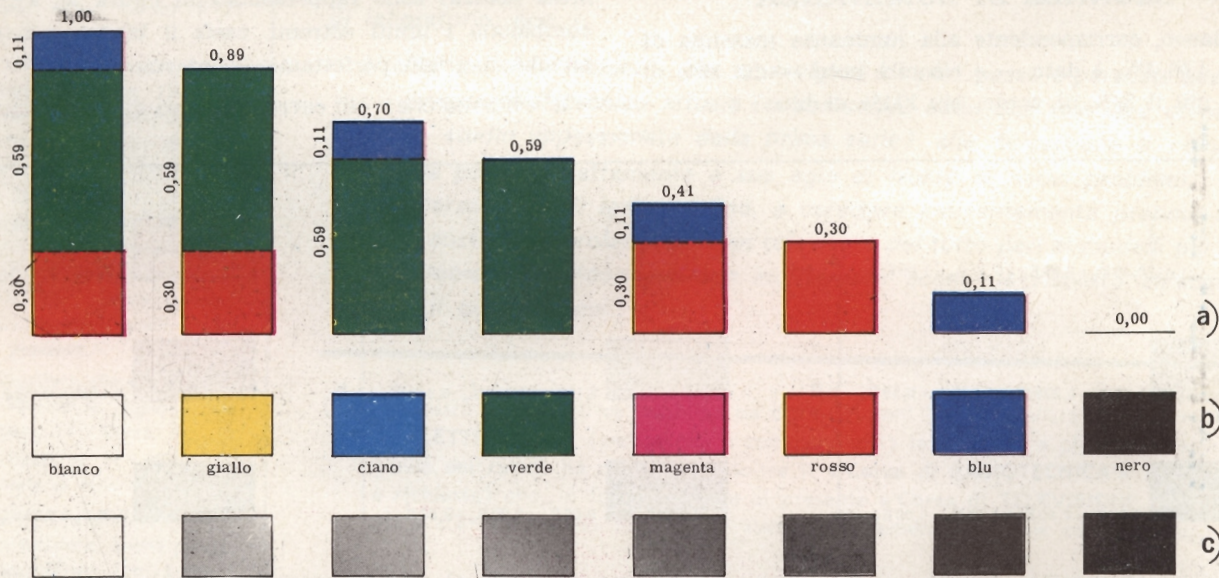
si riduce al 30% di quella del bianco, ed esprime il valore  $0,30 E'_Y$ .

Si può pertanto concludere come la massima luminanza che un colore può assumere, sia strettamente legata a quel colore e non possa, in nessun caso, raggiungere quella del bianco, che funge da riferimento.

Quanto ora affermato, risulta particolarmente evidente nella figura 21, in cui compaiono in b) i vari colori fino ad ora considerati, rosso, verde, blu, ciano, magenta e giallo, oltre al bianco e al nero, disposti in ordine decrescente al loro apporto di luminanza.

In a) sono indicate le relative composizioni, in base alle quali — sommando i valori di intervento di ciascun primario — possono essere calcolate le luminanze relative al bianco, considerato di valore unitario.

In figura 21,c), infine, è riportata la scala dei grigi corrispondente alla scala cromatica ora considerata: essa rappresenta come la scala b) viene ricevuta — grazie alla compatibilità — con un televisore in bianco e nero,



SCALE DI LUMINANZA - Fig. 21 - a) composizione del segnale di luminanza dei colori rappresentati nella scala b); c) relativa scala di luminanza, corrispondente a come la scala b) verrebbe vista con un televisore ordinario.

ammesso che ogni colore intervenga con la sua massima luminanza.

## SEGNALE DI CROMINANZA

Come è noto, il segnale di crominanza è quello che contiene l'informazione cromatica e che — grazie all'artificio che consiste nel ricorrere ai *segnali differenza di colore* — può essere costituito da due componenti solamente.

Queste due componenti sono, generalmente, il segnale differenza di colore del rosso e il segnale differenza di colore del blu.

Sappiamo — infatti — che il segnale differenza di colore relativo al verde, può essere ricavato dagli altri due e che tale operazione ha luogo dal lato ricezione.

Si consideri ora la **figura 22**, in cui viene schematizzato a blocchi il lato trasmissione, già considerato in **figura 17** (pagina 24).

Nella figura citata, *LL* sono due sorgenti di luce, ossia due proiettori destinati ad illuminare il soggetto da riprendere.

Essi devono essere caratterizzati da luce bianca, comunque è indispensabile e sufficiente che il relativo spettro contenga quelle radiazioni che corrispondono alla mescolanza dei tre colori primari impiegati nel sistema TVc utilizzato.

E' facilmente comprensibile come la colorazione del soggetto risulti distorta, se l'illuminazione cui esso è sottoposto non è in grado di irradiarne la superficie, con tutte quelle radiazioni che il pigmento della superficie stessa è in grado di rimettere.

La ripresa stessa risulterebbe difettosa, in quanto verrebbe a mancare qualche componente primaria o, perlomeno, essa risulterebbe falsamente attenuata, non per assorbimento da parte del pigmento stesso, ma per mancanza o insufficienza di alcune radiazioni, nella luce che illumina il soggetto ripreso. Esso potrebbe addirittura apparire nero, pur non essendolo sotto normale illuminazione da luce bianca.

Esaminiamo ora singolarmente i vari elementi che compongono il soggetto. Esso è costituito da sei bande verticali che — per semplicità — rappresentano dei casi particolari e di facile intuizione.

## BANDA ROSSA

Si considera un rosso coincidente con il rosso primario, utilizzato nel sistema TVc impiegato. Si tratta, inoltre, di un rosso tanto vivo, da corrispondere alla massima luminanza ammissibile per tale colore.

La banda rossa è caratterizzata da un pigmento che consente alla relativa superficie di diffondere solamente la parte di spettro luminoso corrispondente alla maggiori lunghezze d'onda.

Di conseguenza, soltanto i raggi rossi delle radiazioni incidenti verranno diffusi tutt'attorno, mentre verranno assorbite le radiazioni verdi e blu. La telecamera, attraverso il solito sistema di specchi diroici e ordinari, invierà al tubo da ripresa del rosso la luce rossa corrispondente, mentre nessuna radiazione luminosa giungerà ai tubi del verde e del blu.

Indicando con  $kE_R$ ,  $kE_V$  e  $kE_B$  i tre segnali in uscita dalla telecamera, avendo supposto che il rosso intervenga con la sua luminanza massima, sarà per esso  $k = 1,00$ ; per il verde e il blu, sarà invece  $k = 0$ .

Considerando i segnali a valle dei correttori di  $\gamma$ , i tre segnali di colore saranno  $1,00 E'_R$ ,  $0,00 E'_V$  e  $0,00 E'_B$ .

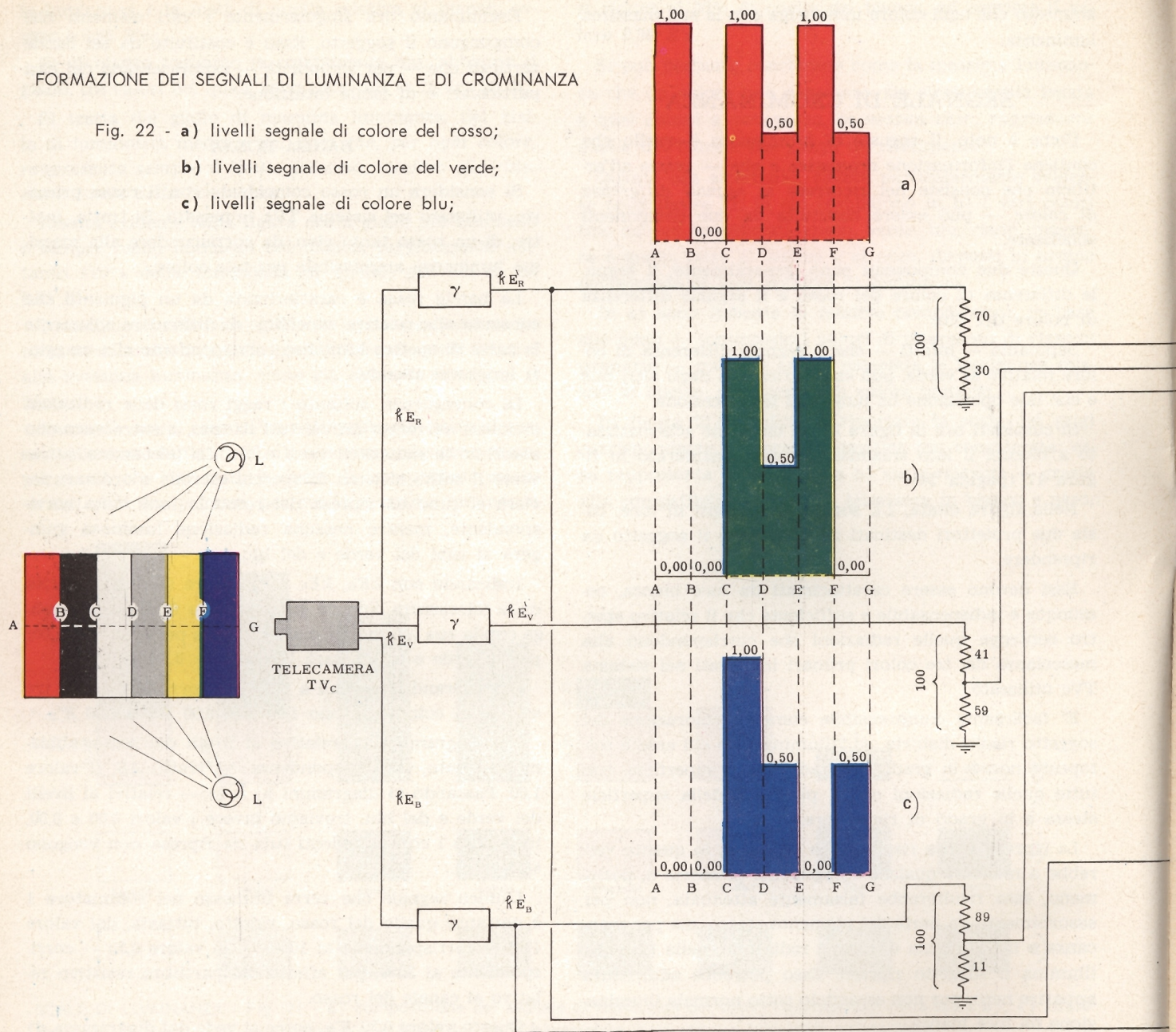
Nel diagramma a), relativo ai livelli del rosso, abbiamo pertanto, in corrispondenza del tratto *AB*, il valore 1,00. Passando ai diagrammi b) e c) — relativi ai livelli del verde e del blu, troviamo invece i valori 0,00 e 0,00, in quanto i corrispondenti tubi da ripresa non vengono sollecitati.

L'unico segnale che verrà immesso nel sommatore 1 è pertanto quello del rosso, ridotto, tuttavia, dal valore 1,00 — corrispondente al 100% — al valore 0,30 — corrispondente al 30%, per effetto del partitore resistivo relativo al canale del rosso.

Questo valore  $0,30 E'_R$ , come si vede dal diagramma d)

FORMAZIONE DEI SEGNALI DI LUMINANZA E DI CROMINANZA

Fig. 22 - a) livelli segnale di colore del rosso;  
 b) livelli segnale di colore del verde;  
 c) livelli segnale di colore blu;



## I diversi «standard»

### LA POLARITÀ di MODULAZIONE

Una delle principali caratteristiche che distingue — ad esempio — lo standard » CCIR e quello americano dagli « standard » inglese e francese, è la polarità della modulazione, sulla quale è bene soffermarci prima di analizzare le altre caratteristiche.

Nella modulazione di una portante da parte di un segnale modulante, se quest'ultimo ha un andamento **simmetrico** rispetto ad un valore « zero », considerato come assenza di modulazione, *l'onda trasmessa può avere un'ampiezza maggiore o minore di quella che sussiste in assenza di modulazione*: ciò è illustrato alla **figura 48**, dove si nota che, durante le semionde negative del segnale modulante, l'onda portante assume ampiezze inferiori a quella normale, mentre tale ampiezza aumenta oltre il valore normale stesso, durante le semi onde positive della modulazione.

In televisione — invece — si adotta un sistema di modulazione **asimmetrica**, secondo il quale la modulazione o è solo positiva (standard inglese e francese) o è solo negativa (standard CCIR, ecc.).

Per questo motivo, l'andamento sarà quello illustrato alla **figura 49** ove si osserva come l'ampiezza della portante, massima in assenza di modulazione, venga influenzata nel senso della diminuzione dalla modulazione stessa. Ciò indipendentemente dal fatto che sia stato scelto il massimo nero o il massimo bianco in corrispondenza dell'ampiezza massima.

Come si comprende, in tal caso si ha una polarità *relativa* o *convenzionale* rispetto al livello « zero » in

quanto, in realtà, sia i segnali di informazione che quelli di sincronismo influenzano sempre negativamente la portante.

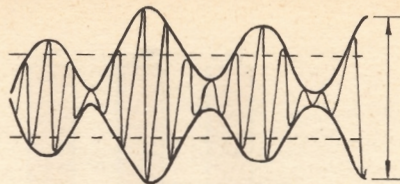
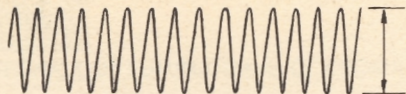
Ricordiamo di avere già osservato che si ha la modulazione *positiva* nel trasmettitore quando un aumento di luminosità nell'area di una data immagine percepita dalla telecamera in un determinato istante, provoca un aumento *relativo* della portante, e — nel ricevitore — tale variazione in aumento provoca una maggiore luminosità dello schermo fluorescente nel punto colpito dal fascio elettronico.

Per contro — anche questo ci è noto — si ha la modulazione *negativa* quando un aumento di luminosità dell'immagine originale provoca una diminuzione di ampiezza del segnale irradiato dal trasmettitore, ed è tale diminuzione di ampiezza del segnale ricevuto che provoca l'aumento di luminosità sullo schermo fluorescente del ricevitore.

Come abbiamo visto, in Italia la modulazione adottata è negativa. Esaminando lo « standard », si rileva che i picchi di sincronismo corrispondono al livello massimo della portante vale a dire al livello zero di modulazione. I picchi in se stessi vengono considerati « positivi » ma rispetto al livello del segnale corrispondente al nero. Viceversa, al livello massimo di modulazione si ha un'ampiezza della portante irradiata e ricevuta pari solo al 10% dell'ampiezza normale (in assenza di modulazione): ciò corrisponde alla tonalità del bianco.

A questo punto è bene ricordare ancora i vantaggi della modulazione negativa testé vista rispetto alla modulazione positiva.

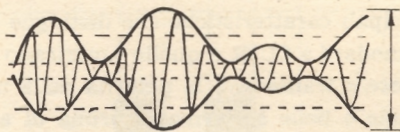
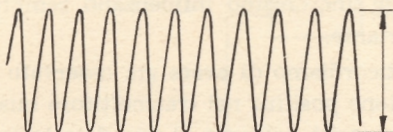
AMPIEZZA PORTANTE  
NON MODULATA



AMPIEZZA PORTANTE  
MODULATA

Fig. 48 - Nella classica modulazione « simmetrica », che abbiamo sempre indicati sin qui, il segnale modulante varia di ampiezza intorno ad un valore zero (indicato dalle linee tratteggiate), per cui assume valori positivi o negativi. Quando la percentuale di modulazione è pari al 100%, nei picchi negativi la portante si annulla, ed in quelli positivi raggiunge un'ampiezza doppia di quella senza modulazione.

AMPIEZZA PORTANTE  
NON MODULATA



AMPIEZZA PORTANTE  
MODULATA

Fig. 49 - Con la modulazione asimmetrica, adottata in effetti in televisione, il segnale modulante è alternato rispetto al valore corrispondente alla tonalità riferita al nero dell'immagine (indicato dalle linee tratteggiate). Di conseguenza, l'ampiezza della portante modulata è massima in assenza di modulazione, e minima nei picchi del segnale modulante.

