



# TELEVISIONE a COLORI

*Carriere*

# 3

RIVISTA SETTIMANALE



# E IN BIANCO-NERO

Spediz. abbon. Post.-Gr. 2°

17 marzo - 24 marzo 1966

UNA COPIA . . . . LIRE 200

**CORSO** con costruzione di un televisore

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 leggendo questo nostro programma. Dalle pagine di questo opuscolo desidereremmo potesse risulterLe 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 parlo 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*

# Manipolazione dei colori e ripresa TVc

Già sappiamo che la luce bianca è composta di vari colori e ci è noto che detti colori sono ottenibili da essa, scomponendola, a mezzo della rifrazione. Inoltre sappiamo che — inversamente — mescolando i colori dello spettro, si riottiene la luce bianca.

Ma, oltre a questi casi limite, esiste un'infinità di casi intermedi, relativi alla separazione di alcune componenti di una radiazione complessa (*policromatica*) o alla mescolanza di due o più radiazioni, in modo da ottenere radiazioni risultanti, le caratteristiche delle quali dipendono dalle componenti scelte e dalle loro « dosi ».

Lo studio quantitativo delle combinazioni cromatiche si chiama **colorimetria**.

Parleremo di due aspetti importantissimi della manipolazione dei colori, ossia,

della **combinazione** dei colori e

della **separazione** dei colori.

## La COMBINAZIONE dei COLORI

Esistono due tipi di combinazione dei colori: la combinazione **additiva** e la combinazione **sottrattiva**.

Mentre la combinazione additiva di colori è determinata da una combinazione effettiva delle componenti che vengono mescolate fra di loro, la combinazione sottrattiva deriva da operazioni di filtraggio, ovvero, da separazione di radiazioni.

Nel caso della televisione a colori, interessa particolarmente la combinazione additiva.

## COMBINAZIONE ADDITIVA

Quando due o più radiazioni diversamente colorate vengono proiettate su di uno stesso schermo bianco, in un ambiente buio, l'illuminazione dello schermo assume un colore diverso da quelli che caratterizzano le singole radiazioni incidenti.

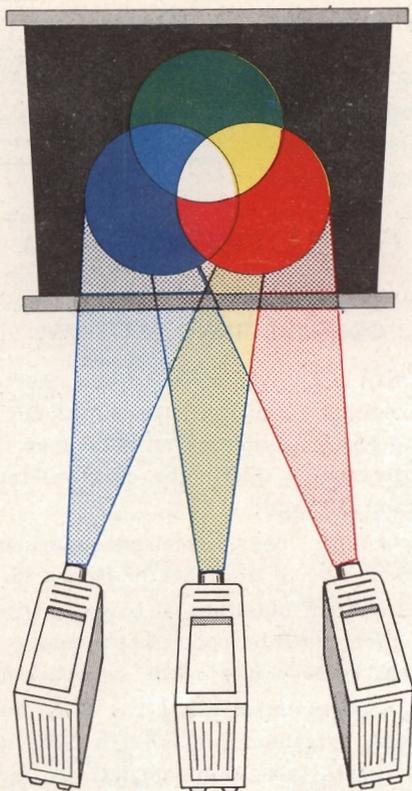
Una disposizione per dimostrare sperimentalmente questo stato di cose, è illustrata in **figura 13**.

Davanti a ciascun obiettivo, si trova un filtro e i tre filtri sono diversamente colorati secondo i tre colori primari, ossia, **rosso**, **verde** e **blu**, rispettivamente.

Per dosare opportunamente i tre flussi luminosi, si possono usare diaframmi regolabili o filtri neutri (incolori) assorbenti, non rappresentati in figura, dove si suppone che l'intensità di colorazione dei tre filtri sia tale da fornire, in uscita, i tre flussi colorati di adeguati valori.

I tre obiettivi devono essere orientati in modo che i centri delle tre immagini luminose circolari non coincidano, altrimenti esse si sovrapporrebbero, limitando il significato dell'esperienza. Pertanto, è conveniente che i tre fasci luminosi siano diretti in modo che le tre zone circolari illuminate si dispongano come in figura.

Le tre luci colorate si sovrappongono tutte nella zona centrale, mentre attorno, vi sono tre zone di sovrapposizione parziale, a due a due, delle luci componenti, oltre alle tre zone primarie monocromatiche. Si possono osservare allora le combinazioni riportate in **tabella 1**.



COMBINAZIONE ADDITIVA DEI COLORI - Fig. 13 - I colori primari (rosso, verde, blu) vengono proiettati su di uno schermo, in ambiente buio; i colori riprodotti sono, oltre ai primari, il giallo, il magenta, il ciano. Trattandosi di tricromia si ha anche la formazione del bianco.

La combinazione dei colori, ottenuta seguendo questo metodo, è la **combinazione additiva**, così chiamata, in quanto gli effetti componenti si **sommano**, tanto è vero che il colore risultante è sempre più luminoso dei suoi componenti.

Oltre ai fenomeni particolarmente evidenti di cui abbiamo parlato, la combinazione additiva consente di

TABELLA 1 - COMBINAZIONE ADDITIVA DI COLORI

Colori proiettati	Colore risultante
rosso+verde+blu	bianco
rosso+verde	giallo
rosso+blu	magenta
verde+blu	ciano
solo rosso	rosso
solo verde	verde
solo blu	blu
assenza di luce	nero

constatarne altri, non meno importanti, anche se meno evidenti.

Dalla figura 13 risulta intanto come il bianco che, fino a questo momento, potevamo ritenere ottenibile soltanto dalla mescolanza di « tutti » i colori dello spettro visibile, sia ottenibile pure mescolando opportunamente *tre colori soltanto*, che vengono chiamati **colori primari**.

Ma, scegliendo opportunamente i componenti, si può dimostrare che il bianco è ottenibile anche mescolando *due soli colori*, detti **colori complementari**.

In definitiva si può affermare che, **miscelando più radiazioni monocromatiche, è possibile ottenere luce bianca e che, con scelta opportuna delle componenti, il loro numero può scendere a due soltanto**.

Se, partendo dalla luce bianca, dovuta a due colori complementari, si aumenta una componente, il colore di quest'ultima prevale su quello dell'altra, con una vivacità tanto maggiore, quanto maggiore è stato l'incremento.

Per quanto concerne la lunghezza d'onda corrispondente al colore risultante, essa è generalmente comprese

sa fra quella dei due colori componenti.

Facciamo osservare che abbiamo detto « lunghezza d'onda corrispondente al colore risultante » e non « lunghezza d'onda del colore risultante ». Infatti, come vedremo parlando della visione cromatica, un colore ottenuto per combinazione additiva può non contenere del tutto la radiazione monocromatica dello stesso colore, per cui la lunghezza d'onda di quello spettrale, non sarà che la **lunghezza d'onda equivalente** (a quello risultante).

Quando due colori fanno parte delle estremità dello spettro luminoso (zona del rosso e zona del blu-violetto), la loro combinazione additiva consente l'ottenimento di un colore risultante appartenente a quella gamma di colori assenti nello spettro, chiamati **porpore**, di cui fa parte il *magenta*.

La gamma delle porpore « chiude », sia pure artificialmente e in senso non monocromatico, la gamma dei colori dello spettro, iniziando con il **violetto porporino**, dal lato delle minori lunghezze d'onda, e terminando con il **rosso porporino**, dal lato delle maggiori lunghezze d'onda.

Le combinazioni che possono dare luogo a un colore non spettrale (ossia **non puro**) sono infinite e, colori non spettrali, a loro volta, possono essere impiegati per conseguire un dato risultato che non cambierà, indipendentemente dalle combinazioni che sono state sfruttate per ottenere i colori non spettrali componenti. Infatti — come vedremo — l'occhio non possiede alcun organo analizzatore, per cui esso non è in grado di discernere le componenti che portano a una determinata sensazione risultante.

Vedremo, al momento opportuno, come la combinazione additiva possa avere luogo direttamente nel nostro occhio, anche se i colori componenti non sono miscelati, purché essi siano distribuiti con discontinuità in minutissimi elementi, di dimensioni inferiori a quelle che il **potere risolutivo** (acuità visiva) dell'organo di senso consente di apprezzare.

## SEPARAZIONE dei COLORI

La separazione dei colori può essere ottenuta in due modi diversi con il **filtraggio** e con l'impiego di **specchi dicroici** (oltre alla *rifrazione* che già conosciamo).

L'operazione di filtraggio è concettualmente più semplice, in quanto più evidente.