In primo luogo, come abbiamo notato, nella modulazione positiva i segnali di sincronismo corrispondono ai livelli minimi di ampiezza della portante, ossia alla minima intensità del segnale ricevuto. Nel caso della modulazione negativa, invece, si hanno condizioni opposte, ossia i segnali di sincronismo (corrispondenti al livello dell'ultranero) si trovano dalla parte della massima ampiezza della portante.

E' dunque del tutto intuitivo che, con una modulazione positiva, il livello minimo del segnale durante gli impulsi di sincronismo, contribuisca alla sua instabilità.

Per contro, con una modulazione negativa, i segnali di sincronismo, necessari per ottenere un'immagine stabile, vengono ricevuti con la massima potenza disponibile, evitando così che gli eventuali fenomeni di evanescenza, o qualsiasi altra alterazione nelle condizioni di propagazione del segnale irradiato, turbi la stabilità dell'immagine,

impedendone la sincrona ricomposizione sullo schermo.

In secondo luogo, agli effetti dell'immagine suddetta, e del rapporto tra il livello del segnale e la tonalità, o per meglio dire, l'intensità luminosa del punto sullo schermo, si è constatato, come già abbiamo riferito, che qualsiasi interferenza o disturbo, dato — ad esempio — dai segnali irradiati da parte dei dispositivi di accensione dei motori a scoppio, assume l'aspetto di punti neri se la modulazione è negativa, e di punti bianchi se la modulazione è positiva. Se si considera la tonalità media delle immagini televisive, che varia dal grigio chiaro al grigio scuro, è evidente che la presenza di punti neri è meno fastidiosa che non quella di punti bianchi. Di conseguenza, adottando, una modulazione negativa del segnale video, i disturbi parassiti vengono avvertiti con minore evidenza.

Per questo motivo, sia in Francia che in Inghilterra,



si è dovuto imporre l'installazione di dispositivi antiparassitari sulle autovetture in circolazione, cosa che invece non trova riscontro in quei paesi in cui, come in Italia, si adotta una modulazione negativa.

Un ulteriore vantaggio della modulazione negativa — che ci sarà più chiaro allorchè ci occuperemo in dettaglio dei diversi circuiti — è che, quando i segnali di sincronismo coincidono nella portante con la massima intensità, con un livello di potenza apprezzabile e costante, è molto più semplice realizzare un circuito che consenta il controllo automatico, sia della sensibilità che della frequenza, cosa che non accade quando tali segnali rendono invece minima l'intensità del segnale ricevuto.

Dobbiamo tuttavia accennare anche ad alcuni aspetti favorevoli al sistema di modulazione positiva. Con esso la portante può essere modulata completamente mentre col sistema negativo si è obbligati (per evitare distorsioni) a lasciare dal 10% al 20% dell'ampiezza della portante non modulata: ne consegue che, con quest'ultimo sistema l'ampiezza effettiva del segnale è circa 1-2 dB minore a parità di picco di potenza.

Inoltre, i disturbi impulsivi (quelli che abbiamo visto essere meno fastidiosi col sistema negativo dal punto di vista tonalità sullo schermo) dal momento che rappresentano un aumento della tensione entrante nel televisore possono, sempre col sistema negativo, recare più facilmente disturbo alla regolarità del sincronismo. In altre parole, si può verificare il fenomeno inverso a quello provocato dall'evanescenza, che abbiamo visto essere invece un punto in sfavore del sistema positivo.

Facciamo rilevare infine, sull'argomento, che in caso di mancanza improvvisa della portante col sistema negativo lo schermo diventa eccessivamente luminoso (a meno che non siano state prese precauzioni apposite nei circuiti con la restituzione della componente continua, il che quasi sempre avviene) mentre col sistema positivo si oscura.

Abbiamo detto che nelle trasmissioni televisive una banda laterale della modulazione viene soppressa: per meglio dire ne viene lasciata una parte minima (1,25 MHz

su 5 MHz, col nostro standard). Orbene questo sistema produce una distorsione, inevitabile: con la modulazione positiva tale distorsione è minore.

## I DIVERSI «STANDARD»

Abbiamo parlato sin qui di modulazione positiva e negativa, ma la differenza tra uno « standard » ed un altro non risiede soltanto nella diversa polarità della modulazione: si hanno infatti anche valori diversi dell'ampiezza di banda del canale, e notevoli differenze nel numero di righe che compongono un quadro.

Dal momento che il suddetto numero di righe è la caratteristica che maggiormente influisce, agli effetti pratici, sulla qualità dell'immagine, esso viene appunto considerato come caratteristica essenziale che distingue uno « standard » da un altro.

Si ha così lo « standard » già esaminato CCIR a 625 righe, lo « standard » inglese a 405 righe, quello americano a 525 righe, quello francese ad 819 righe e qualche altro al quale accenneremo.

Può tornare utile al lettore disporre di un elenco che riporti quali sono gli standard adottati nei diversi Paesi: per questo motivo li riassumiamo più avanti in forma di tabella.

Esaminiamo ora le diverse caratteristiche, al fine di orientarci nel modo migliore circa la struttura dello « standard », e rilevarne i rispettivi vantaggi ed inconvenienti.

### LO «STANDARD» INGLESE A 405 RIGHE

Questo standard è il più vecchio tra quelli esistenti: esso risale a 30 anni fa.

Il sistema televisivo inglese adotta una modulazione *positiva* della portante da parte dei segnali video, mentre i segnali di sincronismo hanno una polarità *negativa* rispetto al livello della portante corrispondente al nero. Di conseguenza, come vedremo tra breve, i grafici illustranti la forma d'onda dei segnali sono capovolti rispetto a quelli adottati nell'illustrazione del no-

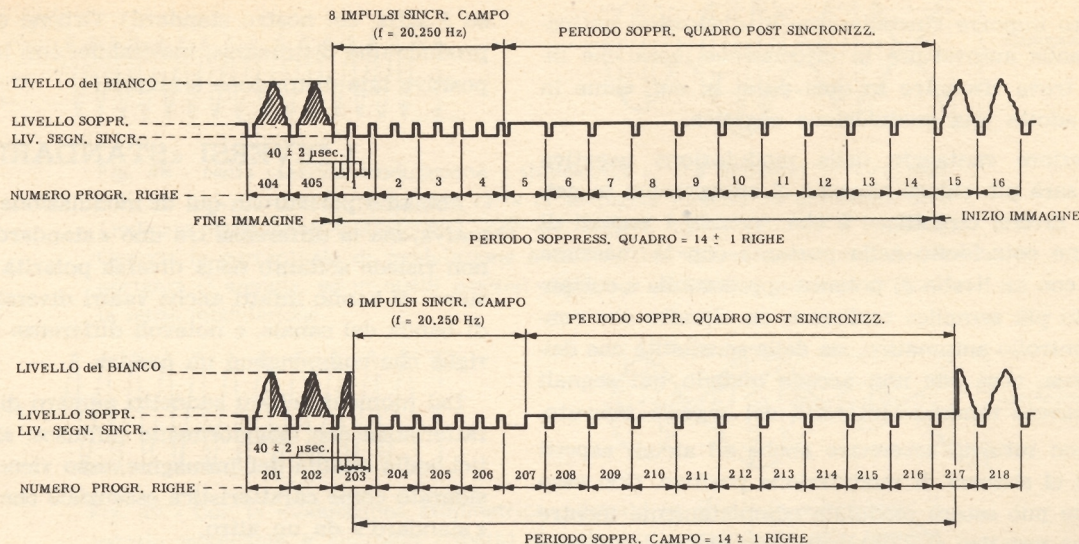


Fig. 50 - Grafico illustrante le caratteristiche del segnale trasmesso con lo « standard » inglese a 405 righe. La modulazione è positiva nei tratti recanti l'informazione (immagine). Non si hanno impulsi di equalizzazione; si ha però la suddivisione del segnale di sincronismo di campo (verticale) in 14 segnali (più o meno 1), analoghi a quelli di sincronismo di riga, il che porta al mantenimento del sincronismo orizzontale.

stro « standard » (si vedano ad esempio, le illustrazioni degli impulsi di sincronismo, nei due casi, alle pagine 30 e 31).

Oltre a ciò, il quadro, costituito come nella generalità degli « standard » da due campi interlacciati, viene creato dalla scansione di 405 righe in senso orizzontale, in luogo delle nostre 625.

Il lettore avrà certamente notato come, osservando lo schermo fluorescente da breve distanza, si notino le righe orizzontali che costituiscono l'immagine. Non è difficile comprendere che, con una scansione di 405 righe per quadro, pari a 202,5 per ogni campo, anziché 312,5, le righe stesse risultino più visibili essendo in numero minore (si rammenti quanto detto a proposito del dettaglio di un'immagine riprodotta nei confronti dei retini di stampa).

E' ovvio che, maggiore è il numero delle righe, più esse sono sottili, e più difficile è distinguerle da una data distanza.

La figura 50 illustra la forma d'onda dei segnali di modulazione video, nonché quella dei segnali di sincronismo, riferiti dalla fine di una riga di scansione orizzontale, sia per un campo pari (ad esempio il secondo, il quarto, ecc.), sia per un campo dispari (primo, terzo, ecc.).

Nel grafico, è facile riconoscere le parti di segnale che raffigurano la modulazione, l'informazione, e gli impulsi di sincronismo, sia di riga che di campo.

Partendo dal grafico superiore, corrispondente ai campi pari, si notano due righe di informazione (immagine), recanti i segnali corrispondenti a diverse tonalità intermedie tra il bianco ed il nero.

Come nel grafico illustrante il nostro « standard » (fi-

gura 49, a pagina 47), viene impiegata una linea ad andamento irregolare per mettere in evidenza il segnale di informazione fornito durante il periodo di scansione, seguito a sua volta dagli impulsi di sincronismo ormai ben noti.

Al termine dell'ultima riga del campo, (riga N. 405), hanno inizio i segnali di sincronismo di campo, durante i quali si ha contemporaneamente la soppressione della traccia luminosa.

La prima parte di questo periodo è riservata esclusivamente agli impulsi di sincronismo di campo, che occupano un tempo corrispondente a quattro righe complete.

Si noti che, anche in questo caso, come abbiamo visto per lo standard CCIR, sebbene la forma d'onda dei segnali di sincronismo di campo sia molto differente da quella degli impulsi di sincronismo di riga, si hanno degli impulsi minori (rivolti verso il basso) spaziatissimi tra loro con intervalli corrispondenti ciascuno ad una riga.

Di conseguenza, sia pure con impulsi di diversa polarità rispetto al nostro sistema, anche in questo caso, dal momento che tali impulsi sono equivalenti agli impulsi di sincronismo di riga, si dà inizio alla ritraccia di riga (orizzontale) nel momento esatto, vale a dire prima che abbia inizio l'impulso di sincronismo verticale.

Si ha così il sincronismo orizzontale anche durante gli intervalli di soppressione di campo.

Il grafico di figura 50 mette in evidenza un numero di impulsi rivolti verso il basso, doppio di quello necessario per la sincronizzazione di riga. Ciò perché i circuiti di sincronismo orizzontale sono tali da rispondere solo agli impulsi dispari (primo, terzo, quinto, settimo e nono), mentre gli impulsi di ordine pari (secondo, quarto, ecc.) vengono ignorati.

Accade — ripetiamo — con polarità invertita, ciò che accade nel nostro « standard », illustrato alla lezione precedente.

In questo « standard » non si hanno impulsi di equalizzazione.

Al termine della serie di impulsi di sincronismo di campo, ha inizio la parte restante dell'intervallo di sop-

pressione di campo. Durante quest'ultimo periodo, il segnale trasmesso resta al livello del nero (traccia spenta), mentre gli impulsi minori continuano ad essere trasmessi con intervallo di una riga.

La lunghezza totale dell'intervallo di soppressione di campo equivale alla durata di  $14 \pm 1$  riga, col risultato che la seconda parte, contrassegnata come « periodo di soppressione del segnale di campo post-sincronizzazione » ha una durata pari a  $10 \pm 1$  riga.

L'ultimo impulso del periodo di soppressione di campo può essere considerato come il fronte ascendente del primo impulso di sincronismo di riga della parte di campo immediatamente successiva, in quanto ad esso fa seguito l'abituale impulso di sincronismo orizzontale col regolare « gradino » o « piedistallo » posteriore.

Immediatamente dopo tale gradino, si ha l'inizio della informazione video (immagine) nella prima riga utile del campo (ossia la prima riga contenente l'informazione), dopo di che le righe continuano a succedersi regolarmente, fino a giungere alla parte inferiore dello schermo.

La seconda parte del grafico di figura 50 rappresenta il periodo di soppressione verticale dei campi dispari; come è facile osservare, esso differisce leggermente dal grafico superiore.

Come nel caso precedente, si inizia con alcune righe di informazione di immagine, accompagnate, dai regolari impulsi di sincronismo di riga: in questo caso, però, il periodo di soppressione verticale ha inizio dopo solo metà dell'ultima riga attiva, contrassegnata col numero 203.

Successivamente, la sezione dell'impulso di sincronismo verticale che provvede anche alla soppressione di campo, ha ancora la durata di 4 righe complete, ma, questa volta, i fronti ascendenti rivolti verso il basso, che provvedono a mantenere contemporaneamente il sincronismo di riga, sono il secondo, il quarto, il sesto e l'ottavo.

Dopo di ciò, la progressione dei segnali è eguale a quella citata in merito ai campi pari. Si osserverà tuttavia che la prima parte di questo periodo, in cui il segnale

è al livello di soppressione, ha una lunghezza corrispondente a mezza riga: ciò fa in modo che il primo fronte ascendente rivolto verso il basso segua — dopo un tempo corrispondente esattamente ad una riga — l'ottavo impulso facente parte del segnale di sincronismo di campo.

Il periodo di soppressione dei campi dispari continua fino all'ultimo impulso, dopo di che si ha una mezza riga al livello di soppressione, prima che abbia inizio di nuovo il segnale immagine.

Immediatamente dopo la prima mezza riga di segnale immagine, (metà della riga N. 217), appare un impulso normale di sincronismo di riga, e dopo si manifesta la riga intera successiva, seguita dalle altre fino alla fine del campo dispari.

Dal grafico appare evidente che, durante il periodo di soppressione verticale, in nessun istante il segnale sale al di sopra del livello di soppressione (zero), col risultato che — in teoria — lo schermo fluorescente di un televisore sintonizzato su quel trasmettitore dovrebbe restare spento per tutto l'intervallo.

Per maggior chiarezza, i segnali di informazione utile (immagine), che precedono il periodo di soppressione di campo, sono stati tratteggiati.

Vediamo ora succintamente le caratteristiche per così dire dimensionali di questo « standard ».

In Inghilterra, la frequenza della tensione di rete è come da noi di 50 Hz, per cui, in ogni secondo, si hanno 25 quadri, costituiti — come sappiamo — da 50 campi.

Ogni quadro consta di 405 righe complete (comprese quelle durante le quali si ha la soppressione di campo).

Da ciò si deduce che la frequenza di riga del sistema a 405 righe deve essere pari a  $405 \times 25$ , ossia 10.125 (corrispondente alla nostra frequenza di 15.625 Hz).

Da questo dato possiamo ancora dedurre che la durata di una riga equivale ad un secondo diviso per il numero di righe che in tale periodo si producono, ossia  $1:10.125 = 98,8$  microsecondi.

Il segnale di riga contiene, come sappiamo, l'impulso di sincronismo relativo, costituito a sua volta dal gra-

dino anteriore, dall'impulso vero e proprio, e dal gradino posteriore.

La durata complessiva di queste tre parti del segnale varia da 17,5 a 19 microsecondi: si può stabilire un valore medio di 18 microsecondi. Ciò significa che la parte del periodo di riga in cui si ha il segnale di informazione o di immagine ammonta all'incirca a  $98,8 - 18 = 80,8$  microsecondi.

Come abbiamo visto a proposito del nostro « standard », non tutte le righe di scansione sono utili agli effetti della riproduzione dell'immagine, in quanto alcune vanno perse durante gli intervalli di soppressione di campo (sincronismo verticale). Dal momento che tali intervalli si manifestano due volte, ed hanno la durata di circa 14 righe, si ha un totale di 28 righe perdute, per cui le righe sono al massimo  $405 - 28 = 377$ .

Agli effetti dell'immagine sullo schermo, si ha la tonalità bianca allorchè il segnale (portante) ha il 100% della sua ampiezza, mentre si ha invece il nero allorchè esso assume un valore pari al 30% dell'ampiezza massima.

L'altezza degli impulsi di sincronismo arriva ad una modulazione (asimmetrica) del 100%, per cui, in corrispondenza della sommità di ciascun impulso, l'ampiezza della portante, tra lo 0 ed il 30% dell'ampiezza massima, interessa la zona definita « più nero del nero ».

La figura 51 illustra il canale televisivo secondo lo « standard » inglese a 405 righe: si osservi che l'ampiezza totale di banda ammonta complessivamente a 5 MHz, di cui 4,25 MHz sono occupati dalle due bande laterali video (ampiezza massima della banda inferiore pari a 3 MHz, e banda laterale superiore limitata a 1,25 MHz): la parte restante è riservata al canale suono, ed alle bande di sicurezza tra video e suono e tra il canale stesso e quello successivo.

La distanza tra la portante video e quella suono è di 3,5 MHz.

Altre notevoli differenze nei confronti del nostro « standard » consistono nel fatto che la modulazione del suono è del tipo a variazione di ampiezza, ossia del medesimo tipo usato per la modulazione video, e che la por-

## L'unità Sintesi

Viene esaminata la funzione delle tre valvole doppie costituenti nel loro assieme l'unità Sintesi: seguono le operazioni di montaggio dell'unità, di cui si è intrapresa la costruzione.

Le unità del televisore che fanno ricorso ad una piastra a circuito stampato premontata sono due: quella Video-suono e quella Sintesi. La terza fase del montaggio — dopo il collocamento dell'altoparlante già effettuato — prevede la realizzazione di quest'ultima unità.

Diremo prima, del circuito e delle funzioni che in questa unità si svolgono; come per l'unità Alta Frequenza quindi ci potranno seguire in questa parte, coloro che già hanno qualche nozione di elettronica: gli altri costruttori concentreranno la loro attenzione solo sulle operazioni di montaggio vero e proprio che faremo seguire alla presentazione teorica.

### IL CIRCUITO

Sulla piastra a circuito stampato trovano posto tre valvole alle quali sono affidati molteplici compiti: tutte e tre sono valvole doppie. Nell'insieme la funzione svolta da dette valvole consiste nel generare localmente due oscillazioni a dente di sega, l'una a frequenza di scansione orizzontale, l'altra a frequenza di scansione verticale: inoltre, si provvede a che i segnali di sincronismo provenienti dall'emittente pilotino le valvole oscillatrici. Infine, una sezione di una di esse amplifica in potenza l'oscillazione generata (quella a frequenza verticale) ai fini del suo pieno utilizzo per la deflessione.

A quest'ultima valvola sono applicati, in particolari posizioni del circuito, quattro comandi semifissi (potenzio-

metri) che consentono le regolazioni di frequenza, ampiezza e linearità.

### SEPARAZIONE DEI SINCRONISMI

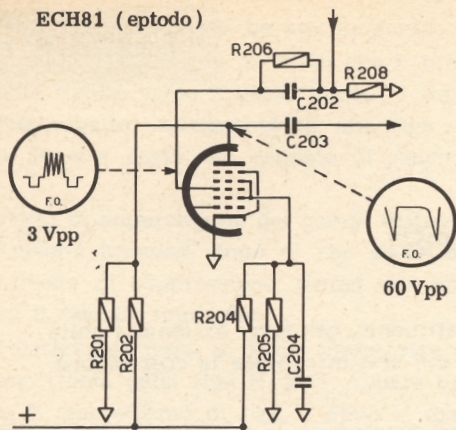
La ECH 81 è la valvola che è interessata ai sincronismi. Essa deve separare gli impulsi sincronizzanti dal segnale composito video che viene applicato alla sua sezione eptodo (figura 62).

La valvola è polarizzata in maniera da svolgere una funzione di taglio (« clipper ») (catodo direttamente a massa e griglia che diventa, col segnale, parzialmente positiva). Di conseguenza passano, attraverso di essa, solo gli impulsi di sincronismo: la parte negativa del segnale (informazione video) risulta « tagliata ».

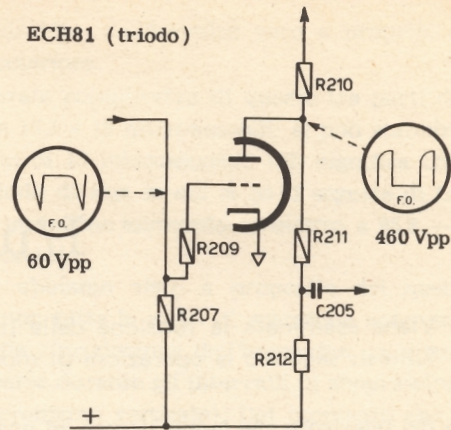
Alla già citata figura 62 si può osservare la forma del segnale composito video entrante e la forma ed il valore dei segnali di sincronismo presenti alla placca: questi ultimi per ciò che si riferisce alla loro fase sono negativi.

Si ha disponibile un valore di 60 volt (picco a picco).

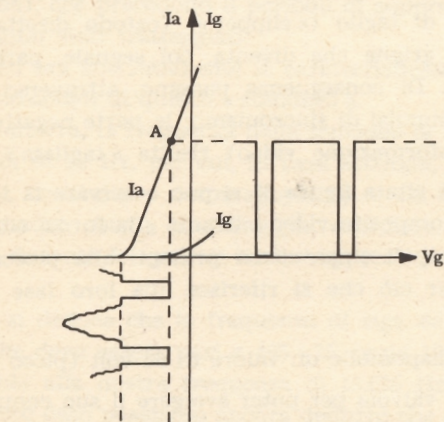
Questa valvola per poter svolgere il suo compito deve funzionare con una tensione di placca e di griglia schermo ridotte perchè è appunto in tali condizioni che essa presenta una curva caratteristica con una base di griglia bassa e con facile saturazione per bassi valori di corrente di placca.



SEPARAZIONE DEI SINCRONISMI - Fig. 62 - Date le particolari condizioni di funzionamento sulla sua curva caratteristica, l'eptodo della ECH 81 presenta in placca solo i segnali di sincronismo, estratti dal segnale video composto applicato ad una griglia. Si può notare anche una certa amplificazione perchè i 3 volt (picco a picco) si traducono in picchi di 60 V.



TRIODO AMPLIFICATORE - Fig. 64 - I segnali di sincronismo vengono amplificati e livellati da uno stadio apposito che fa ricorso ad un elemento a triodo. Si noti l'amplificazione confrontando il livello d'entrata e quello d'uscita.

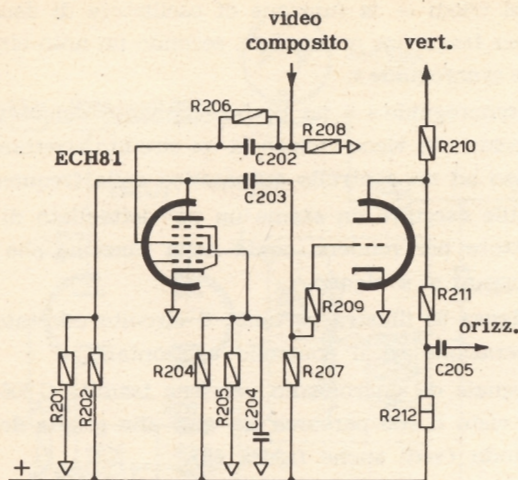


CURVA DI FUNZIONAMENTO - Fig. 63 - In queste condizioni di polarizzazione solamente i segnali di sincronismo interessano il funzionamento attivo della valvola lungo la sua curva caratteristica.

E' questa la curva (figura 63) che si presta all'impiego della separazione dei sincronismi in quanto tutta la parte di segnale riferita alla modulazione video cade sotto il punto di interdizione e non viene amplificata.

L'effetto voluto si ottiene applicando alla griglia un segnale a video frequenza di sufficiente ampiezza: le condizioni di lavoro (tensioni di cui si è detto) sono scelte in modo che il punto A coincida col picco di modulazione del segnale video entrante. Il segnale d'uscita in placca allora è costituito solo dagli impulsi, isolati e amplificati come tali.

Per un buon andamento e comportamento degli impulsi di sincronismo non si richiede, negli stadi che li riguardano, una banda passante molto ampia. E' sufficiente siano amplificati senza distorsione sino alla ventesima armonica. Poichè la frequenza è quella di riga (15 625 Hz) avremo  $15\,625 \times 20 = 312\,500$  Hz vale a dire 0,3 MHz circa di banda passante necessaria.



SETTORE COMPLETO - Fig. 65 - Le due valvole (eptodo e triodo) di cui abbiamo visto la funzione nei riguardi dei segnali di sincronismo sono riunite in un unico bulbo (ECH 81).

Questa banda relativamente ristretta rende facile una ulteriore amplificazione ed è ciò che nel nostro caso avviene ad opera della sezione triodo della ECH 81. Oltre all'amplificazione si attua però una seconda azione di limitazione di modo che alla placca di tale triodo sono presenti esclusivamente degli impulsi con piena assenza di qualsiasi segnale video.

Tali impulsi sono caratterizzati inoltre, da una notevole ampiezza, da una costanza di detta ampiezza e da un'inversione di fase — ovviamente — rispetto alla polarità d'entrata in griglia.

La figura 64 riporta questa parte di circuito, che segue quella di figura 62. L'assieme delle sezioni unite può essere osservato a figura 65.

A questo punto ciò cui occorre provvedere è la separazione tra gli impulsi relativi al sincronismo orizzontale e quelli relativi al sincronismo verticale: essi devono

essere avviati, dopo la suddivisione, ai rispettivi oscillatori.

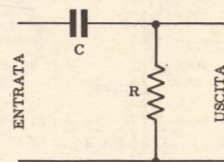
La separazione si basa sulla caratteristica di differente durata dei due tipi di impulso. L'impulso del sincronismo orizzontale è più breve.

Con circuiti noti come *differenziatori* ed *integratori* si trasforma la differenza di durata in differenza di ampiezza.

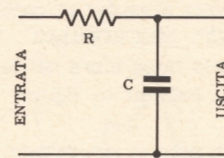
Si può considerare, in sintesi, un circuito differenziatore come un circuito sensibile agli impulsi corti (e quindi utile nei riguardi degli impulsi di riga) ed un circuito integratore come un circuito sensibile ad impulsi lunghi (sincronismo verticale).

Il circuito elementare dei differenziatori è rappresentato da una capacità e da una resistenza collegate come in figura 66: quello degli integratori dagli stessi elementi predisposti come in figura 67.

Nel primo caso, scegliendo gli elementi in modo che il prodotto  $RC$  sia piccolo si avrà una reattanza di  $C$  grande rispetto ad  $R$  e sarà dunque la capacità scelta



CIRCUITO DIFFERENZIATORE - Fig. 66 - Serve per il passaggio degli impulsi brevi, cioè per quelli di sincronismo orizzontale e rappresenta un ostacolo per gli impulsi lunghi.



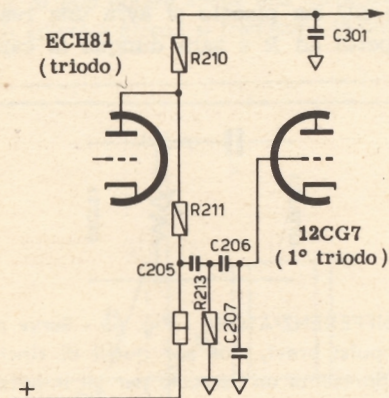
CIRCUITO INTEGRATORE - Fig. 67 - Ha una funzione ed un comportamento inverso a quello del circuito differenziatore: è adottato quindi per favorire gli impulsi di sincronismo verticale.

a determinare la corrente. Riferendoci agli impulsi orizzontali, la costante di tempo del circuito dovrà essere dell'ordine del microsecondo.

Nel caso dell'integratore (figura 67) facendo grande il prodotto  $RC$ , la reattanza di  $C$  sarà bassa e trascurabile rispetto ad  $R$ . La corrente sarà determinata essenzialmente dal valore della resistenza. Nell'applicazione pratica la costante di tempo di questo circuito per il sincronismo verticale è dell'ordine di diverse centinaia di microsecondi.

Vediamo a **figura 68**, come i due tipi di separatori di cui abbiamo testé detto, siano incorporati nel circuito del televisore, all'uscita del triodo dalla ECH 81.

Per quanto riguarda il pilotaggio orizzontale gli impulsi sono avviati alla griglia dell'oscillatrice controllata a mezzo dell'assieme differenziatore  $C 205 - R 213 - C 206$ : per il pilotaggio verticale invece interviene l'integratore formato da  $R 210$  e  $C 301$ .



DIFFERENZIATORE DEI SINCRONISMI - Fig. 68 - Il circuito differenziatore e quello integratore nel televisore sono formati dagli elementi qui indicati in figura.

### GENERAZIONE E CONTROLLO DELLA FREQUENZA ORIZZONTALE

Proseguendo nel nostro esame troviamo la valvola 12CG7. Si tratta di un doppio triodo che svolge — con

uno dei triodi — la funzione di oscillatore di dente di sega, per frequenza orizzontale, secondo un noto circuito detto « syncroguide ».

Il « syncroguide » è un perfezionamento dell'oscillatore bloccato che viene incluso in un circuito strettamente connesso ad un controllo automatico della frequenza.

E' utile eseguire un esame un po' dettagliato di questo settore per rendersi conto della funzione che i diversi organi vi svolgono.

La **figura 69** illustra pertanto il circuito adottato per la generazione ed il controllo orizzontale.

Il segnale di sincronismo perviene tramite  $C 206$  (abbiamo visto il suo percorso sin qui) alla griglia del primo triodo (vedi anche figura 68).

Questo triodo può essere definito valvola di controllo, o comparatore di fase. L'altro triodo della 12CG7 funziona come oscillatore bloccato e genera una tensione a forma di dente di sega ai capi di  $C 215$ , tensione che viene rinviata al comparatore di fase a mezzo di  $R 220$ .

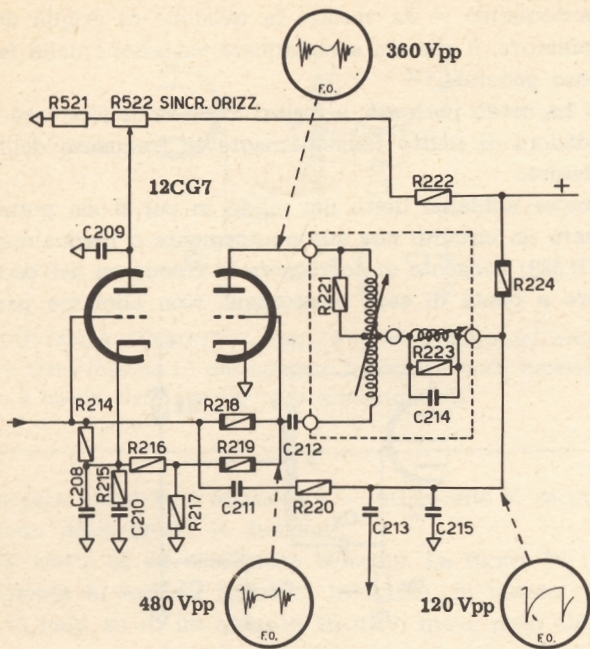
La presenza di quest'ultima resistenza (unitamente alla capacità di  $C 207$  — vedi figura 68 —) modifica opportunamente la forma dell'onda a dente di sega prelevata dal secondo triodo, e consente un agganciamento con gli impulsi di sincronismo che pervengono allo stesso punto (griglia del primo triodo).

La griglia in questione è collegata, tramite  $R 218$ , alla polarizzazione che l'oscillatore sviluppa sulla sua griglia. Ne consegue che il triodo comparatore rimane polarizzato sul punto di interdizione e quindi conduce solamente ad ogni picco della tensione di griglia.