Gli specchi dicroici presentano, rispetto ai filtri, il vantaggio di abbinare al conseguimento della separazione dei colori, la possibilità di ottenere diverse componenti, caratterizzate da differenti direzioni, partendo da un unico fascio. Inoltre, essi consentono il processo inverso, ossia la riunione in un unico fascio risultante, di più componenti caratterizzate da differenti direzioni.

### FILTRAGGIO

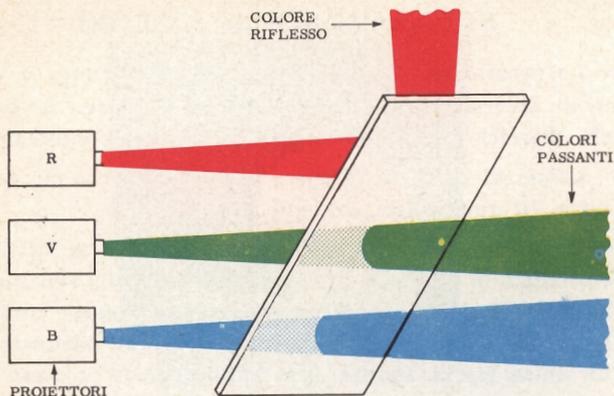
Si chiama filtraggio della luce, l'operazione consistente nel far passare un raggio di luce attraverso un adatto **filtro**, capace di assorbire parte delle radiazioni del raggio, lasciando invece passare le altre. Il filtro consente che, in base ad una opportuna scelta, si ricavano dalle varie radiazioni del raggio luminoso, quelle desiderate.

Questi filtri sono a caratteristica selettiva, in quanto si comportano diversamente, a seconda della lunghezza d'onda delle radiazioni che li colpiscono.

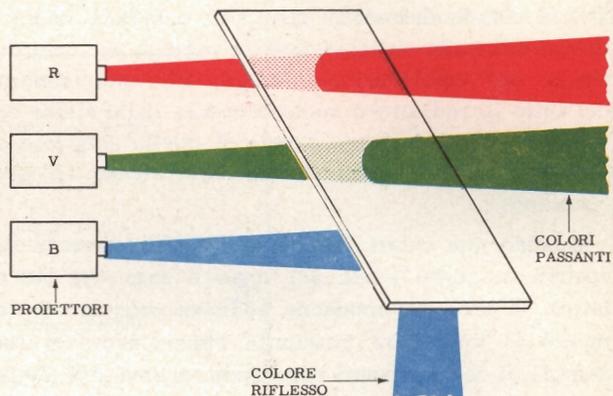
Nella tecnica TVc si impiegano pure filtri neutri — ossia non selettivi — che funzionano soltanto da « attenuatori », poiché agiscono uniformemente su tutto lo spettro luminoso; vengono impiegati semplicemente per ridurre il flusso luminoso di un raggio policromatico, lasciandone invariata la composizione.

Quando un raggio di luce colorata cade su di un corpo colorato e trasparente, in linea di massima, lo attraversa facilmente soltanto *se detto corpo è dello stesso colore che caratterizza il raggio incidente*.

Abbiamo detto « in linea di massima », in quanto il fenomeno si manifesta con particolare evidenza, soltanto se il raggio incidente è una radiazione monocroma-



SPECCHI DICROICI - Fig. 14-A - Nella tecnica della televisione a colori si usano specchi dicroici riflettenti il rosso. Qui sopra è illustrato l'impiego di un tale tipo di specchio che agisce appunto, riflettendo il rosso. Lo specchio è invece trasparente per il verde e per il blu.



SPECCHI DICROICI - Fig. 14-B - Altro specchio dicroico usato nella televisione a colori: riflette il blu mentre viene attraversato dal rosso e dal verde.

tica, ossia, se il colore della luce incidente è fondamentale, ovvero spettrale. Se il raggio non è monocromatico, passa solo l'eventuale componente che corrisponde alla colorazione del corpo trasparente; le componenti di diverso colore non possono passare, essendo quel corpo per loro, opaco (esso le assorbe).

Su tale principio, si basano i filtri di luce, aventi appunto il compito di filtrare la luce bianca o non monocromatica, lasciando passare soltanto le radiazioni di una sola lunghezza d'onda, in pratica, comprese entro un intervallo ristretto di lunghezze d'onda.

Tali sono i *filtri a trasmissione*, colorati in rosso, verde e blu. Esistono pure *filtri ad assorbimento*, che assorbono un intervallo ristretto di lunghezze d'onda.

Un filtro di luce è costituito da uno strato trasparente colorato; per esempio, una lastrina di vetro, una soluzione colorata, contenuta in una vaschetta di vetro, o uno strato gelatinoso, compresso fra due lastri-

ne trasparenti e imbevuto di adatta sostanza colorante.

Oggi, con l'avvento di sostanze plastiche trasparentissime e assai omogenee, è possibile realizzare filtri colorati semplici ed economici.

Se un raggio di luce bianca attraversa un dispositivo del genere, vengono assorbite tutte le radiazioni, fatta astrazione di quelle corrispondenti al colore del filtro, per cui la luce emergente sarà caratterizzata da detto colore. Ciò equivale a dire che **un filtro colorato consente di ricavare dalla luce bianca, la luce del medesimo colore del filtro stesso.**

I filtri di luce permettono di ottenere una banda di lunghezze d'onda dell'ordine di grandezza di alcune decine di nanometri.

#### SPECCHI DICROICI

Si chiama *birifrangenza* quel fenomeno, presentato da alcuni cristalli, per cui un raggio luminoso che li attra-

## Caratteristiche del segnale televisivo

Nelle prime lezioni è stato discusso il sistema basilare mediante il quale le immagini televisive vengono trasformate in segnali elettrici: è stato inoltre reso noto il significato di alcuni termini tecnici che, in questo campo dell'elettronica, sono di uso frequente. Per ultimo, abbiamo accennato al metodo di scansione correntemente adottato nelle trasmissioni televisive, detto «interlacciato».

### IL SEGNALE TELEVISIVO

A questo punto, è opportuno vengano esaminate le caratteristiche del segnale irradiato dal trasmettitore televisivo. Per fare ciò occorre considerare innanzitutto due punti di importanza fondamentale.

Il primo di essi è il seguente: quale contenuto e quale forma è necessario presenti, esattamente, il segnale trasmesso, affinché sia possibile riprodurre un'immagine a distanza?

Dall'esame della **figura 24** potremo trarre i primi elementi per la risposta al nostro quesito.

La figura illustra un'immagine semplicissima — che supponiamo si desideri trasmettere — consistente nella parola «**RADIO**» stampata in nero su fondo bianco.

Come già sappiamo, da quanto ripetutamente esposto nelle lezioni precedenti, la telecamera riprende la scena che viene ad essa presentata tramite un dispositivo ottico che provvede a metterla a fuoco su di un elettrodo piano (fotomosaico). Un fascio elettronico, anch'esso focalizzato sul medesimo elettrodo, si manifesta su quest'ultimo sotto forma di un punto. Tale fascio elettronico

viene deflesso da sinistra a destra, e, più lentamente, dall'alto verso il basso. Di conseguenza, il punto di scansione descrive, col suo continuo movimento, un certo numero di righe orizzontali, ciascuna delle quali si trova leggermente al di sotto di quella tracciata precedentemente.

Già sappiamo anche che il comportamento del punto luminoso nel tubo a raggi catodici del ricevitore è del tutto analogo, con la differenza che il fascio elettronico colpisce uno schermo fluorescente, e lo aziona, ossia lo eccita, nel punto in cui lo colpisce. L'intensità di tale fascio, e — di conseguenza — la luminosità del punto eccitato sullo schermo, variano proporzionalmente al segnale di uscita della telecamera facente parte del trasmettitore.

Vediamo ora cosa accade allorchè la suddetta telecamera riprende — vale a dire analizza — la parte dell'immagine di **figura 24** che giace lungo la riga *A - B*.

Il punto sul quale è focalizzato il raggio elettronico parte da sinistra nel punto *A*, e spostandosi lungo la riga stessa, attraversa il campo bianco fino ad incontrare il bordo esterno di sinistra della lettera «**R**». A questo punto, il bianco dello sfondo si tramuta istantaneamente in nero.

Poco tempo dopo, ossia in seguito ad un ulteriore spostamento del raggio verso destra, il punto d'esplorazione incontra nuovamente una zona bianca, che, a sua volta, è seguita da un'altra zona nera, costituita dall'altro lato della medesima lettera, e così via con altri incontri di nero e di bianco sino alla fine della riga.

A — RADIO — B

Fig. 24 - Supponendo di dover analizzare col fascio elettronico l'immagine della scritta « RADIO » focalizzata sull'elettrodo mosaico di un tubo da ripresa, si consideri il tratto da A a B come l'esplorazione di una riga. E' evidente che con un soggetto di questo genere si otterranno solo massimi e minimi di segnale dato che, durante la scansione, si riscontrerà sempre solo nero o solo bianco.

A — RADIO — B

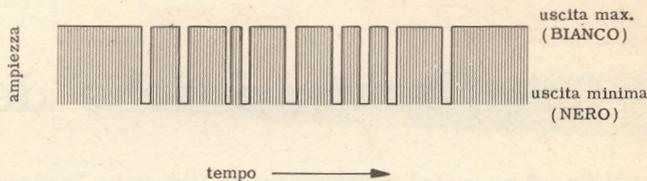


Fig. 25 - Se i circuiti sono predisposti in maniera da ottenere dal trasmettitore il segnale massimo d'uscita in corrispondenza dei bianchi, si ha modulazione positiva. Come si è già detto, non vi sono in questa immagine tonalità intermedie (grigi).

Il segnale che si preleverà dall'apposito elettrodo del tubo da ripresa (placca del segnale), debitamente amplificato, sarà utilizzato per modulare l'onda portante della trasmittente.

Il segnale in questione sarà decisamente diverso — è ovvio — a seconda che il pennello elettronico esploratore avrà incontrato le zone nere delle lettere o il fondo bianco delle stesse.

Se la lettura delle zone più chiare e luminose dell'immagine ci offre un segnale d'uscita più elevato, noi possiamo far sì che tale segnale moduli il trasmettitore in maniera che la portante aumenti in tale contingenza; ma possiamo anche predisporre le apparecchiature di emissione in modo che ad un aumento di luminosità corrisponda una diminuzione dell'ampiezza dell'onda portante.

Nel primo caso avremo una modulazione **positiva**; nel secondo caso avremo una modulazione **negativa**.

Applichiamo ora i due casi all'esplorazione dell'immagine che abbiamo presa ad esempio (la scritta « RADIO »).

Se la modulazione è positiva, come abbiamo detto; in

corrispondenza del bianco abbiamo la massima ampiezza: il segnale perciò si presenta — all'inizio della scansione (*zona bianca*) — al suo *livello più alto*, così come è raffigurato in calce alla **figura 25**.

Quando invece il punto incontra il bordo sinistro della prima lettera (la « R »), la *zona bianca* viene improvvisamente sostituita da una *zona nera*, e, contemporaneamente, l'uscita del trasmettitore diminuisce fino ad assumere il valore indicato come *livello minimo* nella medesima figura.

Non appena il punto rientra nella *zona bianca* che si trova all'interno della lettera « R », il segnale è nuovamente conseguenza del bianco, e l'uscita del trasmettitore riacquista la massima ampiezza.

In tal modo, il processo continua fino a raggiungere l'estremità destra della riga: il segnale di uscita del trasmettitore viene dunque ad assumere, come abbiamo sopra esposto, l'ampiezza massima in corrispondenza delle zone bianche, e l'ampiezza minima in corrispondenza delle zone nere.

Si noti che, nell'esempio illustrato, non esistono tonalità grigie, vale a dire tonalità intermedie tra il bianco



Fig. 26 - Se, invece, il segnale di ampiezza massima è ottenuto in seguito alla lettura delle zone nere, si ha modulazione negativa (sistema adottato in Italia). Si noti che, a parte il rovesciamento, il segnale presenta la stessa forma.

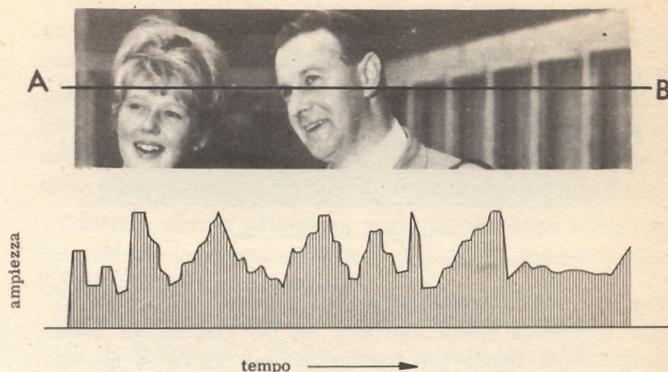


Fig. 27 - Il soggetto da teletrasmettere, raramente è rappresentato da una semplice scritta: nel caso figurino diverse tonalità tra il nero ed il bianco, il segnale conseguente alla scansione di una riga potrebbe presentarsi come in figura.

ed il nero. Se ve ne fossero, è intuitivo che esse sarebbero rappresentate — agli effetti dell'ampiezza del segnale di uscita — da un livello di quest'ultimo compreso tra il massimo ed il minimo, in relazione diretta all'intensità della tonalità di ogni singola area elementare esplorata.

La forma del segnale di uscita rappresenta ciò che accade nel caso — ripetiamo — della modulazione positiva: infatti, si dice che un sistema di trasmissione televisiva è fondato sull'impiego della **modulazione positiva** allorchè la massima uscita del trasmettitore corrisponde al segnale del « bianco ».

Questo sistema, tuttavia, presenta diversi inconvenienti.

Il sistema contrario è, ovviamente, quello della **modulazione negativa**. Con tale sistema la *massima ampiezza* del segnale di uscita è corrispondente al *segnale del nero*.

La rappresentazione grafica della forma d'onda del segnale di uscita, illustrata alla **figura 26**, mostra come verrebbe trasmessa la riga A - B di figura 24 con la modulazione negativa. Come si nota, in pratica si ha

sempre un segnale con forti variazioni di livello ma vi è una differenza importante: il *senso* di modulazione è invertito.

La modulazione negativa è quella adottata da quasi tutti i Paesi ed è quella anche che è stata scelta per le norme di trasmissione in Italia: fanno eccezione la Francia e l'Inghilterra.

La modulazione negativa offre alcuni vantaggi: anzitutto i disturbi sull'immagine sono meno evidenti (appaiono come piccole macchie nere anzichè come chiazze luminose e sono, per questo, meno fastidiosi); in secondo luogo, dato che al segnale video vanno aggiunti — come vedremo tra breve — particolari impulsi (di sincronismo) ed è pratico far sì che essi siano posizionati come livello, oltre il livello del nero, accade che durante tali impulsi l'ampiezza del segnale aumenti, e non scenda al valore zero come avviene con la modulazione positiva (ove il nero, come abbiamo visto, fa diminuire la portante).

Ad eccezione dei casi in cui si trasmettono delle semplici scritte in nero su bianco o viceversa, accade di rado che l'immagine teletrasmissa sia così semplice co-

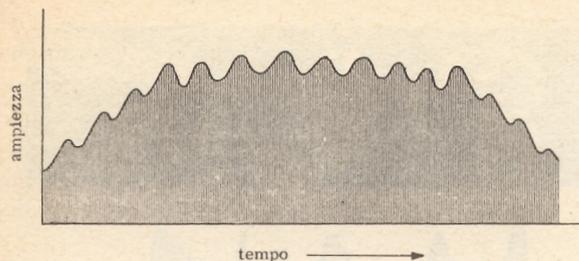


Fig. 28 - Per la rappresentazione corrente del segnale video si ricorre spesso, anzichè ad un diagramma come quello della figura precedente, ad una curva, o quanto meno ad un profilo che la sintetizza.

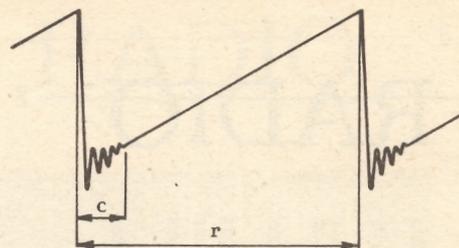


Fig. 29 - La brusca inversione di direzione (« ritraccia ») che viene impressa al fascio al termine di una riga « r », provoca un treno di oscillazioni smorzate « c » che è opportuno siano escluse dalla riga utile (cancellazione).

me quella di figura 24. Al contrario, nella maggior parte dei casi, le immagini sono molte ricche di dettagli e di variazioni sia di luce che di tonalità (zone luminose, zone d'ombra, tonalità intermedie, ecc...); la forma d'onda illustrata alla **figura 27** rappresenta appunto l'andamento che il segnale potrebbe avere durante una singola riga di scansione di una immagine complessa.