Allorchè il comparatore conduce (durante i picchi) la corrente che scorre attraverso il suo catodo genera una tensione di controllo ai capi di  $R 217$ . Tale tensione è livellata dal circuito a doppia costante di tempo  $R 215 - C 210 - C 208$  affinché non possa variare troppo rapidamente.

La tensione di controllo di cui si è ora detto, sviluppata ai capi di  $C 208$ , viene applicata a mezzo di una re-





GENERAZIONE FREQUENZA ORIZZONTALE - Fig. 69 - Il circuito adottato è denominato « syncroguide »: è caratterizzato oltre che da un oscillatore di tipo bloccato anche da un triodo che controlla automaticamente la frequenza variando la polarizzazione dell'oscillatore in relazione agli anticipi o ai ritardi di frequenza rispetto ai sincronismi.

sistenza di isolamento (R 219) ancora alla griglia del secondo triodo: variando la tensione di griglia dell'oscillatore ne modifica la frequenza per cui questa tensione — rispondendo alla sua qualifica — rappresenta un mezzo di controllo (automatico) della frequenza.

Quando l'impulso di sincronismo e l'oscillazione a dente di sega presentano la giusta relazione di fase, l'impulso di sincronismo coincide con il punto elevato dell'onda a dente di sega, vale a dire si colloca proprio all'inizio della ritraccia (figura 70).

In queste condizioni l'oscillatore si manterrà in sincronismo con gli impulsi: il comparatore di fase con-

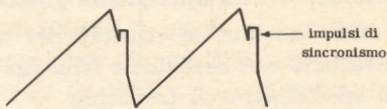
durrà durante i picchi dell'onda e produrrà una tensione di controllo alquanto bassa che terrà l'oscillatore in passo.

Supponiamo ora che la frequenza dell'oscillatore sia troppo alta, vale a dire più alta del necessario, o per meglio esprimerci, più alta di quella degli impulsi di sincronismo (che sono quelli a frequenza esatta). In questo caso ovviamente la ritraccia del dente di sega ha inizio troppo presto e l'impulso di sincronismo verrà a cadere più in basso (cioè un po' dopo il picco) sulla ritraccia: la figura 71 mostra questa situazione.

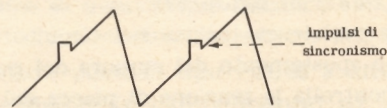
La tensione di griglia del triodo di controllo avrà, per conseguenza, un picco inferiore in ampiezza, il che farà



OSCILLATORE IN SINCRONISMO - Fig. 70 - Per una giusta relazione di fase tra oscillatore e picco di sincronismo quest'ultimo deve coincidere con l'inizio del ritorno di traccia.



OSCILLATORE IN ANTICIPO - Fig. 71 - La ritraccia del dente di sega ha inizio troppo presto: il picco di sincronismo viene a collocarsi lungo la ritraccia stessa.



OSCILLATORE IN RITARDO - Fig. 72 - L'impulso di sincronismo si troverà lungo il tratto ascendente dell'oscillazione a dente di sega.

diminuire la corrente di placca del triodo stesso ciò che si tradurrà in una minore tensione di correzione ai capi di C 208.

Minore tensione di controllo in questo caso significa riduzione della polarizzazione positiva sulla griglia dell'oscillatore il che equivale ad un ritardo nella fase di conduzione, in altre parole, un'oscillazione a frequenza più bassa. Questo fatto porta dunque alla correzione dello spostamento iniziale di frequenza che abbiamo supposto verso un eccessivo aumento.

Osserviamo il caso contrario: la frequenza dell'oscillatore è impropriamente bassa. Essa è più bassa di quella esatta degli impulsi di sincronismo. Ciò vuol dire che il dente di sega ha inizio troppo tardi.

Di conseguenza l'impulso di sincronismo arriva, nella formazione dell'onda a dente di sega, troppo presto e si colloca lungo il tratto ascendente, come si può osservare in figura 72.

Il risultato corrisponderà ad uno scorrimento della corrente catodica nel triodo di controllo per un tempo più lungo, ciò che equivarrà ad una tensione di correzione più alta ai capi di C 208. La tensione così accresciuta, applicata — come sappiamo — alla griglia del triodo oscillatore fa sì che esso conduca prima, il che equivale ad un aumento della frequenza generata.

In questo modo dunque, le reazioni del circuito di controllo contrastano con l'eventuale tendenza dell'oscillatore ad uno spostamento di frequenza.

La correzione è praticamente istantanea per cui l'immagine — anche quando la correzione si sta verificando — rimane stabile.

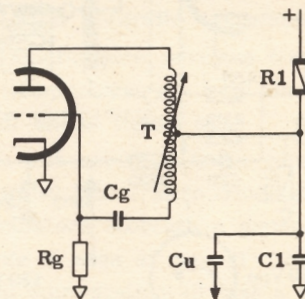
Dopo quanto abbiamo esposto è facile rendersi conto anche del funzionamento del comando di « sincronismo orizzontale » (R 522 in figura 69).

Variando la resistenza inclusa nel circuito di placca, in seguito allo spostamento del cursore del potenziometro R 522, si controlla la tensione di placca del comparatore di fase. Questa azione equivale perciò ad una sua variazione della corrente catodica: a sua volta tale variazione — lo abbiamo visto sopra per il funzionamen-

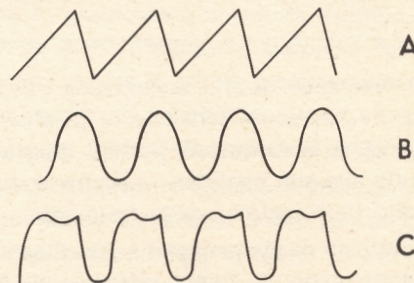
to automatico — fa variare la tensione di griglia dell'oscillatore, il che sta a significare variazione della frequenza generata.

Si ha modo pertanto, a mezzo di R 522 di ricercare le condizioni di esatto funzionamento in frequenza dell'oscillatore.

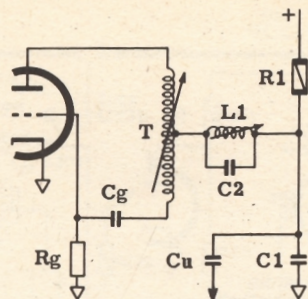
Sinora abbiamo detto del modo in cui si sia potuto attuare un circuito che automaticamente o manualmente (R 522) consente di correggere la frequenza dell'oscillatore a dente di sega orizzontale. Non abbiamo però



OSCILLATORE BLOCCATO - Fig. 73 - Può fare uso di un trasformatore o, come in questo caso, di un autotrasformatore: il circuito è Hartley. L'oscillazione viene bloccata per un certo tempo ad ogni periodo, da cui il nome al tipo di oscillatore.



ONDA IN USCITA - Fig. 74 - In A è riportata l'onda dalla caratteristica forma a dente di sega, che si ottiene in uscita dell'oscillatore bloccato. In B l'onda è quella che un'induttanza risonante può provocare mentre in C è visibile l'effetto ottenuto dall'unione delle due onde di cui sopra.



INDUTTANZA AGGIUNTA - Fig. 75 - Nel circuito dell'oscillatore viene inserita L1 per ottenere la forma d'onda necessaria che è quella vista alla figura precedente in C.

spiegato come tale oscillatore — utilizzando il secondo triodo della 12CG7 — funzioni.

Si tratta di un oscillatore bloccato. La figura 73 rappresenta lo schema tipico di principio: in questo caso ci si basa su di un circuito Hartley, ma è noto che si possono avere diverse soluzioni o varianti.

L'oscillatore in questione può essere definito un normale oscillatore sinusoidale nel quale la resistenza di polarizzazione e la capacità sono state scelte di valore così alto che l'oscillazione è costretta a cessare dopo il primo mezzo ciclo, e non può riprendere sino a che la polarizzazione di griglia non sia diminuita sino al valore di interdizione.

Il funzionamento è il seguente.

Allorchè la tensione anodica arriva ha luogo il passaggio della corrente di placca. Il trasformatore T (nel nostro caso un autotrasformatore) che è predisposto con accoppiamento molto stretto, tanto da dar luogo ad una reazione, indurrà una tensione secondaria che renderà la griglia positiva. La tensione positiva di griglia provoca un aumento nella corrente di placca nonchè l'inizio di una corrente di griglia.

A causa dell'azione del campo magnetico nel trasformatore, la tensione secondaria continuerà a crescere ma tale aumento sarà contrastato dalla presenza della corrente di griglia: si giungerà ad uno stato di equilibrio,

dopo di che le linee di flusso incominceranno a diminuire e quindi indurranno una tensione di polarità opposta nel secondario.

La griglia riceverà così, improvvisamente, un pilotaggio che porterà all'interdizione: la capacità Cg si caricherà e con la sua carica contribuirà al mantenimento di una tensione negativa alla griglia. La capacità si scaricherà gradatamente secondo un andamento determinato dalla costante di tempo Rg Cg.

Così, l'oscillazione seguente non potrà avere inizio sino a che, Cg scaricandosi, non si sia raggiunta la tensione polarizzante di interdizione della valvola.

Allorchè Cg si sarà scaricata sino al tal punto, la valvola potrà nuovamente condurre, vale a dire dar luogo a passaggio di corrente. Ciò completa il ciclo ed un ciclo nuovo inizia con l'aumento della corrente di placca che porta, come abbiamo visto, alla polarizzazione positiva della griglia.

L'impulso di placca prodotto dall'oscillazione ad ogni periodo è integrato nel circuito di placca da R1 C1 e trasformato in un'onda ad andamento a dente di sega. L'effetto è quello che porta, in uscita, all'onda illustrata a figura 74 in A.

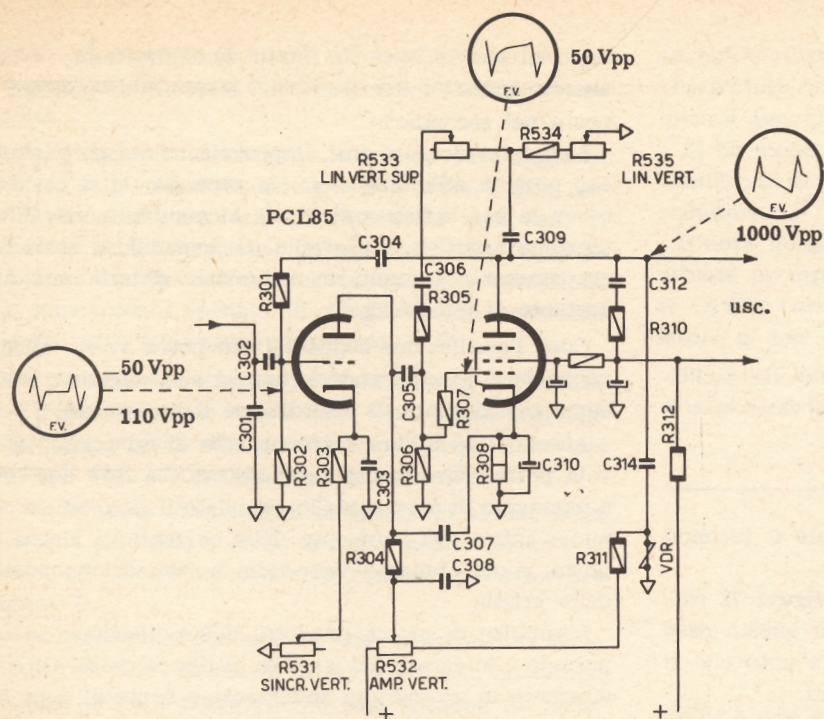
Se ora, si pone in circuito un'induttanza, L1 — come in figura 75 — che risuona con l'ausilio di una capacità, C2, eccitata dagli impulsi di placca, si avrà per il suo effetto un'onda sinusoidale (figura 74-B) che integrata all'onda a dente di sega formerà il segnale definitivo d'uscita riportato in figura 74-C, che è quello che si richiede per un buon pilotaggio dell'amplificatore finale orizzontale.

#### GENERAZIONE E CONTROLLO DELLA FREQUENZA VERTICALE

Con l'esame di quest'ultima funzione completiamo l'esposizione tecnica relativa allo schema dell'unità Sintesi.

Ad un triodo-pentodo tipo PCL 85 è affidata la funzione di oscillatore (a multivibratore) ed amplificatore di potenza. Lo schema di questo settore è riportato a figura 76.

Tramite una rete di integrazione che abbiamo già mes-



SCANSIONE VERTICALE - Fig. 76 - Il circuito è del tipo ad oscillatore multivibratore: incorpora l'amplificazione di potenza e numerosi controlli semifissi che permettono una messa a punto della geometria dell'immagine. L'uscita va collegata ad un apposito trasformatore al cui secondario si ha, come carico, un settore del giogo.

sa in evidenza (R 210 - C 301) gli impulsi di sincronismo verticale, e solo quelli, pervengono alla griglia del triodo.

Variando il valore della resistenza di catodo viene scelto il valore che porta l'oscillazione sulla giusta frequenza. Questa resistenza variabile (R 531) corrisponde, evidentemente, al comando semifisso denominato « frequenza verticale », collocato sul retro del televisore.

In virtù degli impulsi di sincronismo l'oscillatore rimane « agganciato » e permane stabilmente sulla frequenza e sulla fase di quadro: esso genera un segnale, a particolare forma, di notevole ampiezza. Così facendo si è in grado di destinare una buona aliquota di segnale a vantaggio della correzione della linearità del tratto corrispondente alla scansione.

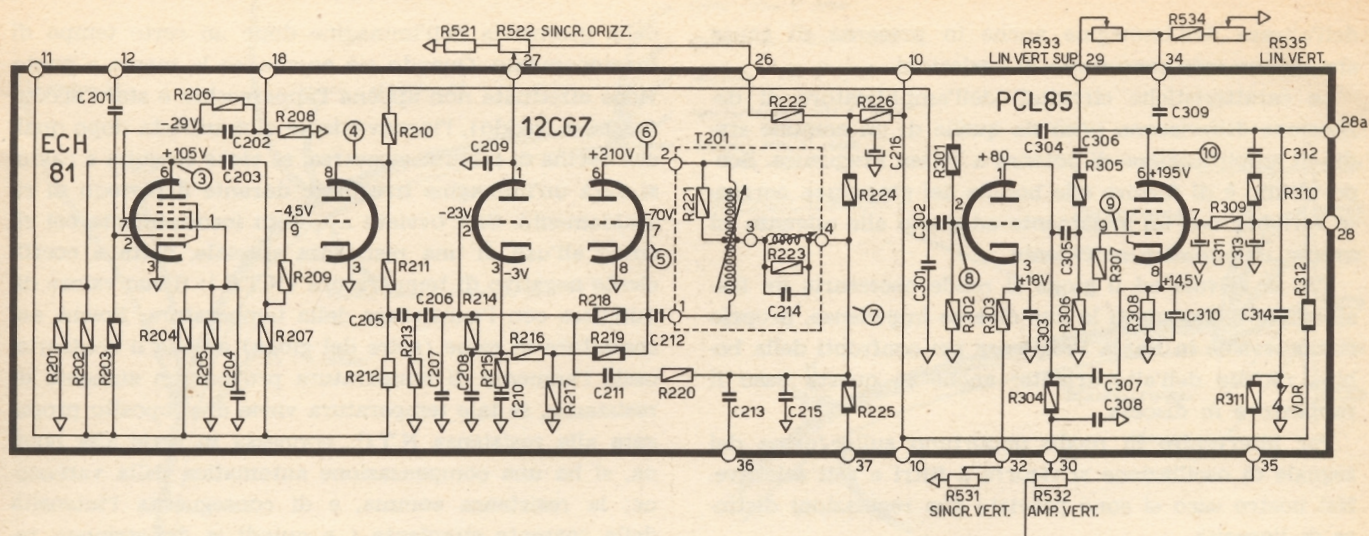
Lo stadio che segue (pentodo), è più che sufficiente per ottenere l'ampiezza desiderata, con un margine atto a compensare qualsiasi eventuale riduzione.