Sebbene in essa si notino notevoli variazioni di ampiezza del segnale di uscita, che si manifestano durante la scansione della riga, in una vera e propria trasmissione possono manifestarsi variazioni di ampiezza dovute a dettagli ancora più numerosi di quanti sarebbe possibile riprodurre in un piccolo diagramma stampato. In riferimento alla forma d'onda dei segnali video, allorchè si trattano problemi relativi alla televisione nelle pubblicazioni tecniche, è uso comune adottare diagrammi del tipo illustrato alla **figura 28**.

## LA SINCRONIZZAZIONE

Sappiamo bene oramai, che quando viene ricevuto il segnale televisivo, l'intensità del fascio elettronico del tubo a raggi catodici varia in relazione all'uscita del trasmettitore. Inoltre, sappiamo che il fascio suddetto viene deflesso in modo da tracciare lo stesso diagramma generato in quel momento nella telecamera. Allor-

chè i due fasci (quello del trasmettitore e quello del ricevitore) sono deflessi in perfetto sincronismo, si può ricostruire dal lato ricevente l'immagine ripresa dalla trasmittente.

Quanto sopra ci porta al secondo punto fondamentale: come possiamo mantenere i due complessi di deflessione — uno presso il trasmettitore e l'altro presso il ricevitore — esattamente in passo l'uno con l'altro?

E' stato adottato un metodo abbastanza semplice per fare ciò. Esso consiste nel trasmettere particolari segnali — impulsi ad onda quadra, detti appunto impulsi di sincronismo — che possono essere separati dal segnale di immagine nel ricevitore, e che possono essere usati per comandare, vale a dire controllare, i suoi stessi circuiti di deflessione. Il sistema, come abbiamo detto, è semplice ed è anche efficace: permette al ricevitore di essere sincronizzato col trasmettitore senza che si rendano necessarie parti e dispositivi costosi o interventi complessi da parte dell'utente.

Naturalmente, di questi impulsi di sincronismo ne necessiteranno di due tipi: un tipo per mantenere in passo la scansione di ciascuna riga ed un altro tipo per sincronizzare l'inizio e la fine della scansione di quadro.

Per facilitare l'esame considereremo per ora solo il procedimento usato per i circuiti di deflessione di riga (orizzontale).

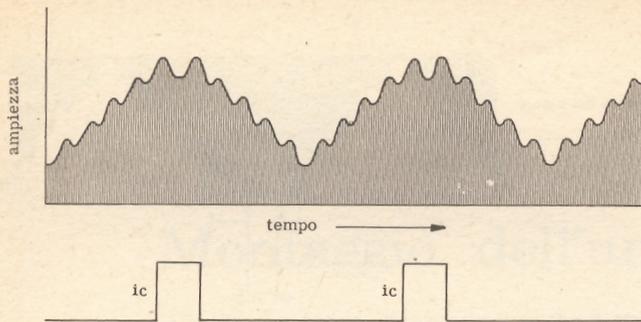


Fig. 30 - In sede di trasmissione viene generato, oltre al segnale video, illustrato in alto, un impulso « ic », a frequenza di riga (riprodotto sotto) destinato alla cancellazione.

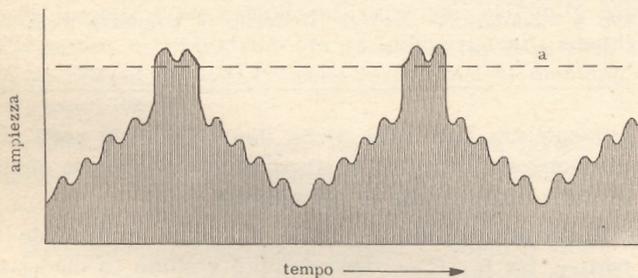


Fig. 31 - L'impulso di cancellazione è sommato al segnale video, ma prima viene « tosato » ad un determinato livello (linea « a »).

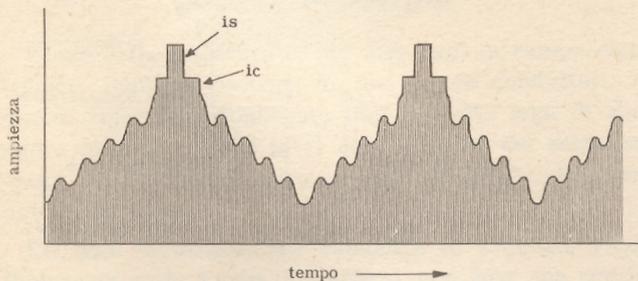


Fig. 32 - Nell'intervallo di cancellazione dovuto all'impulso « ic » di cui si è detto, viene inserito anche un nuovo impulso (« is »), che è precisamente quello di sincronismo.

Sappiamo già che, terminata la scansione di una riga nel ricevitore, è necessario che il punto luminoso ritorni rapidamente al lato di sinistra per poter compiere la riga successiva. Per quanto rapido sia tale ritorno, esso contempla un dato tempo: sarebbe quindi inutile trasmettere qualsiasi segnale di immagine (vale a dire « informazione » della figura) durante tale tempo.

Occorre perciò attendere per questo (vale a dire per riprendere ad usufruire del segnale di informazione), l'inizio della riga seguente.

Si è appunto fatto in modo, per sincronizzare i circuiti di deflessione, di collocare in tale intervallo, molto opportunamente, un impulso (segnale di sincronismo).

Il tempo riservato al fascio di scansione per riportarsi all'inizio della riga successiva è — secondo le norme di emissione da noi in vigore — il 18% del tempo di una riga.

In pratica il fascio può impiegare assai meno. Esso, come abbiamo detto, si arresta bruscamente a fine riga e riparte in direzione inversa.

Questa repentina inversione provoca (data la presenza in circuito di componenti induttive) una oscillazione spuria che — se si rappresenta il movimento secondo la già accennata forma a « dente di sega » — (figura 29), viene a collocarsi all'inizio del tratto ascendente (inizio riga). Risulta opportuno allora usufruire dell'intero tempo che lo standard appositamente prevede (18%) perchè, con tale tempo a disposizione l'oscillazione spuria ha modo di smorzarsi prima di disturbare l'andamento di riga.

Si tenga presente che nel ricevitore televisivo opportuni circuiti (agendo sugli elettrodi del tubo) fanno in modo che durante il ritorno del fascio (ritraccia) la manifestazione ottica (punto luminoso) non si verifichi. In altre parole il punto luminoso viene « cancellato ». Da qui la definizione di intervallo di cancellazione.

Anche in trasmissione si deve provvedere alla cancellazione. Si crea di conseguenza un impulso di cancellazione (figura 30) per ogni fine riga e lo si incorpora nel segnale fornito dalla telecamera (figura 31).

L'impulso di sincronismo viene collocato durante il tempo di cancellazione e si sovrappone al già citato impulso.

In conseguenza di queste manipolazioni il segnale video composto risulterà come in **figura 32**, ove esso è rappresentato per tre righe consecutive.

Per le particolarità tecniche citate, la trasmissione di segnali di sincronismo di riga diventa non solo possibile, ma anche effettivamente necessaria proprio durante il tempo della ritraccia.

La **figura 33** illustra due righe successive (si noti il tracciato del segnale video, in relazione a quanto affermato a proposito della figura 28) di una immagine televisiva, e mette in evidenza in qual modo gli impulsi di sincronismo possono essere trasmessi alla fine di ciascuna di esse.

Nel caso illustrato — si noti — la modulazione è del tipo positivo. Partendo dal punto *A*, si incontra il segnale normale e dettagliato dell'immagine, segnale che continua fino al raggiungimento del termine della riga nel punto *B* (livello del nero).

Da questo punto, il segnale scende per un tratto molto breve al livello di cancellazione, finchè, nel punto *C*, cade improvvisamente al livello dello zero (*D*).

Dopo un ulteriore istante, il livello sale improvvisamente, dal punto *E* al livello di cancellazione (*F*), e continua su di esso ancora per un brevissimo tempo — come già era avvenuto prima di *C*, prima cioè del repentino abbassamento — fino al punto *G*.

Dopo questo punto in poi, appare di nuovo il segnale di informazione della riga successiva.