Poichè è presente il « controllo di ampiezza » (R 532),

è ovvio che questo debba servire per aumentare la tensione del segnale di uscita se questa è scarsa, e per diminuirla se è invece eccessiva. E' dunque chiaro che lo stadio finale deve poter fornire al suo carico (che è il giogo di deflessione) un segnale di ampiezza maggiore di quella necessario, che viene nel funzionamento normale ridotta mediante l'azione di automatismo esercitata da R 311.

Si tratta di una speciale resistenza (V.D.R.) che ha la particolarità di variare il suo valore in relazione alla tensione che le viene applicata. Posta praticamente in parallelo al carico dello stadio (primario del trasformatore posto tra i piolini 28a e 28) a mezzo di C 314, essa, in presenza delle tensioni più alte offrirà una resistenza relativamente bassa, tendendo quindi a smorzarle, mentre per tensioni più basse, offrendo un valore più alto non rappresenterà carico dissipativo.

Il risultato di questa azione sarà una costanza notevole



SCHEMA ELETTRICO DELL'UNITA' SINTESI - Fig. 77 - Le tre valvole doppie di cui si è analizzato il funzionamento, montate su piastra a circuito stampato — recante già tutti i componenti in circuito — costituiscono questa unità cui fanno capo alcuni controlli semifissi, esterni.

R 201 = 100 k $\Omega$ 1/2 W	R 223 = 15 k $\Omega$ 1/2 W	C 206 = 39 pF a disco	C 312 = 22 kp 630 VL
R 202 = 100 k $\Omega$ 1/2 W	R 224 = 33 k $\Omega$ 1/2 W	C 207 = 68 pF a disco	C 313 = 32 $\mu$ F 300 VL
R 203 = 2,2 M $\Omega$ 1/2 W	R 225 = 56 k $\Omega$ 1/2 W	C 208 = 20 kp 450 VL	C 314 = 22 kp - 4,5 kVp
R 204 = 82 k $\Omega$ 1/2 W	R 226 = 10 k $\Omega$ 1/2 W	C 209 = 47 kp 400 VL	
R 205 = 12 k $\Omega$ 1/2 W	R 301 = 39 k $\Omega$ 1/ W	C 210 = 250 kp 150 VL	<b>VARIE</b>
R 206 = 470 k $\Omega$ 1/2 W	R 302 = 33 k $\Omega$ 1/2 W	C 211 = 68 pF a disco	R 522 = 0,1 M $\Omega$ lin.
R 207 = 1,8 M $\Omega$ 1/2 W	R 303 = 33 k $\Omega$ 1/2 W	C 212 = 330 pF 500 VL	R 533 = 0,5 M $\Omega$ lin.
R 208 = 1,5 M $\Omega$ 1/2 W	R 304 = 680 k $\Omega$ 1/2 W	C 213 = 2,2 kp 1000 VL	R 535 = 0,5 M $\Omega$ lin.
R 209 = 47 k $\Omega$ 1/2 W	R 305 = 220 k $\Omega$ 1/2 W	C 214 = 5 kp 1000 VL	R 532 = 2,5 M $\Omega$ lin.
R 210 = 220 k $\Omega$ 1/2 W	R 306 = 1,8 M $\Omega$ 1/2 W	C 215 = 820 pF 500 VL	R 531 = 0,1 M $\Omega$ lin.
R 211 = 12 k $\Omega$ 1/2 W	R 307 = 1,5 k $\Omega$ 1/2 W	C 216 = 8 $\mu$ F 500 VL	
R 212 = 22 k $\Omega$ 1/2 W	R 308 = 390 $\Omega$ 1 W	C 301 = 2,2 kp 500 VL	R 521 = 150 k $\Omega$
R 213 = 82 k $\Omega$ 1/2 W	R 309 = 18 k $\Omega$ 1/2 W	C 302 = 4,7 kp 500 VL	R 534 = 220 k $\Omega$
R 214 = 1 M $\Omega$ 1/2 W	R 310 = 33 k $\Omega$ 1/2 W	C 303 = 100 kp 150 VL	
R 215 = 8,2 k $\Omega$ 1/2 W	R 311 = 330 k $\Omega$ 1/2 W	C 304 = 2,2 kp 1000 VL	C 412 = 8 $\mu$ F 500 VL
R 216 = 150 k $\Omega$ 1/2 W	R 312 = 560 k $\Omega$ 1,5 W	C 305 = 47 kp 630 VL	C 404 = 200 $\mu$ F 350 VL
R 217 = 150 k $\Omega$ 1/2 W		C 306 = 6,8 kp 400 VL	
R 218 = 2,2 M $\Omega$ 1/2 W	C 201 = 22 kp 400 VL	C 307 = 47 kp 630 VL	V11) = ECH 81
R 219 = 82 k $\Omega$ 1/2 W	C 202 = 220 pF 400 VL	C 308 = 470 kp 400 VL	V12) = 12 CG 7
R 220 = 560 k $\Omega$ 1/2 W	C 203 = 47 kp 400 VL	C 309 = 22 k - 4,5 kVp	V13) = PCL 85
R 221 = 12 k $\Omega$ 1/2 W	C 204 = 250 kp 150 VL	C 310 = 100 $\mu$ R 25 VL	
R 222 = 56 k $\Omega$ 1/2 W	C 205 = 39 pF a disco	C 311 = 32 $\mu$ F 300 VL	

dell'altezza dell'immagine anche in presenza di cause che solitamente sono fonte di variazioni.

Le caratteristiche circuitali dell'amplificatore di deflessione differiscono poco da quelle di un comune stadio di amplificazione di potenza a Bassa Frequenza. SCOPO ultimo è di fornire alle bobine del giogo una corrente variabile con un andamento adeguato alle esigenze ed avente un'intensità sufficiente.

Tra la valvola ed il giogo si rende necessario un trasformatore che adatti le due diverse impedenze, proprio come avviene in Bassa Frequenza nei confronti della bobina mobile dell'altoparlante: anche in questo caso il rapporto è in discesa.

Per intervenire in modo opportuno sulla forma del segnale di oscillazione si ricorre a filtri e reti selettive. Nel nostro caso si sono previste due regolazioni distinte di linearità.

Sullo schema si può osservare R 535: essa agisce (in unione a C 309) pressochè come il classico controllo di tono degli amplificatori audio attenuante le frequenze più elevate col diminuire del valore resistitivo. In tal modo vengono attenuate le armoniche superiori, il che altera il tratto discendente del dente di sega con ripercussione, sia pure leggera, sulla parte finale dell'oscillazione di deflessione: in altre parole, sulla zona *inferiore* dello schermo.

La resistenza variabile R 533, invece, varia l'ammontare di un segnale di controreazione che, attraverso una rete selettiva, viene retrocesso dal circuito di placca (prelievo anche in questo caso a mezzo di C 308) a quello di griglia.

La sua regolazione influisce sul tratto iniziale del dente di sega e — di conseguenza — sulla linearità della zona *superiore* dell'immagine riprodotta sullo schermo.

Per concludere sull'argomento della deflessione verticale diremo di un altro particolare accorgimento che è stato adottato nel nostro televisore al fine di rendere il funzionamento quanto più possibile sicuro e stabile.

Nel giogo, spesso, a causa dell'aumento di temperatura dovuto all'intensità della corrente circolante, si ha una variazione di resistenza che porta ad una variazione

della geometria dell'immagine dopo un certo tempo di funzionamento. Quando ciò accade, se la messa a punto viene effettuata non appena l'apparecchio è stato acceso (ossia, a freddo), l'inconveniente si manifesta dopo qualche decina di minuti: viceversa, se viene eseguita a caldo, si avrà un'immagine irregolare durante il periodo di riscaldamento. Si è ovviato a questo inconveniente col ricorso all'uso di una resistenza speciale, detta a coefficiente negativo di temperatura (N.T.C.): il suo valore diminuisce con l'aumentare della temperatura. Poichè nel conduttore di rame (spire del giogo) accade il contrario, ossia l'aumento di temperatura provoca un aumento di resistenza, se tale temperatura viene di proposito propagata alla resistenza N.T.C., connessa in serie alla bobina, si ha una compensazione automatica della variazione; la resistenza somma, e di conseguenza l'intensità della corrente circolante ( e quindi la deflessione), restano costanti: l'immagine non si deforma.

La resistenza N.T.C. è montata all'interno del giogo e rimane in serie all'avvolgimento di deflessione verticale.

Lo schema completo dell'unità, derivante dall'unione dei diversi settori e circuiti che abbiamo illustrati con una analisi che riteniamo possa tornare sempre molto utile al costruttore, per conoscere a fondo il suo apparecchio, compare a **figura 77**. Sono riportati anche i singoli valori dei componenti che per la quasi totalità sono già montati e connessi al circuito stampato.

### ULTERIORI OPERAZIONI per la 3° FASE

Proseguiamo ora con le operazioni di montaggio che, per questa fase, dopo di aver collocato l'altoparlante, riguardano soprattutto il fissaggio della basetta a circuito stampato completa di tutti i suoi elementi, al relativo supporto-telaio. Si renderanno necessari alcuni collegamenti interni ed altri riferentesi a due cavetti multipli sotto guaina. Inizieremo con la preparazione di questi ultimi.

#### Cavetto lungo

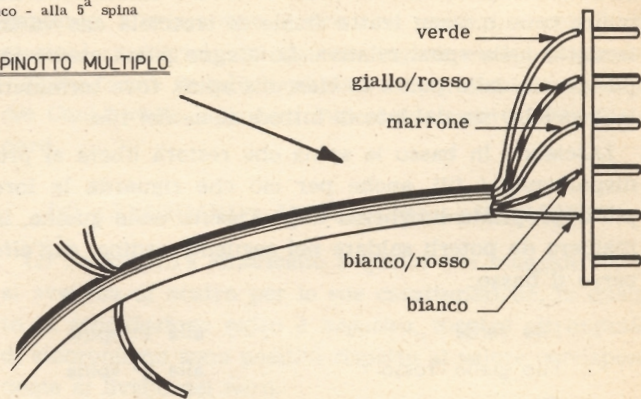
E' rappresentato a **figura 78**. Come si vede, comporta all'inizio ed alla fine cinque conduttori variamente colo-



CAVETTO LUNGO - Fig. 78 - E' un cavetto multiplo preparato che reca, sotto guaina cinque conduttori uscenti da entrambi i lati nonchè due diramazioni a tre fili ciascuna.

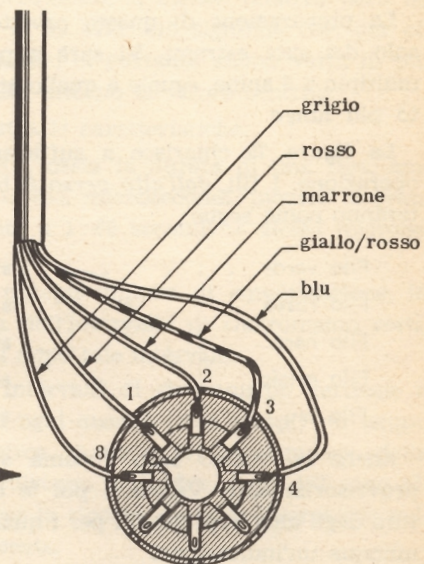
verde - alla 1<sup>a</sup> spina  
giallo/rosso - alla 2<sup>a</sup> spina  
marrone - alla 3<sup>a</sup> spina  
bianco/rosso - alla 4<sup>a</sup> spina  
bianco - alla 5<sup>a</sup> spina

SPINOTTO MULTIPLO



CAVETTO A SPINOTTO - Fig. 78-A - Un'estremità del cavetto vede i 5 conduttori saldati ad uno spinotto a 6 spine.

CAVETTO A ZOCCOLO - Fig. 78-B - L'altra estremità reca i fili da collegare allo zoccolo per il tubo, secondo la disposizione rilevabile in figura.



rati: in due punti diversi, fuoriescono tre fili.

Come prima operazione si salderanno i conduttori superiori ad uno spinotto multiplo a 6 spine: una di esse resterà momentaneamente senza alcun filo. L'operazione va eseguita usando una certa cura consistente nel pulire bene ciascun tratto finale di trecciola che va introdotto nella spina relativa. Lo stagno potrà essere applicato sia dalla punta di ciascuna spina (ove terminerà la trecciola) sia dal lato di introduzione del filo.

Lasciando in basso la spina che resterà libera si predisporranno i fili, anche per ciò che riguarda la loro più appropriata lunghezza dopo l'uscita della guaina, in maniera da poterli saldare nel seguente ordine, *dall'alto verso il basso*:

Filo verde . . . . .	alla 1 <sup>a</sup> spina
Filo giallo - rosso . . . . .	alla 2 <sup>a</sup> spina
Filo marrone . . . . .	alla 3 <sup>a</sup> spina
Filo bianco - rosso . . . . .	alla 4 <sup>a</sup> spina
Filo bianco . . . . .	alla 5 <sup>a</sup> spina

### Cavetto corto

La preparazione di questo cavetto si limita ad uno solo dei suoi estremi. Vi sarà applicato uno spinotto multiplo a 5 spine, eguale a quello già connesso al cavetto più lungo.

La **figura 79** chiarisce a sufficienza questa operazione. I fili, *dall'alto verso il basso*, risulteranno come segue:

Filo verde . . . . .	alla 1 <sup>a</sup> spina
Filo rosso . . . . .	alla 2 <sup>a</sup> spina
Filo nero . . . . .	alla 3 <sup>a</sup> spina
Filo grigio . . . . .	alla 4 <sup>a</sup> spina
Filo blu . . . . .	alla 5 <sup>a</sup> spina

Anche in questo caso l'ultima spina resterà libera provvisoriamente. Vedremo poi le operazioni di saldatura degli altri capi dei fili per i quali già riportiamo comunque un'indicazione.

Una guida a queste prime saldature è offerta dalla figura 78-A che non lascia dubbi in proposito.

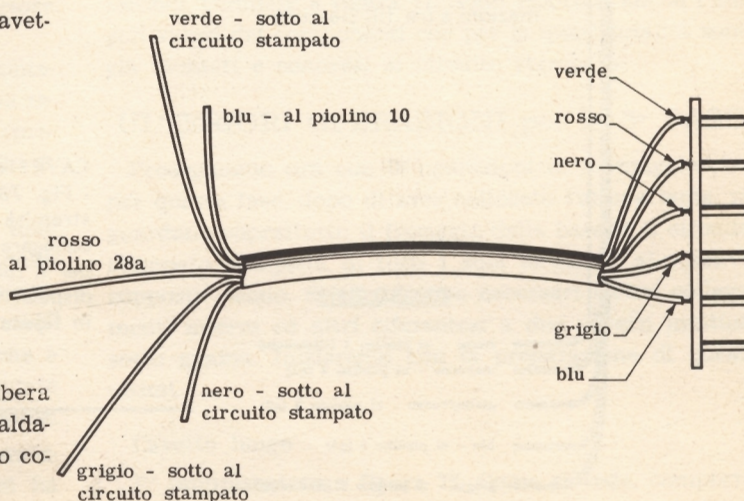
Si passerà poi all'altra estremità del cavetto.

Anche da questo lato i conduttori sono cinque: il diverso colore di alcuni di essi rispetto a quelli della prima estremità impedirà che ci sia equivoco nella scelta dei due estremi. Da questo lato dovranno risultare i conduttori che corrisponderanno alle seguenti saldature da effettuare sullo zoccolo per il tubo:

Filo rosso . . . . .	al piedino 1
Filo marrone . . . . .	al piedino 2
Filo giallo - rosso . . . . .	al piedino 3
Filo blu . . . . .	al piedino 4
Filo grigio . . . . .	al piedino 8

Circa la numerazione dei piedini (figura 78-B) si tenga presente che essa inizia (*senso orario*) dal piedino che si trova subito dopo l'intaglio-guida.