*La parte dell'onda situata tra i punti C ed F costituisce il segnale di sincronismo propriamente detto.*

L'andamento del segnale negli intervalli che intercorrono tra le righe successive è illustrato più dettagliatamente alla **figura 34**, nella quale i punti compresi tra *B* e *G* corrispondono a quelli contrassegnati con le stesse lettere nella figura precedente. Si tratta, in sostanza, della riproduzione ingrandita del solo segnale

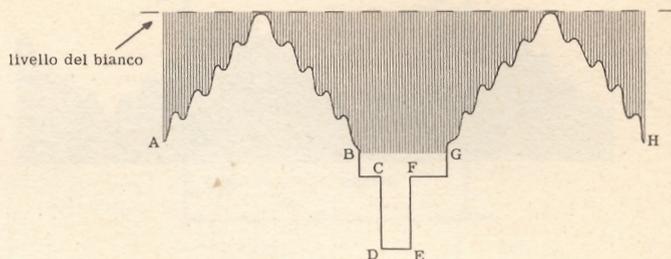


Fig. 33 - Rappresentazione del segnale di cancellazione e di quello di sincronismo rilevabile tra due righe (*A - B* e *G - H*). Così rappresentato, il segnale video composto è relativo a modulazione positiva: il livello di ampiezza massima è dalla parte del bianco.

esistente tra due righe. Nelle figura, le varie parti che compongono l'impulso di sincronismo sono anche distinte dalle diciture che le definiscono.

Il periodo durante il quale il livello corrisponde al nero — tra *B* e *C* — viene definito **gradino** (o piedestallo) **anteriore** dell'impulso di sincronismo.

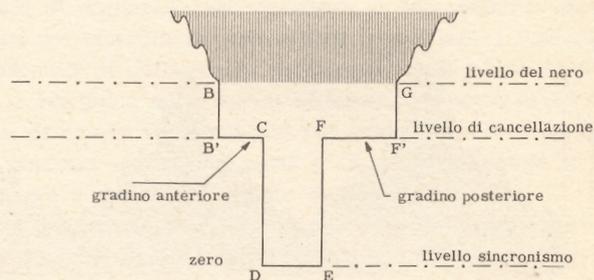


Fig. 34 - Analisi e nomenclatura dei due impulsi sovrapposti: entrambi si trovano, come si vede, oltre il livello del nero e cioè nella zona detta del « più nero del nero ». Livello zero.

## Montaggio dell'unità Alta Frequenza

Il testo che segue, riferendosi esclusivamente alla costruzione può essere seguito anche dai lettori che intraprendono, o desiderano intraprendere, il montaggio pur non avendo basi tecniche approfondite: è sufficiente seguire le norme con attenzione.

Esaminati ampiamente dal punto di vista circuitale e di progetto i due componenti principali dell'unità Alta Frequenza, ci accingiamo ora ad indicare quelle semplici operazioni che costituiscono le due fasi di montaggio di questo settore.

Come abbiamo più volte esposto, questo lavoro può essere affrontato da chiunque, anche da coloro, quindi, che iniziano proprio col presente montaggio.

Affermiamo quanto sopra perchè — come si vedrà — tutto si riduce alla esecuzione di saldature, per effettuare le quali non occorre certo esserè conoscitori della tecnica: si può imparare rapidamente, ed a questo scopo consigliamo una attenta lettura del capitolo che segue.

### COME SI SALDA

Scopo della saldatura è, nei montaggi in campo elettronico, l'unione elettrica di due o più conduttori. A questo fine viene impiegata una apposita lega di stagno e piombo (60% e 40%) che, a mezzo del saldatore viene fatta fondere sopra ai capi congiunti dei conduttori da unire.

La lega di stagno, per comodità di impiego, viene fabbricata sotto forma di trafilato, non solo, ma contiene una o più « anime » nelle quali è presente una pasta che, fondendo anch'essa, e prima dello stagno, agevola molto l'operazione di presa del metallo fuso.

Pertanto, in pratica, si hanno dei rocchetti di « filo saldante » che sono di impiego molto comodo: la **figura 18** illustra appunto quanto abbiamo detto.

Il saldatore necessario per il nostro uso è del tipo a dimensioni e consumo ridotti. Si tratta quasi sempre di un attrezzo costituito da una impugnatura, da un corpo cilindrico e da una punta in rame. Nel corpo, attorno al prolungamento interno della punta, è collocata una resistenza (analoga a quelle dei ferri da stiro) che, percorsa dalla corrente genera calore che trasmette alla punta stessa. Così, la punta, raggiunti i 200° C circa, può trasmettere a sua volta il calore ai capi dei fili da saldare (o ad eventuali « pagliette » di ancoraggio) sulle quali la lega si fonderà dando luogo da un piccolo deposito (goccia) che unirà in modo perfetto elettricamente (ed anche meccanicamente) tutto ciò che interessa collegare.

Per il saldatore si hanno molteplici soluzioni.

Il modello più semplice (**figura 19**), al quale abbiamo fatto cenno, presenta l'inconveniente di richiedere un certo tempo per raggiungere la temperatura dovuta: inoltre, nelle pause del lavoro, deve rimanere inserito e consuma notevole quantità di energia in continuità. Per contro, esso è il modello più economico nel prezzo di acquisto.

La punta di rame si ossida facilmente ed è bene, allorchè la si è pulita con una carta smeriglio molto

fine, far sciogliere sopra di essa un po' di stagno si da mantenerla ricoperta.

La resistenza interna, in caso di interruzione, è facilmente sostituibile: deve essere adeguata alla tensioni di rete che si ha a disposizione, per cui acquistando il saldatore occorre sempre precisare a quale tensione (volt 220. 160. 125 ecc.) esso deve essere collegato.

Il consumo di un saldatore adatto ai correnti impieghi in radiotecnica si aggira dai 40 ai 60 watt

Un secondo tipo di saldatore, perfezionato e preferibile se, se ne deve fare uso professionale (riparatori, montatori di professione, laboratorio, ecc.) è quello a preriscaldamento (**figura 20**). Esso è più costoso ma offre diversi vantaggi, il principale dei quali è quello di evitare il tempo ed il consumo di attesa a freddo. Quasi sempre è a forma di pistola e nel caso illustrato è anche corredato di una piccola lampadina che illumina il punto di lavoro.

**Se si salda per la prima volta è bene, prima di procedere con i collegamenti del televisore, effettuare qualche prova con spezzoni di filo.** Si imparerà in brevissimo tempo.

Occorre che i diversi punti da unire con la saldatura siano perfettamente puliti (grassi, ossidi, depositi, vernici, residui di isolante, ecc. sono da evitare e da eliminare nel modo più assoluto). Si può raschiarli con un temperino, una lametta o carta smeriglio fine.

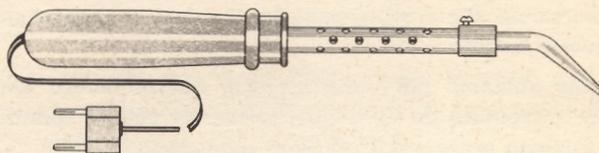
Messo a nudo e pulito il metallo, appoggiare il saldatore per un certo tempo in modo da portare alla sua temperatura i punti che devono ricevere lo stagno. Solo dopo che il calore si è trasmesso ai corpi da unire, presentare nel punto la bacchettina di lega (**figura 21**) lasciandola fondere sulla parti sino a ricoprirle. Allontanare il saldatore: attendere un po' di tempo e controllare la saldatura tirando i diversi conduttori che non devono assolutamente compiere il minimo movimento.

*Si deve riuscire a formare ogni volta una goccia di stagno, bene amalgamata, lucida, di dimensioni atte*



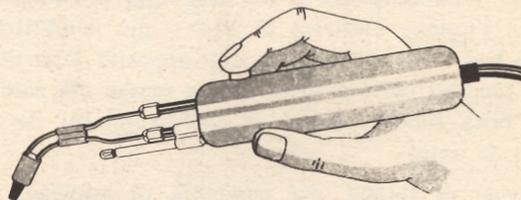
LEGA PER SALDATURA - Fig. 18 - Lo stagno preparato è di impiego molto comodo: contiene, in più anime, una pasta che, fuoriuscendo per effetto del calore, agevole la saldatura

a ricoprire per alcuni millimetri tutte le parti interessate. Evitare, naturalmente, i due eccessi (scarsità e sovrabbondanza di stagno depositato).



SALDATORE ECONOMICO - Fig. 19 - Questo tipo è quello più comune. Deve essere inserito qualche tempo prima dell'impiego: nelle pause consuma egualmente energia elettrica.

Ai diversi conduttori elettrici isolati deve essere asportato per un breve tratto (4 o 5 mm) l'isolante. L'operazione può essere eseguita con un paio di for-



SALDATORE ISTANTANEO - Fig. 20 - Si tratta di un modello che consente di eseguire subito la saldatura dato che è molto rapido nel riscaldamento: consuma corrente solo premendo il pulsante. Una lampadina illumina la zona di lavoro.

bicine curvando il conduttore e prestando molta attenzione affinché non venga tagliato alcun filo di rame costituente la trecciola interna.

Per lavori continuativi di questo genere vi sono apposite pinze spellabili molto utili. Noi consigliamo un sistema molto pratico: esso consiste nell'intaccare col saldatore (figura 22) tutto attorno al filo, il materiale plastico che forma l'isolamento e nello strappare poi con le dita il pezzettino terminale in modo da lasciare senza guaina i 5 o 6 millimetri necessari.

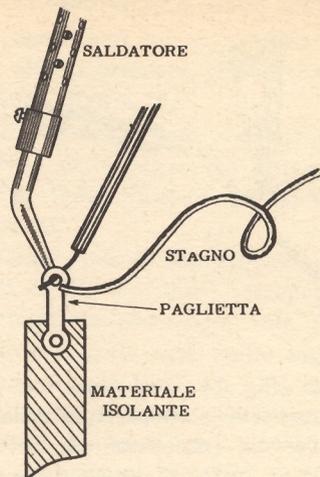
La trecciola sporgente messa a nudo sarà pulita e attorcigliata un po' su se stessa, indi posta a contatto col saldatore e con lo stagno: si farà sì che il pezzettino sporgente si ricopra uniformemente di stagno fuso. Introdotto questo moncone nella paglietta o nell'occhiello in cui deve essere saldato, appoggiare il saldatore e procedere come si è detto sopra.

Se ad una data linguetta devono pervenire due o più conduttori è bene introdurli tutti prima di stagnarli assieme: eventualmente ancorarli curvandoli un po' attorno al foro e, comunque mantenerli tutti in loco durante la saldatura, a mezzo di un paio di piccole pinze (figura 23).

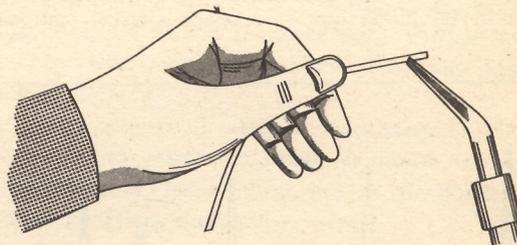
I piccoli componenti (resistenze, condensatori, rad-drizzatori, ecc.) presentano dei conduttori già pronti per ricevere la saldatura. Tagliarli alla lunghezza necessaria e, saldando, tenere con una pinza il componente stesso (figura 24). Buona parte del calore della saldatura viene disperso dalla pinza e non raggiunge integralmente il componente che, in diversi casi (diodi, transistori, ecc.) potrebbe risentirne deteriorandosi.

Un caso nel quale occorre prestare molta attenzione è quello della saldatura di un conduttore schermato.

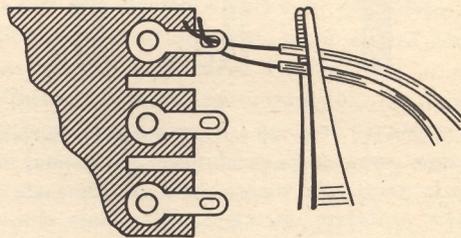
La calza deve essere saldata per suo conto, in un punto diverso da quello al quale va unito il conduttore interno: per questo bisogna deviarla un po' prima, così come si vede in figura 25. Controllare sempre, in questi casi, che non si verifichi un contatto tra calza (e suo punto di saldatura) e filo denudato interno (e sua saldatura): è questo l'inconveniente (grave) nel quale cadono spesso tutti coloro che sono agli inizi.



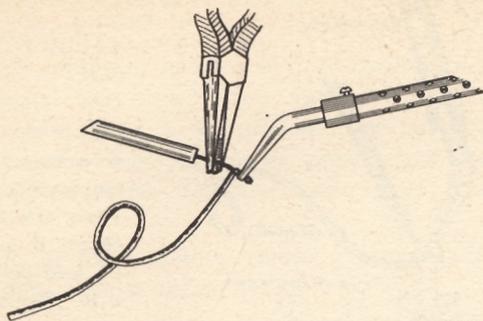
SALDATURA A PAGLIETTA DI ANCORAGGIO - Fig. 21 - Il terminale del conduttore deve essere introdotto nel foro. La saldatura viene effettuata applicando il saldatore da un lato della paglietta e lo stagno dall'altro.



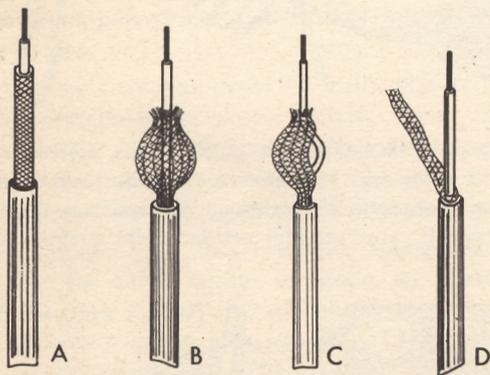
DISTACCO DELL'ISOLANTE - Fig. 22 - Può essere eseguito mediante il saldatore. Far ruotare il conduttore il cui isolante resterà intaccato dal calore, indi asportare il pezzetto e pulire bene il rame da ogni residuo della guaina isolante.



PIU' CONDUTTORI - Fig. 23 - E' bene siano mantenuti in posizione con una pinzetta elastica sino a saldatura terminata.



DISPERSIONE DEL CALORE - Fig. 24 - Una pinza interposta tra il punto in cui viene applicata la temperatura della lega fusa ed il corpo del componente (resistenza, condensatore, ecc.) rappresenta, oltre che un mezzo di sostegno per mantenere il terminale nella dovuta posizione, anche una massa che esercita una azione assorbente nei confronti del calore che in tal modo non si propaga sino al componente.



CAVETTO SCHERMATO - Fig. 25 - Il conduttore centrale viene connesso come un normale conduttore ma, prima, occorre allontanare la calza schermante dalla sua normale posizione, dopo aver asportato un tratto dell'isolante che la ricopre (A). Si spingerà in basso la calza (B); si piegherà il filo (C) sino a sfilarlo e si sarà così creato uno spezzone di conduttore con la calza (D) pronto anch'esso alla saldatura.

## PRIMA FASE DI MONTAGGIO

Il collocamento delle parti su questo primo telaio non è legato, per ciò che riguarda la priorità di un componente su di un altro, ad un ordine prestabilito, da osservare scrupolosamente: a questo proposito quindi la nostra esposizione può anche essere ritenuta puramente indicativa, vale a dire un semplice suggerimento.

### PREPARAZIONE DELLA BASETTA PORTACOMPONENTI

Tra le parti a disposizione si trova una bassetta di bachelite a 6 posti (sei paia di linguette — doppie — per saldatura): essa è destinata a ricevere in modo permanente, la totalità dei componenti piccoli (5 resistenze ed 1 condensatore). Si potrà dunque iniziare il lavoro con la preparazione di questa bassetta.

Anzitutto, sarà opportuno rialzare tutte le linguette di saldatura interne. La **figura 26** illustra questo particolare: l'operazione va eseguita con una certa cura atta ad evitare, per un troppo brusco o ripetuto intervento, la rottura delle pagliette in oggetto.

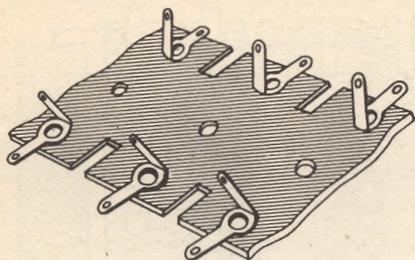
Sulla striscia si dovrà collocare (si veda a pagina 30 l'ubicazione: ponticello in alto) un primo spezzone, corto, di filo nudo, che unirà tre occhielli.

Il filo di rame stagnato, tagliato per una opportuna lunghezza (2,5 cm circa) sarà piegato ad angolo retto per 2 o 3 mm ai suoi due capi (**figura 27**): i due pezzettini ripiegati saranno introdotti nei fori-occhiello della paglietta.

Alla **figura 28** si può osservare come va effettuato il collegamento tra i tre occhielli, che si trovano tutti dallo stesso lato.

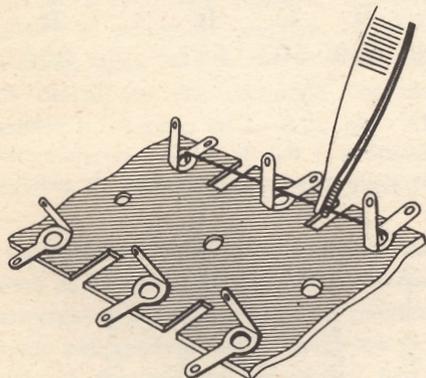
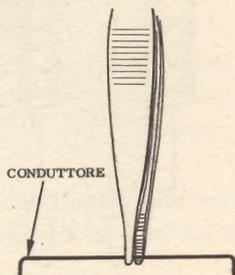
Infine, col saldatore e con lo stagno tubolare si farà sì che (**figura 29**) gli occhielli si riempiano di stagno fuso.