CAVETTO CORTO A SPINOTTO - Fig. 79





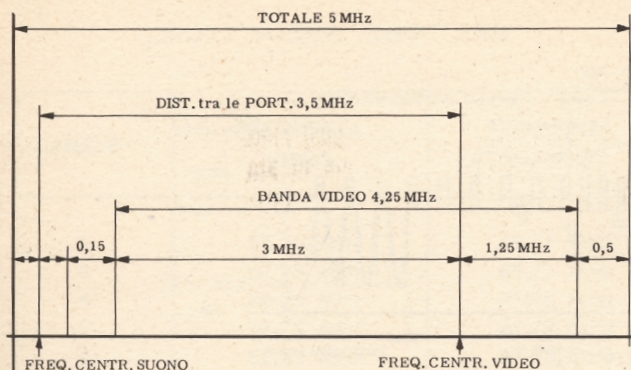


Fig. 51 - Caratteristiche del canale televisivo nel sistema inglese. L'ampiezza totale del canale ammonta a 5 MHz, di cui 4,25 sono occupati dalla banda del canale video, costituita dalla banda inferiore di 3 MHz, e da quella superiore, parzialmente soppressa, pari a 1,25 MHz. Si osservi che il canale suono è a sinistra del canale video (frequenza portante minore). La distanza tra le portanti ammonta a 3,5 MHz; la modulazione del canale suono è, inoltre, a variazione di ampiezza.

#### CANALI NORME INGLESI

CANALE	FREQUENZA VIDEO	FREQUENZA SUONO
1	45,00 MHz	41,50 MHz
2	51,75 MHz	48,25 MHz
3	56,75 MHz	53,25 MHz
4	61,75 MHz	58,25 MHz
5	66,75 MHz	63,25 MHz
6	179,75 MHz	176,25 MHz
7	184,75 MHz	181,75 MHz
8	189,75 MHz	186,25 MHz
9	194,75 MHz	191,25 MHz
10	199,75 MHz	196,25 MHz
11	204,75 MHz	201,25 MHz
12	209,75 MHz	206,25 MHz
13	214,75 MHz	211,25 MHz

tante relativa si trova a sinistra della banda video. In altre parole, la banda suono ha una frequenza inferiore alla banda video.

Infine, mentre nel nostro sistema la polarizzazione dell'antenna è orizzontale (salvo casi particolari relativi a stazioni ripetitrici) nel sistema inglese essa è verticale.

Sotto forma di tabella abbiamo riportato le frequenze dei Canali delle emissioni inglesi adottanti questo standard.

#### LO « STANDARD » AMERICANO — 525 RIGHE

Lo « standard » americano è quello che maggiormente si avvicina al nostro per le sue caratteristiche, in quanto la *modulazione video* è *negativa*, mentre gli impulsi di sincronismo sono positivi rispetto al valore corrispondente al livello del nero.

In altre parole, la massima ampiezza della portante corrisponde al livello dell'ultra-nero (traccia spenta), ed il minimo livello (pari al 15% circa del livello massimo), corrisponde alla tonalità bianca dell'immagine.

Il *suono* viene trasmesso, come nel nostro « standard », a *modulazione di frequenza*; il canale relativo però ha un'ampiezza totale di 50 kHz: ciò significa che, per effetto della modulazione, la portante suono varia in più o in meno, di 25 kHz intorno al valore centrale.

La figura 52 illustra le caratteristiche.

La grandezza « H », ossia la durata di una riga, ammonta a  $1 : 15.750 = 63,5$  microsecondi, mentre la grandezza « V » ammonta a  $1 : 60$  secondi = 16.667 microsecondi.

Si hanno anche qui gli impulsi di equalizzazione, in numero di 6 prima dell'intervallo di sincronismo verticale, e di altrettanti dopo tale intervallo.

La durata degli intervalli di sincronismo verticale è tale da occupare in ogni quadro (due campi) un tempo corrispondente a circa 28 righe. Di conseguenza, delle 525 righe che costituiscono il quadro, circa 497 sono effettivamente utili per la ricostruzione dell'immagine sullo schermo fluorescente.

Anche nello « standard » americano, come nel nostro,

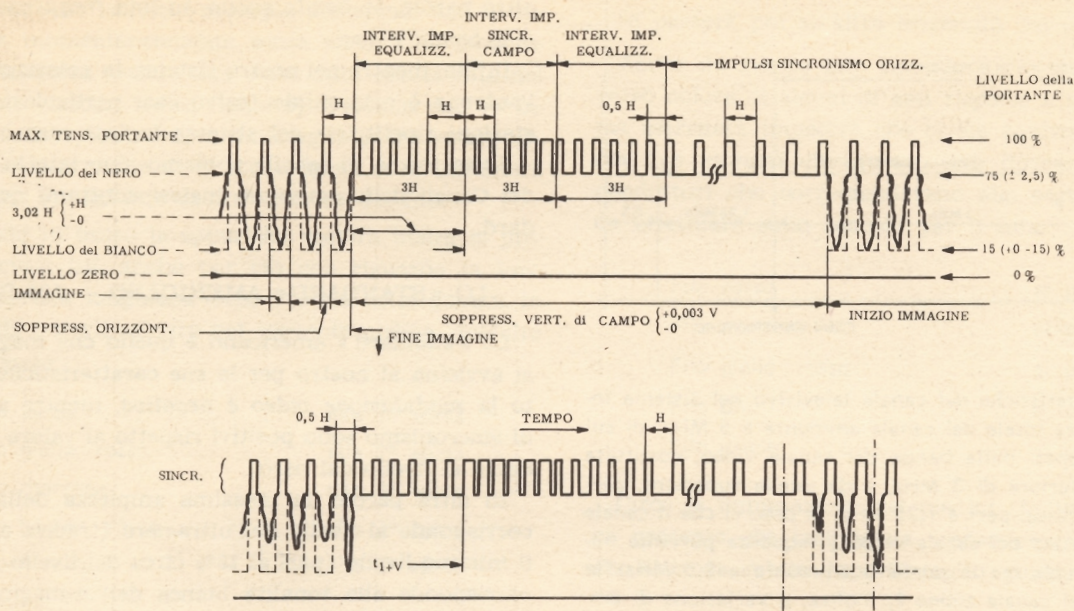


Fig. 52 - Caratteristiche dello « standard » americano (525 righe). La modulazione negativa del segnale di informazione lo rende simile al nostro. Anche i livelli della portante corrispondenti alle diverse tonalità sono analoghi a quelli dello « standard » italiano. Si hanno però alcune differenze nei confronti della durata di una riga, e nei confronti degli intervalli di sincronismo.

la frequenza centrale relativa al suono è collocata su di un valore maggiore di quello della portante video: in altre parole nel diagramma che esprime le caratteristiche del canale, il suono si trova a destra, come illustrato alla figura 53.

La massima frequenza di modulazione video è di 4 MHz, e la banda laterale inferiore è parzialmente soppressa, e ridotta al valore di 1,25 MHz. Si ha pertanto una ampiezza massima del canale orizzontale pari a 5,25 MHz.

La frequenza di scansione orizzontale ammonta a 15.750 Hz: tante sono dunque le righe di scansione al minuto secondo. Inoltre, poichè in America la frequenza di rete è standardizzata al valore di 60 Hz, anche la fre-

quenza verticale ha tale valore. In un minuto secondo si hanno quindi complessivamente 60 campi, costituenti 30 quadri completi.

Non ci dilunghiamo maggiormente su questo « standard », poichè, ad eccezione delle differenze quantitative che abbiamo viste (frequenza di campo, frequenza orizzontale, ed ampiezza dei canali audio e video), la progressione dei segnali è pressochè identica a quella adottata nel nostro « standard » precedentemente descritto.

Può tornare invece molto utile conoscere la corrispondenza tra Canali e frequenze vigenti negli Stati Uniti dato che non è difficile che televisori colà costruiti siano poi esportati in Europa.

CANALI NORME AMERICANE

CANALE	FREQUENZA VIDEO	FREQUENZA SUONO
2	55,25 MHz	59,75 MHz
3	61,25 MHz	65,75 MHz
4	67,25 MHz	71,75 MHz
5	77,25 MHz	81,75 MHz
6	83,25 MHz	87,75 MHz
7	175,25 MHz	177,75 MHz
8	181,25 MHz	185,75 MHz
9	187,25 MHz	191,75 MHz
10	193,25 MHz	197,75 MHz
11	199,25 MHz	203,75 MHz
12	205,25 MHz	209,75 MHz
13	211,25 MHz	215,75 MHz
14	471,25 MHz	475,75 MHz
15	477,25 MHz	481,75 MHz
16	483,25 MHz	487,75 MHz
17	489,25 MHz	493,75 MHz
18	495,25 MHz	499,75 MHz
19	501,25 MHz	505,75 MHz
20	507,25 MHz	511,75 MHz
21	513,25 MHz	517,75 MHz
22	519,25 MHz	523,75 MHz
23	525,25 MHz	529,75 MHz
24	531,25 MHz	535,75 MHz
25	537,25 MHz	541,75 MHz
26	543,25 MHz	547,75 MHz
27	549,25 MHz	553,75 MHz
28	555,25 MHz	559,75 MHz
29	561,25 MHz	565,75 MHz
30	567,25 MHz	571,75 MHz
31	573,25 MHz	577,75 MHz
32	579,25 MHz	583,75 MHz
33	585,25 MHz	589,75 MHz
34	591,25 MHz	595,75 MHz
35	597,25 MHz	601,75 MHz
36	603,25 MHz	607,75 MHz
37	609,25 MHz	613,75 MHz
38	615,25 MHz	619,75 MHz
39	621,25 MHz	625,75 MHz

CANALI	FREQUENZA VIDEO	FREQUENZA SUONO
40	627,25 MHz	631,75 MHz
41	633,25 MHz	637,75 MHz
42	639,25 MHz	643,75 MHz
43	645,25 MHz	649,75 MHz
44	651,25 MHz	655,75 MHz
45	657,25 MHz	661,75 MHz
46	663,25 MHz	667,75 MHz
47	669,25 MHz	673,75 MHz
48	675,25 MHz	679,75 MHz
49	681,25 MHz	685,75 MHz
50	687,25 MHz	691,75 MHz
51	693,25 MHz	697,75 MHz
52	699,25 MHz	703,75 MHz
53	705,25 MHz	709,75 MHz
54	711,25 MHz	715,75 MHz
55	717,25 MHz	721,75 MHz
56	723,25 MHz	727,75 MHz
57	729,25 MHz	733,75 MHz
58	735,25 MHz	739,75 MHz
59	741,25 MHz	745,75 MHz
60	747,25 MHz	751,75 MHz
61	753,25 MHz	757,75 MHz
62	759,25 MHz	763,75 MHz
63	765,25 MHz	769,75 MHz
64	771,25 MHz	775,75 MHz
65	777,25 MHz	781,75 MHz
66	783,25 MHz	787,75 MHz
67	789,25 MHz	793,75 MHz
68	795,25 MHz	799,75 MHz
69	801,25 MHz	805,75 MHz
70	807,25 MHz	811,75 MHz
71	813,25 MHz	817,75 MHz
72	819,25 MHz	823,75 MHz
73	825,25 MHz	829,75 MHz
74	831,26 MHz	835,75 MHz
75	837,26 MHz	841,75 MHz
76	843,25 MHz	847,75 MHz
77	849,25 MHz	853,75 MHz
78	855,25 MHz	859,75 MHz
79	861,25 MHz	865,75 MHz
80	867,25 MHz	871,75 MHz
81	873,25 MHz	877,75 MHz
82	879,25 MHz	883,75 MHz
83	885,25 MHz	889,75 MHz

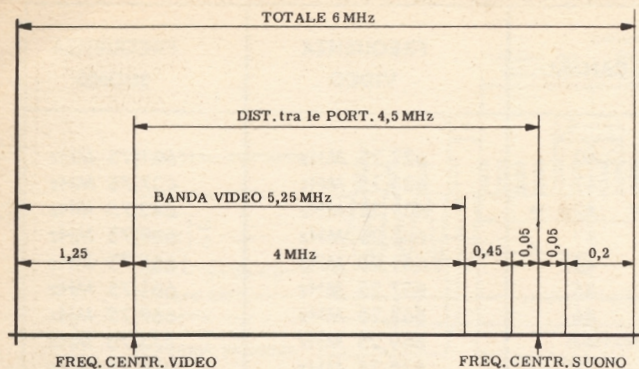


Fig. 53 - Suddivisione delle frequenze nel canale televisivo dello « standard » americano (525 righe). E' simile al nostro, in quanto la modulazione suono è a variazione di frequenza. La larghezza totale è però limitata a 6 MHz, di cui 5,25 per la banda video. La massima frequenza di modulazione video è di 4 MHz: si ha una banda laterale superiore intera, e quella inferiore parzialmente soppressa. Il canale suono si trova a destra del canale video, ossia ha una frequenza portante maggiore. La distanza tra le portanti è di 4,5 MHz.

### LO « STANDARD » FRANCESE A 819 RIGHE

Il sistema francese a 819 righe differisce totalmente dal sistema europeo. Come lo « standard » inglese a 405

righe, adotta una modulazione positiva della portante. Il canale suono è, inoltre, a modulazione di ampiezza.

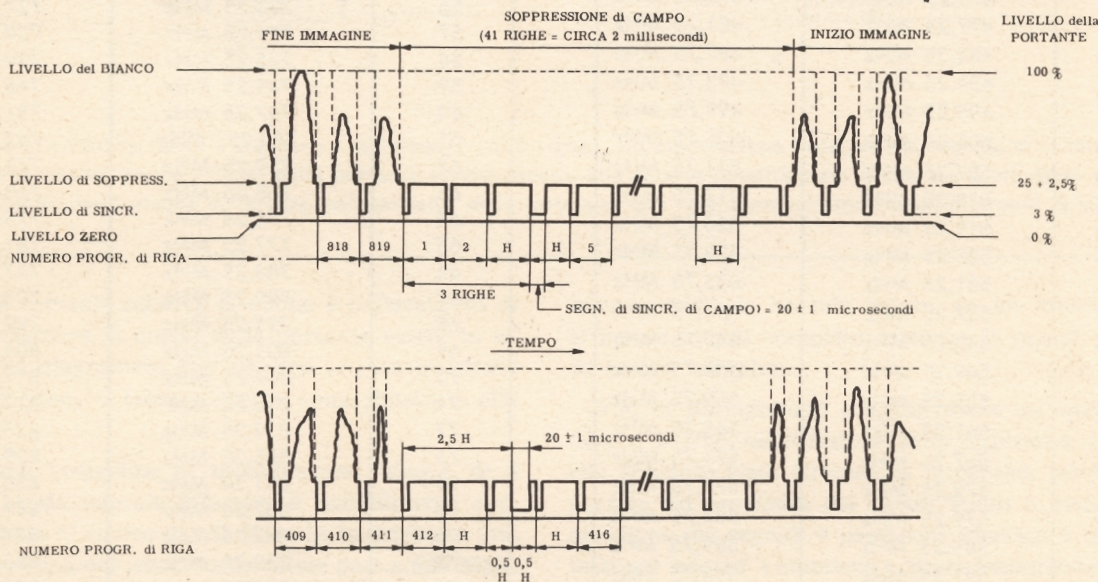


Fig. 54 - Caratteristiche del segnale televisivo secondo lo « standard » francese a 819 righe: La modulazione video è positiva. Un'ampiezza della portante pari al 100% corrisponde alla tonalità bianca dell'immagine, mentre il livello dell'ultravioletto corrisponde ad un'ampiezza della portante pari al 3% circa. E' pertanto evidente l'analogia con lo « standard » inglese. Ogni campo è costituito da 409,5 righe, di cui 41 vanno perse durante gli intervalli di soppressione verticale.

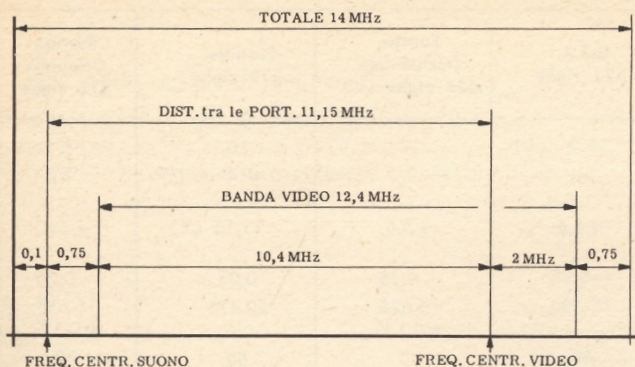


Fig. 55 - Suddivisione delle frequenze nel canale televisivo francese, (« standard » a 819 righe). A parte la differente larghezza dei canali, il sistema è analogo a quello inglese. La modulazione suono è a variazione di ampiezza, ed il valore in frequenza della portante relativa è inferiore a quello della portante video. Larghezza di 14 MHz, (banda laterale inferiore video = 10,4 MHz, e banda laterale superiore, parzialmente soppressa, = 2 MHz). Tra le due portanti: 11,15 MHz.