Si curi in particolar modo la saldatura relativa all'occhiello centrale: il filo è solamente adagiato su di esso (non vi è, come nei due occhielli ai lati, l'introduzione del filo stesso) perciò la presa con la paglietta è un po' meno rapida e un po' meno sicura.



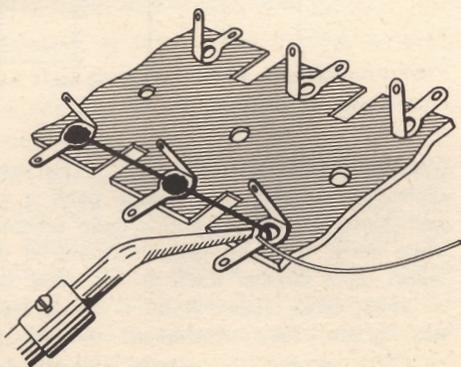
LINGUETTE INTERNE - Fig. 26 - Devono essere, con cura, preventivamente rialzate.

PONTICELLO - Fig. 27 - Sarà formato da uno spezzone di filo nudo, stagnato, ripiegato per un breve tratto alle due estremità.



COLLEGAMENTO Fig. 28 - Il ponticello forma un collegamento fra tre pagliette.

SALDATURA - Fig. 29 - Lo stagno fuso deve riempire i tre occhielli: si curi in particolare la saldatura centrale.



Collocato questo primo spezzone si ripeteranno le stesse operazioni con un secondo spezzone che andrà posto su altri 3 occhielli, che si trovano sull'altra serie di pagliette (figura 30).

Come operazione successiva si procederà al collocamento delle resistenze e del condensatore.

Per l'identificazione delle resistenze sarà utile la figura 31.

Questi piccoli componenti presentano due gambi laterali in filo stagnato: introdotti tali gambi (un po' accorciati, se necessario) nei forellini delle opposte linguette rialzate sarà facile tagliare quanto superfluo, ai due lati, pur lasciando una sporgenza di 2 o 3 mm.

Inserito in posizione centrale il componente, lo si salderà fondendo una goccia di stagno su entrambe le linguette (figura 32-A): il piccolo spezzone eventualmente sporgente dalla goccia, sarà troncato con le forbici.

Nella saldatura si proceda con una certa rapidità, vale a dire si cerchi di non insistere molto col saldatore perché l'eccessivo calore, prolungato, potrebbe danneggiare il componente.

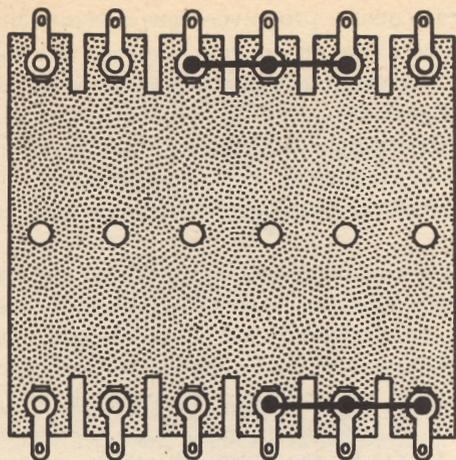
L'ordine secondo il quale le 5 resistenze ed il condensatore devono essere collocate, è quello indicato dalla figura 32-B. Alla stessa figura, in C, è rilevabile lo schema elettrico corrispondente.

Le due resistenze poste ai lati estremi sono collocate al di fuori della basetta al fine di lasciare liberi i due fori della fila centrale che servono al passaggio della vite di fissaggio.

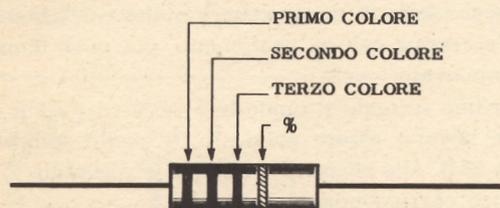
### COME SI MONTA LA DEMOLTIPLICA

Il Gruppo selettore U.H.F. è corredato di un demoltiplica ad ingranaggi che deve essere applicata su di esso, dal lato dell'albero di comando. L'operazione non è affatto complessa ed è intuitiva. La figura 33 ne agevola la comprensione.

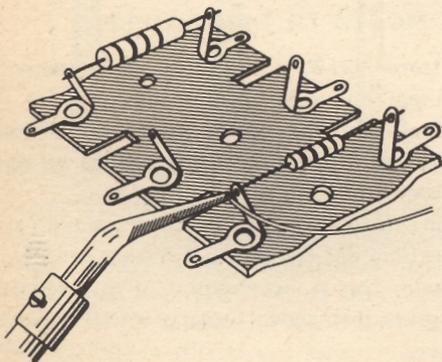
Si collocherà anzitutto la piastrina, interponendo tra la stessa e la superficie del Gruppo, i 3 distanziatori appositi, mano a mano che si inseriranno le viti. Queste trovano sul Gruppo la loro sede (foro) preventivamente filettata.



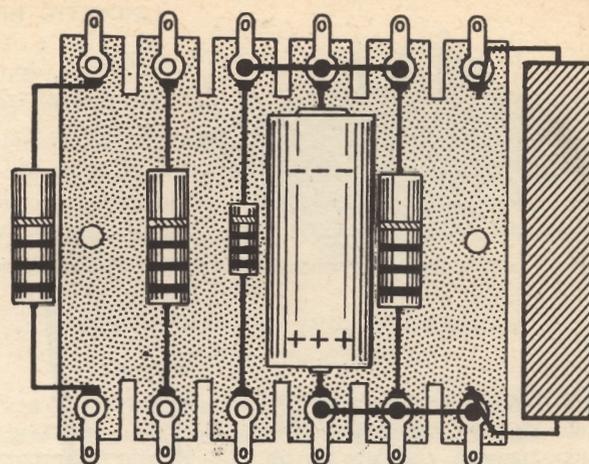
BASETTA PORTACOMPONENTI - Fig. 30 - E' rappresentata al naturale, con i due ponticelli, prima di ricevere i componenti.



VALORE DELLE RESISTENZE - Fig. 31 - Il valore non è scritto sulla resistenza in cifre, ma può essere letto in base ad un codice di colori (vedi didascalia della figura 32-C).

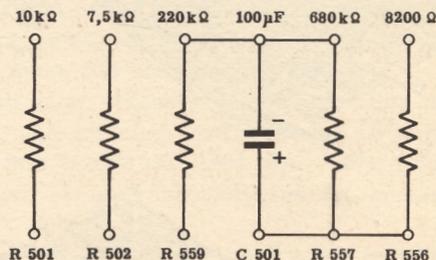


SALDATURA COMPONENTI - Fig. 32-A - Sui gambi stagnati, infilati nei fori delle pagliette si fonderà una goccia di stagno.



R 501 R 502 R 559 C 501 R 557 R 556

BASETTA COMPLETA - Fig. 32-B - I sei componenti collocati nella loro esatta posizione. I due fori liberi saranno utilizzati per il fissaggio della basetta alla piastra di sostegno.



VALORI ELETTRICI - Fig. 32-C - Corrispondenza schematica della basetta con valore delle parti e sigla corrispondente nell'elenco dei componenti e nello schema generale. Come è stato detto, il valore delle resistenze si individua in base ai colori delle strisce: R501 = marrone, nero, arancio; R502 = viola, verde, rosso; R559 = rosso, rosso, giallo; R557 = blu, grigio, nero. Ricordarsi di collocare il condensatore C501 secondo la polarità indicata (positivo in basso).

E' opportuno non stringere subito a fondo le viti.

Si conserverà così la possibilità di spostare leggermente (verso l'alto o verso il basso) la piastrina stessa. Mantenendola spostata per quanto consentito dal breve percorso, verso l'alto, si inserirà la rotellina ad ingranaggio sull'albero del Gruppo, col pignone volto all'interno.

Si agisca poi sulla piastrina in senso contrario: si prema cioè verso il basso (verso gli ingranaggi) e contemporaneamente si stringano a fondo le tre viti di fissaggio della piastrina stessa.