La figura 54 illustra le caratteristiche e la forma d'onda dei segnali di questo sistema televisivo.

Le caratteristiche sono le seguenti: larghezza massima del canale 14 MHz (figura 55), con ampiezza massima di modulazione video pari a 10,4 MHz; banda laterale superiore parzialmente soppressa, e ridotta ad una larghezza di 2 MHz. Banda totale video: 12,4 MHz

La distanza tra le portanti suono e video è di 11,15 MHz. La frequenza di scansione orizzontale è pari a 819 righe per 25 quadri, ossia 20.475. La frequenza verticale è di 50 Hz, con 50 campi e 25 quadri al secondo. Righe nominali per quadro 819, di cui 41 circa perse per l'intervallo verticale. L'immagine è dunque costituita da 778 righe, di cui 389 in ogni campo.

Il livello del nero corrisponde ad un'ampiezza della portante pari al 28% dell'ampiezza massima. Non esistono impulsi di equalizzazione. Durante la sincronizzazione verticale, si ha la suddivisione degli stessi in impulsi minori per mantenere il sincronismo di riga.

#### CANALI NORME FRANCESI

CANALI	FREQUENZA VIDEO	FREQUENZA SUONO
2	52,40 MHz	41,25 MHz
3	56,15 MHz	67,30 MHz
4	65,55 MHz	54,40 MHz
5	164,00 MHz	175,15 MHz
6	173,40 MHz	162,25 MHz
7	177,15 MHz	188,30 MHz
8	185,25 MHz	174,10 MHz
9	186,55 MHz	175,40 MHz
10	190,30 MHz	201,45 MHz
11	199,70 MHz	188,55 MHz
12	203,45 MHz	214,60 MHz
13	212,85 MHz	201,70 MHz

In occasione del secondo programma della televisione francese, è stato adottato uno « standard » a 625 righe, le cui caratteristiche principali sono le seguenti: larghezza massima del canale pari a 8 MHz, con distanza tra le portanti video e suono pari a 6,5 MHz. Modulazione della portante video a variazione di ampiezza, del tipo positivo. Suono a modulazione di ampiezza.

#### CANALI NORME O.I.R.

CANALI	FREQUENZA VIDEO	FREQUENZA AUDIO
I	41,75 MHz	48,25 MHz
II	49,75 MHz	56,25 MHz
III	59,25 MHz	65,75 MHz
IV	77,25 MHz	83,75 MHz
1	145,25 MHz	151,75 MHz
2	153,25 MHz	159,75 MHz
3	161,25 MHz	167,75 MHz
4	169,25 MHz	175,75 MHz
5	177,25 MHz	183,75 MHz
6	185,25 MHz	191,75 MHz
7	193,25 MHz	199,75 MHz
8	201,25 MHz	207,75 MHz
9	209,25 MHz	215,75 MHz

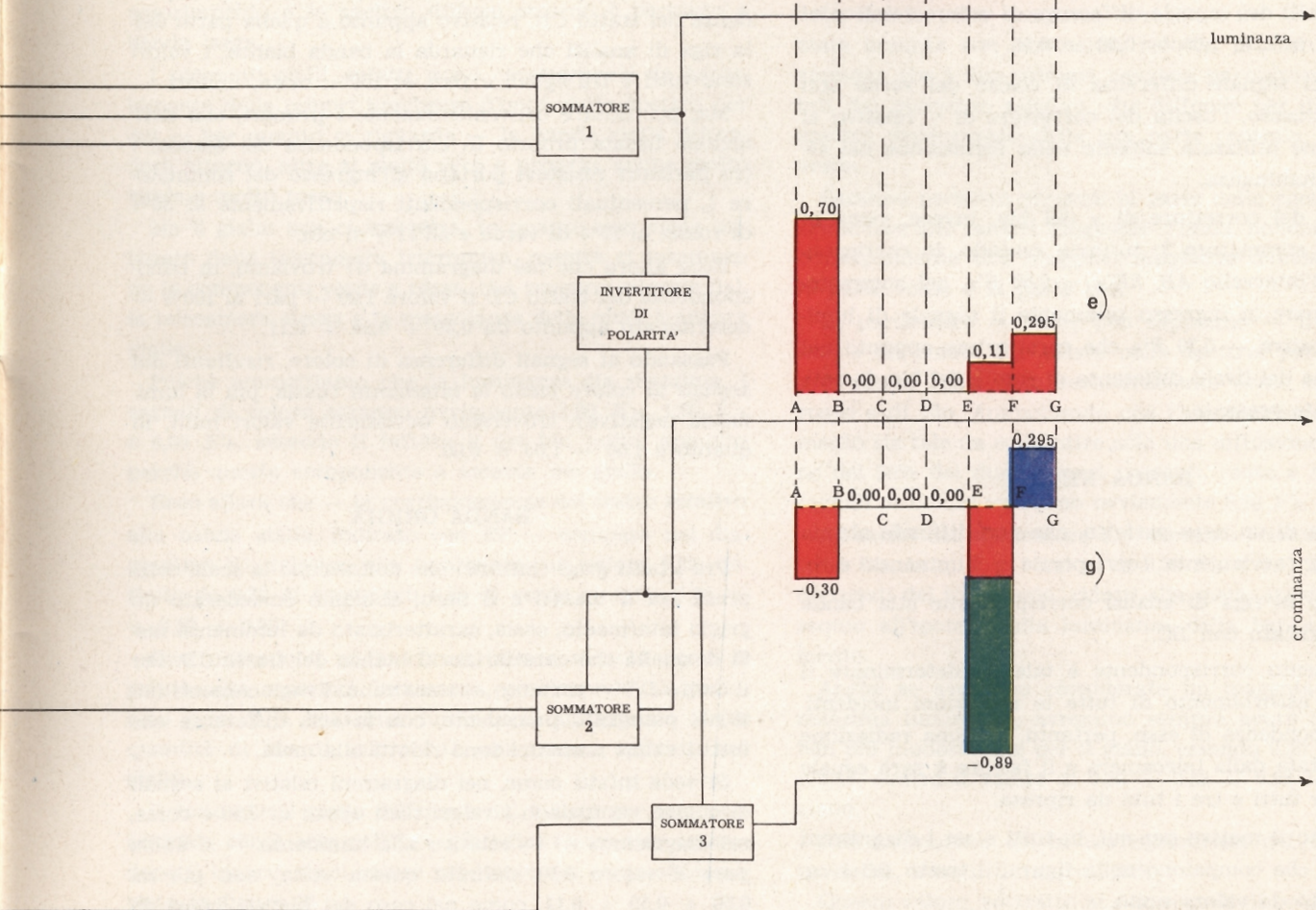
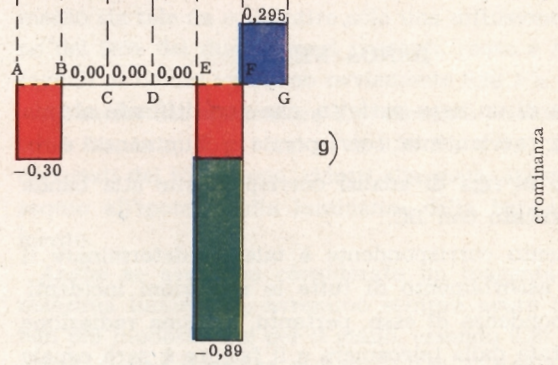
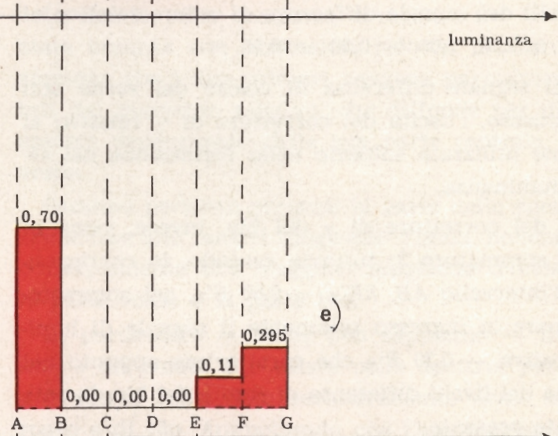
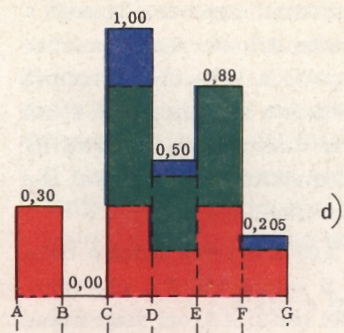
CONFRONTO DEGLI « STANDARD »	Inglese 405 righe	U.S.A. 525 righe	Europa Occidentale 625 righe (2)	Francese 819 righe	Europa Orientale 625 righe
Larghezza nominale della banda video, MHz . . . . .	3	4,2 (1)	5	10	6
Larghezza massima del Canale, MHz . . . . .	5	6	7	14	8
Distanza portante suono rispetto alla portante video, MHz . . . . .	-3,5	+4,5	+5,5	11,15 (3)	+6,5
Distanza portante suono rispetto al margine del canale più vicino, MHz . . . . .	+0,25	-0,25	-0,25	0,02	-0,25
Frequenza orizzontale, Hz . . . . .	10 125	15 750	15 625 ±0,1%	20 475	15 625 ±0,1%
Frequenza di campo, Hz . . . . .	50	60	50	50	50
Frequenza quadro . . . . .	25	30	25	25	25
Durata di una riga (H) in microsecondi . . . . .	98,8	63,5	64	48,84	64
Rapporto dell'immagine . . . . .	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3
Senso della modulazione video . . . . .	Positiva	Negativa	Negativa	Positiva	Negativa
Modulazione del suono . . . . .	A.M.	F.M. ±25 kHz 75 µs di pre-enfasi	F.M. ±50 kHz 50 µs di pre-enfasi	A.M.	F.M. ±50 kHz 50 µs di pre-enfasi

- 1) 4,0 MHz con il sistema giapponese a 525 righe.
- 2) Il sistema australiano a 625 righe è identico al sistema dell'Europa Occidentale a 625 righe per quanto riguarda le caratteristiche sopra esposte. Anche il sistema belga a 625 righe è identico per quanto riguarda le caratteristiche sopra esposte, tranne che per la modulazione video che è positiva e per la modulazione suono che è a modulazione di ampiezza con 50 µs di pre-enfasi
- 3) Sulla I<sup>a</sup> Banda la portante suono è più bassa in frequenza della portante video. Sulla III<sup>a</sup> Banda la portante suono è più alta o più bassa in frequenza della portante video su canali alternati.

#### GLI STANDARD ADOTTATI NEI DIVERSI PAESI

Algeria	Standard francese	Italia	Standard CCIR modificato nei canali
Argentina	Standard CCIR	Jugoslavia	Standard CCIR
Australia	Standard CCIR	Lussemburgo	Standard vallone
Austria	Standard CCIR	Messico	Standard americano
Belgio	Standard vallone e fiammingo	Monaco	Standard francese
Brasile	Standard americano	Norvegia	Standard CCIR
Canada	Standard americano	Olanda	Standard CCIR
Cecoslovacchia	Standard OIR	Polonia	Standard OIR
Columbia	Standard americano	Russia	Standard OIR
Cuba	Standard americano	Spagna	Standard CCIR
Danimarca	Standard CCIR	Svezia	Standard CCIR
Filippine	Standard americano	Svizzera	Standard CCIR
Francia	Standard francese	Turchia	Standard CCIR
Germania occid.	Standard CCIR	Ungheria	Standard OIR
Germania orient.	Standard CCIR e OIR	Uruguay	Standard americano
Giappone	Standard americano modif. nei canali	USA	Standard americano
Inghilterra	Standard inglese	Venezuela	Standard americano
Irak	Standard CCIR		

- d) livelli segnale di luminanza;
- e) livelli segnale differenza di colore del rosso;
- g) livelli segnale differenza di colore blu.



dei livelli del segnale di luminanza, concorre da solo a definire la luminanza del tratto  $AB$ , di riga di analisi. Ma il segnale  $1,00 E'_R$  — ricavato a valle del correttore di  $\gamma$  del rosso — viene pure inviato al sommatore 2, cui è pure applicato il segnale di luminanza a polarità invertita, per la presenza dell'invertitore di polarità, che in figura 17 era costituito dal diodo  $T_1$ .

Di conseguenza, il segnale  $1,00 E'_R$  verrà ridotto della quantità  $0,30 E'_R$  e assumerà il valore  $0,70 E'_R$ , che ritroviamo — in corrispondenza del tratto  $AB$ , nel diagramma e), dei livelli del segnale differenza di colore relativo al rosso —; infatti,  $1,00 - 0,30 = 0,70$ .

Poichè il segnale differenza di colore del verde non viene trasmesso, l'uscita del correttore di  $\gamma$  relativo al verde, viene utilizzata soltanto nella formazione del segnale di luminanza.

L'uscita del correttore di  $\gamma$  del blu, invece, viene inviata al sommatore 3; tuttavia essendo, in corrispondenza dell'intervallo  $AB$ ,  $kE'_B = 0,00 E'_B$ , nel sommatore 3 compare in ingresso solamente il segnale di luminanza negativa —  $0,30 E'_R$  che caratterizza appunto nel diagramma dei livelli differenza di colore del blu, la sola componente presente.

#### BANDA NERA

Si tratta di un nero perfetto, che non diffonde alcuna radiazione; ovviamente corrisponde a luminanza zero.

Il tratto di riga di analisi corrispondente alla banda nera, è indicato con  $BC$ .

Il pigmento corrispondente è tale da determinare il completo assorbimento di tutte le radiazioni incidenti. In corrispondenza di esso, pertanto, nessuna radiazione verrà captata dalla telecamera e il fattore  $k$  sarà eguale a  $0,00$ , per tutti e tre i tubi da ripresa.

E' questo il motivo per cui, in tutti e sei i diagrammi dei livelli che compaiono nella figura, il tratto  $BC$  è caratterizzato da valore nullo.

#### BANDA BIANCA

Abbiamo ripetutamente detto che il bianco diffonde tutte le radiazioni incidenti.

Nel nostro caso, il relativo pigmento è sufficiente sia tale da diffondere perfettamente tutte le tre componenti primarie, ossia, quella rossa, quella verde e quella blu.

I tre segnali di colore saranno allora  $1,00 E'_R = 1,00 E'_V = 1,00 E'_B$ .

Osservando i tre grafici a), b) e c) — concernenti i livelli dei segnali di colore — si vede che, in corrispondenza del tratto  $CD$ , relativo appunto a quella parte della riga di analisi che riguarda la banda bianca, i valori sono tutti e tre eguali e pari al 100%, ossia, unitari.

Ma, per dosare convenientemente i primari, con definizione fissata proprio in corrispondenza del bianco, i tre partitori resistivi portano all'ingresso del sommatore 1, percentuali corrispondenti rispettivamente al 30% di rosso, al 59% di verde e all'11% di blu.

Ecco allora che nel diagramma d) troviamo, in corrispondenza del tratto  $CD$  il valore  $1,00$  — pari al 100% — determinato appunto da  $0,30 + 0,59 + 0,11$ .

Passando ai segnali differenza di colore, *risultanti dai segnali di colore meno la luminanza* (ossia, più la luminanza negativa), troveremo ovviamente valori nulli, in quanto è  $1,00 - 1,00 = 0,00$ .

#### BANDA GRIGIA

Fra i tanti grigi (infiniti) che definiscono la scala compresa fra il bianco e il nero, abbiamo considerato un grigio intermedio, ossia, caratterizzato da luminanza metà di quella che caratterizza il bianco del tratto  $CD$ . Per il tratto  $DE$  — pertanto — sono validi i ragionamenti fatti nel paragrafo precedente, con la sola differenza che tutti i valori numerici sono ridotti alla metà.

Si vede infatti come, nei diagrammi relativi ai segnali di colore, compaiano i valori tutti eguali di  $0,50$  e come, nel diagramma d) — relativo alla luminanza — si abbia pure il valore  $0,50$ , definito questa volta, non più da  $0,30 + 0,59 + 0,11$ , come nel caso del bianco, bensì da



valori metà, ossia,  $0,15 + 0,295 + 0,55 = 0,50$ .

Nei diagrammi e e g) — relativi ai due segnali differenza di colore — poi, abbiamo ancora valori nulli, essendo 0,50 i segnali di colore ed essendo 0,50 la luminanza che, sottratta ai primi dà, in entrambi i casi,  $0,50 - 0,50 = 0,00$ .

### BANDA GIALLA

Il pigmento che caratterizza la banda gialla è — come vedremo — un pigmento caratterizzato da selettività di assorbimento e lo spettro diffuso attorno è pertanto a banda larga.

I pigmenti gialli, infatti, sono caratterizzati da assorbimento delle minori lunghezze d'onda dello spettro per cui — per quanto ci riguarda — la banda gialla diffonderà attorno, oltre al giallo vero e proprio, anche molto verde e molto rosso.

Ma il giallo non ci interessa, in quanto non viene utilizzato dalla telecamera tricromica, mentre ci interessano le componenti verde e rossa, che vengono rilevate dalla telecamera stessa e la mescolanza delle quali è ancora gialla.

Poichè ammettiamo che la luminanza sia massima, i segnali di colore saranno ovviamente  $1,00 E'_R$ ,  $1,00 E'_V$  e  $0,00 E'_B$ , essendo il fattore  $k$  del blu nullo, appunto perchè questa componente è assente nel giallo.

Ecco allora che — in corrispondenza del tratto relativo alla banda gialla, indicato con  $EF$  — compare nel diagramma d), relativo alla luminanza, un valore 0,89, definito da 0,30 di rosso, più 0,59 di verde (infatti,  $0,30 + 0,59 = 0,89$ ).

Confrontando il giallo con il bianco si nota come il primo, alla massima luminanza, corrisponde al giallo, esso pure alla massima luminanza, addizionato della quantità di blu di valore 0,11, che manca appunto nel giallo.

Il fatto che il giallo differisca dal bianco per una percentuale che è solo dell'11% giustifica come tale colore, dopo il bianco, sia il colore più luminoso, come abbiamo visto in figura 21.

Passando ai segnali differenza di colore, si vede subito che il 100% di rosso, diminuito dell'89% della luminanza, diviene un 11%, pari a 0,11, che ritroviamo in corrispondenza del tratto  $EF$ , nel grafico e), relativo ai livelli di differenza di colore del rosso.

Il blu è invece assente, per cui nel diagramma g) tutta la differenza di colore è data dal valore 0,89 della luminanza, preso con segno negativo, ovvero — 0,89.

### BANDA MAGENTA

La banda color magenta, compresa nel tratto  $FG$ , è stata assunta con luminanza ridotta, nel senso che si suppone che i due primari vengano parzialmente assorbiti dal pigmento relativo, che diffonde per di più uno spettro depauperato della sua parte centrale, ossia del verde.

Saranno pertanto presenti la parte dello spettro corrispondente alle minori lunghezze d'onda, nonchè la parte corrispondente alle maggiori lunghezze d'onda, ovvero, la parte rossa e la parte blu.

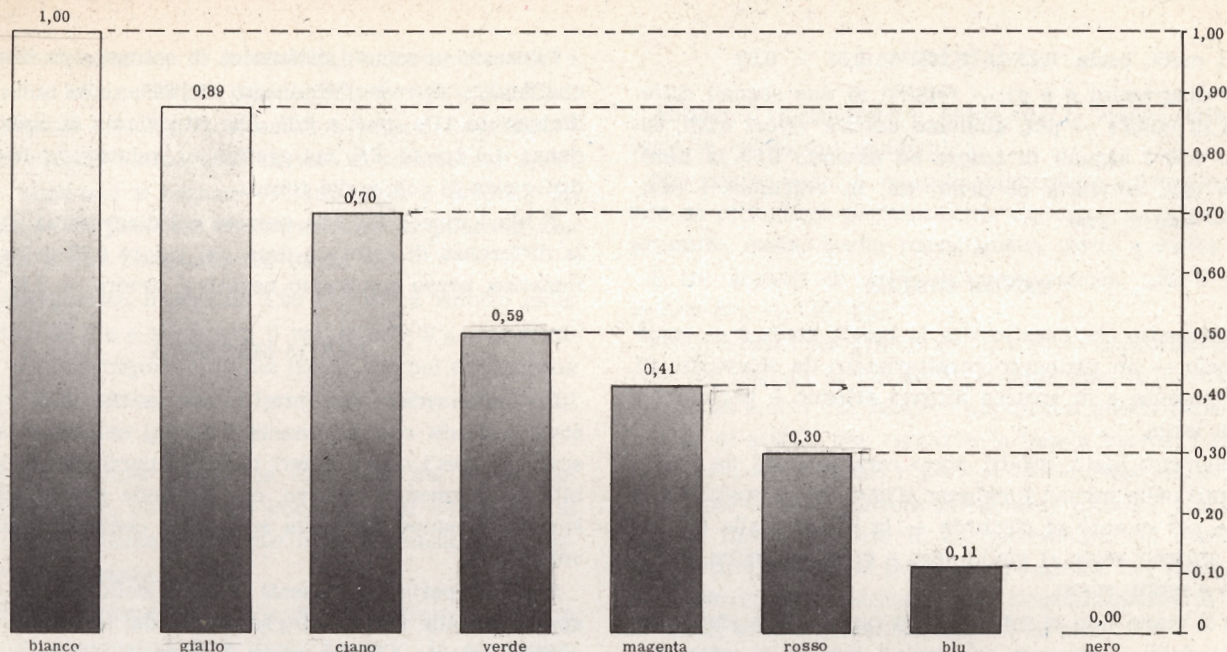
In particolare — come ben sappiamo — il magenta non è un colore che esista nello spettro, per cui esso può essere riguardato esclusivamente come miscela di rosso e di blu. Ammettendo che l'assorbimento del pigmento sia tale da consentire solo una diffusione in ragione del 50% dei due primari presenti, rosso e blu, i due segnali di colore varranno ovviamente  $0,50 E'_R$  e  $0,50 E'_B$ .

All'uscita del sommatore 1, troveremo i valori  $0,15 E'_R$  e  $0,055 E'_B$ , in quanto i valori di  $0,30 E'_R$  e  $0,11 E'_B$  vanno decurtati del 50%, ossia, ridotti alla metà, appunto in ossequio all'ipotesi sulla luminanza della banda in argomento.

Anche se avessimo considerato un magenta alla sua massima luminanza, avremmo sempre avuto un valore ben più modesto che per il giallo, essendo  $0,30 + 0,11 = 0,41$ , contro il valore di  $0,30 + 0,59 = 0,89$  relativo al giallo.

Nel diagramma d), in corrispondenza del tratto  $FG$  troviamo, infatti, il valore 0,205.

Questo valore, sottratto ai due segnali di colore, relati-



DINAMICA DI LUMINANZA - Fig. 23 - Per ciascuno dei coloriconsiderati, nonchè per il bianco e il nero, sono indicate, con riferimento alla scala graduata da 0,00 a 1,00, le corrispondenti dinamiche di luminanza.

vi al rosso e al blu, ci dà i segnali differenza di colore coincidenti nei due casi, che valgono ovviamente  $0,500 - 0,205 = 0,295$ .

### LA SCALA DEI GRIGI

Si consideri ancora la figura 22 e — in particolare — i grafici e) e g), relativi ai livelli dei segnali differenza di colore.

In corrispondenza delle tre bande: nera, bianca e grigia, che definiscono sull'asse orizzontale il tratto BCDE, si vede che i segnali differenza di colore sono nulli.

Un tale fatto concorda perfettamente con la necessità che la crominanza — attraverso le sue due componenti — risulti nulla, quando non sussiste cromaticità, ovvero, quando ci si trova in presenza di zone cromaticamente neutre. In figura 21 abbiamo inoltre visto che un te-

levisore per bianco e nero riproduce come in c) la scala b). Se poi con un sistema TVc venissero riprese entrambe le scale b) e c), il televisore TVm ben regolato, le riprodurrebbe in modo perfettamente identico, senza alcuna possibilità di distinzione dell'una dall'altra.

Andando poi a considerare le scale di luminanza relative a ciascuno dei colori considerati, vediamo che le relative « dinamiche » sono assai diverse, come si può dedurre analizzando attentamente la figura 23.

La dinamica più ampia è quella relativa al bianco, mentre la più ridotta riguarda il blu; il nero ha dinamica ovviamente nulla (caso limite).

Dei colori composti considerati, il giallo è quello caratterizzato da maggiore dinamica, se si fa astrazione dal bianco, mentre il magenta è quello a dinamica minore. Dei colori primari, la maggiore dinamica corrisponde al verde.

## COMUNICATO N. 1

PACCO N. 1



Tutto il materiale necessario alla prima fase di montaggio del televisore è disponibile come **Pacco N. 1**: per gli ordini relativi è sufficiente tale indicazione.

I componenti, per questo e per i prossimi pacchi, sono di fabbricazione di primissime Marche, ognuna specializzata nella produzione di quel dato componente.

L'importo è di lire 7.800 franco Milano: per spedizioni, aggiungere lire 400 per spese postali. L'acquisto di questo pacco da diritto, a titolo gratuito — se seguito dall'acquisto degli 8 pacchi successivi entro un periodo di 6 mesi a decorrere dalla data della prima ordinazione — al pacco 10 (tubo a raggi catodici da 23 pollici, autoprotetto - 110°). Inviare l'ammontare a mezzo vaglia o assegno bancario: non vengono effettuate spedizioni contrassegno, se non dietro invio anticipato di almeno un terzo del prezzo del Pacco. Si precisa che il televisore è un modello per TV in bianco - nero.

Il costo complessivo dei 9 pacchi sarà di lire 89.600. In linea di massima, il materiale viene messo in vendita all'uscita di ciascun fascicolo, pressochè contemporaneamente all'illustrazione della fase costruttiva relativa.

## COMUNICATO N. 3

ORDINAZIONE UNICA

Ci è stato ripetutamente chiesto se — per evitare di dover trasmettere l'ordinazione ogni settimana — non fosse possibile inviare un'ordinazione unica per tutta la serie dei 9 pacchi (con tubo gratuito).

Aderendo a tale richiesta precisiamo che, in tal caso, l'importo da inviare può essere ridotto a lire 86.600.

Tuttavia, la spedizione del materiale non sarà effettuata con invio unico, ma sarà eseguita in coincidenza con la pubblicazione delle diverse fasi di montaggio, senza le quali — del resto — non sarebbe possibile procedere nel montaggio. Resteranno a carico dell'acquirente le sole spese di spedizione che saranno poste in assegno ogni volta oppure tutte sull'ultimo Pacco (con l'ordinazione indicare la forma preferita).

Il tipo di ordinazione di cui sopra, a prezzo ridotto, ha validità solo sino al 26 Aprile p.v.

Anche tutti coloro che hanno già inviata l'ordinazione del Pacco N. 1 oppure del Pacco N. 2 possono usufruire di questa offerta a prezzo ridotto: è sufficiente inviare — entro il 26 aprile — la differenza per il raggiungimento della cifra di lire 86.600.

## COMUNICATO N. 4

PACCHI N. 2 e N. 3

Il materiale per la seconda fase di montaggio è disponibile come **Pacco N. 2** - L'importo è di lire 8.800.

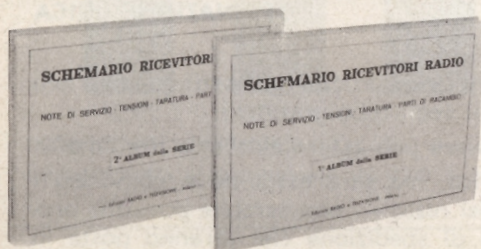
Il materiale per la terza fase di montaggio è disponibile come **Pacco N. 3** - L'importo è di lire 9.800.

I prezzi sono franco Milano: per la spedizione occorre aggiungere lire 400 per ciascun pacco, ma ordinando più pacchi assieme (ad esempio il N. 1 col N. 2, col N. 3 ecc.) il rimborso postale resta sempre di lire 400 complessive. Per le restanti modalità e norme si veda quanto esposto nel Comunicato N. 1.

---

Gli importi possono essere inviati a mezzo assegni, vaglia postali o, più comodamente anche con versamento sul conto corrente postale N. 3/4545 intestato a Edizioni Radio e Televisione - via Vittoria Colonna, 46 - Milano. Precisare il N° del Pacco.

Questi Schemari formano nell'insieme una serie destinata ad accrescersi sempre più, con rilevante rapidità. Essa offre al radioriparatore gli schemi di televisori e di radiorecettori di moltissime Case, italiane e straniere.



Una raccolta preziosa per i radioriparatori.

**SCHEMARIO TELEVISORI** — Già disponibili: 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> Album - cadauno: L. 3500 — In corso di stampa: 5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> Album - cadauno: L. 3500

**SCHEMARIO RICEVITORI RADIO** — Disponibili: 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> Album - cadauno: L. 2500 — In stampa: 3<sup>o</sup> Album: L. 2500

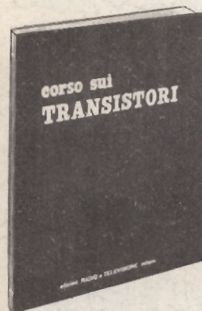
### LA RIPARAZIONE degli APPARECCHI a TRANSISTORI e dei circuiti stampati



Un volume utilissimo ai radioamatori ed ai riparatori. Oltre 100 pagine con moltissimi schemi di realizzazioni relative a strumentazione di misura, ricevitori, amplificatori. Al tecnico abituato ai circuiti a valvole offre le nozioni teoriche e pratiche indispensabili per affrontare con successo il campo dei semiconduttori, oggi sempre più esteso. La tecnica dei circuiti stampati è illustrata nei suoi aspetti costruttivi e di intervento per riparazioni. Chiude il volume un ampio quadro sinottico per la ricerca dei guasti in base ai sintomi.

★ — Volume legato in broccura . L. 1.500

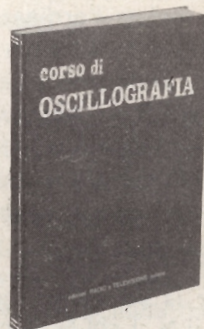
### CORSO sui TRANSISTORI



E' un lavoro unico sul mercato librario. La materia, di così grande attualità, viene trattata ampiamente sia dal lato teorico che pratico. Numerosissime illustrazioni e schemi corredano il testo che è presentato in forma accessibile e piana anche nel riferimento ai punti teorici più delicati e difficili. Il volume, di grande formato (cm 21 x 30) e di quasi trecento pagine, è corredato da un utilissimo indice alfabetico per argomenti e da un indice progressivo del testo.

★ — Volume legato in broccura . . . L. 5.000  
★ — Volume legato in similpelle, con diciture in oro L. 7.000

### CORSO di OSCILLOGRAFIA



E' superfluo mettere in evidenza l'utilità che ha per un radiotecnico l'oscillografo. E' ovvio quindi che di questo prezioso strumento si debbano conoscere a fondo principi di funzionamento, circuiti, caratteristiche, possibilità: ciò è quanto costituisce testo in questo lavoro che si conclude con la descrizione costruttiva dettagliata di un moderno esemplare di oscillografo attuabile dal lettore.

★ — Volume legato in broccura . . . L. 4.000  
★ — Volume legato in similpelle, con diciture in oro L. 6.000

**SCONTO DEL 10% SUI VOLUMI INDICATI AGLI ABBONATI ALLA RIVISTA « RADIO - TV - ELETTRONICA »**