Non resta che bloccare la rotellina ad ingranaggio sull'albero, a mezzo delle due piccole viti presenti all'uopo sul pignone.

Ci si accerti del regolare funzionamento ruotando l'albero di comando: per far svolgere al condensatore variabile tutta la sua corsa si dovranno effettuare tre giri dell'albero che comanda l'operazione di sintonizzazione.

#### IL TELAIO DELL'UNITA'

La figura 34 illustra — in dimensioni ridotte a poco meno di un terzo del naturale — questo telaio che è caratterizzato dal suo aspetto di piastra-supporto per fissaggio nell'apparecchio in posizione verticale. E' indicata anche la destinazione dei diversi fori così che non può sussistere alcun dubbio nel montaggio delle parti.

Il telaio — in lamiera di ferro tropicalizzata — presenta lungo tutto i suoi due bordi più lunghi una nervatura: essa ha il compito di conferirgli il necessario grado di rigidità meccanica.

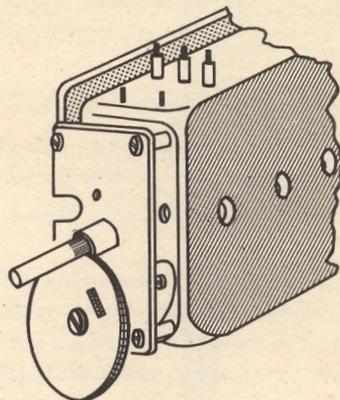
I vari componenti dovranno essere fissati sul lato che reca il rialzo dovuto alla piega di nervatura ossia sul lato che la figura rappresenta. L'intacco che si può osservare all'estremità in alto, a destra, è un'altra sicura guida per interpretare il giusto senso: nel montaggio del telaio nel mobile tale intacco corrisponderà ad un tassello di legno destinato al supporto del tubo.

#### FISSAGGIO DELLA PULSANTIERA

La pulsantiera (commutatore a pulsante per il cambio di programma) sarà tenuta in posto da due viti.

La sua posizione dovrà risultare come da illustrazione (figura 35), vale a dire con le linguette di saldatura volte a sinistra di chi osserva il montaggio.

Tra il dado di fissaggio delle viti e la superficie del



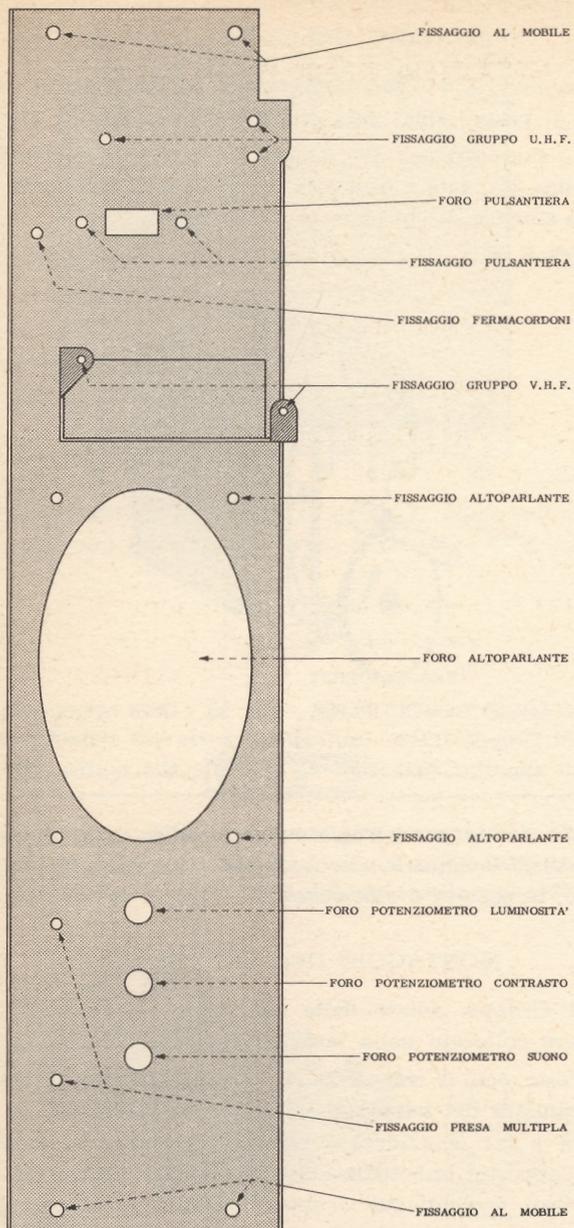
MONTAGGIO DEMOLTIPLICA - Fig. 33 - Deve essere collocata sul Gruppo U.H.F. usufruendo di tre viti dotate ciascuna di apposito distanziatore. Attenersi alle norme esposte.

telaio si interporrà una rondella elastica: essa impedirà qualsiasi, eventuale allentamento del bulloncino in futuro, in seguito a vibrazioni.

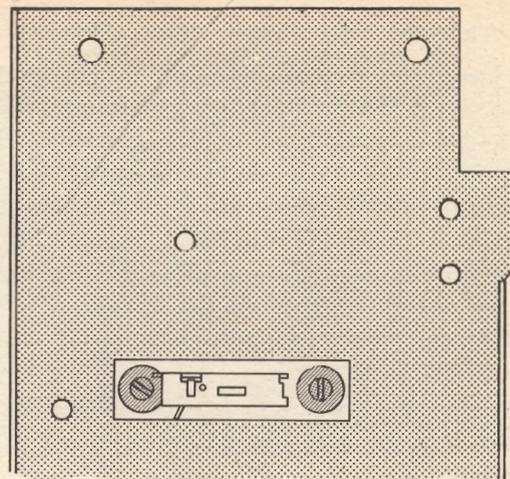
#### MONTAGGIO DEL GRUPPO U.H.F.

Il Gruppo, dotato della sua demoltiplica, potrà ora essere collocato nella posizione che gli compete.

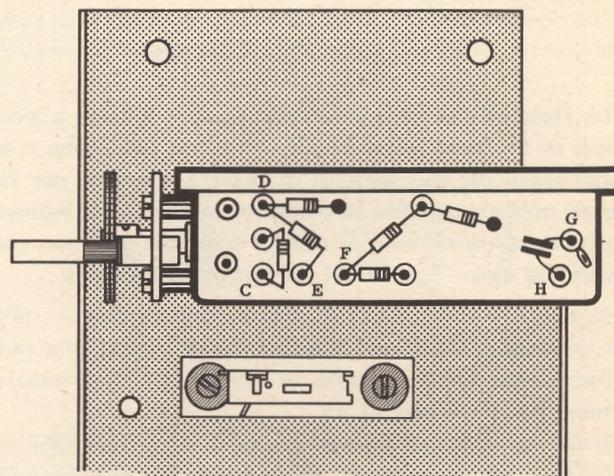
Posto con il complesso di demoltiplica verso il lato di sinistra del telaio (si veda la figura 36), non si tarderà a far coincidere i tre fori di fissaggio praticati nell'apposita imbottitura del telaio stesso, con i tre fori filettati presenti sul Gruppo. Tre viti uniranno saldamente e rigidamente Gruppo e telaio. Con quest'ultima operazione la prima fase di montaggio può dirsi terminata.



TELAIO - PANNELLO per l'unità Alta Frequenza - Fig. 34 - E' previsto il fissaggio dell'altoparlante, in un secondo tempo.



PULSANTIERA - Fig. 35 - Sarà collocata con le pagliette di saldatura a sinistra: si impiegheranno due viti interponendo una rondella piatta sotto alla testa di ciascuna vite ed una rondella elastica prima del dado (dall'altro lato del telaio).



GRUPPO U.H.F. SU TELAI0 - Fig. 36 Il fissaggio è molto semplice. Si impiegheranno 3 viti che troveranno la loro sede filettata nella custodia del Gruppo. Il telaio è opportunamente sagomato in questo punto, per adeguarsi alla particolare forma del Gruppo, affinché esso appoggi in piano.

## SECONDA FASE DI MONTAGGIO

La seconda fase completa l'unità.

Durante tale fase si collocherà il Gruppo selettore restante (quello per V.H.F.), la piastrina a 6 componenti realizzata nella prima fase, la presa multipla di attacco, ed infine si effettueranno tutti i collegamenti tra le parti citate e montate, usufruendo, tra l'altro, del cavetto a fili multipli già pronto per l'impiego.

### MONTAGGIO DEL GRUPPO V.H.F.

Un po' sotto alla posizione occupata dalla pulsantiera si trova una squadretta — facente parte integrante del telaio — che è stata prevista per il sostegno del Gruppo V.H.F.

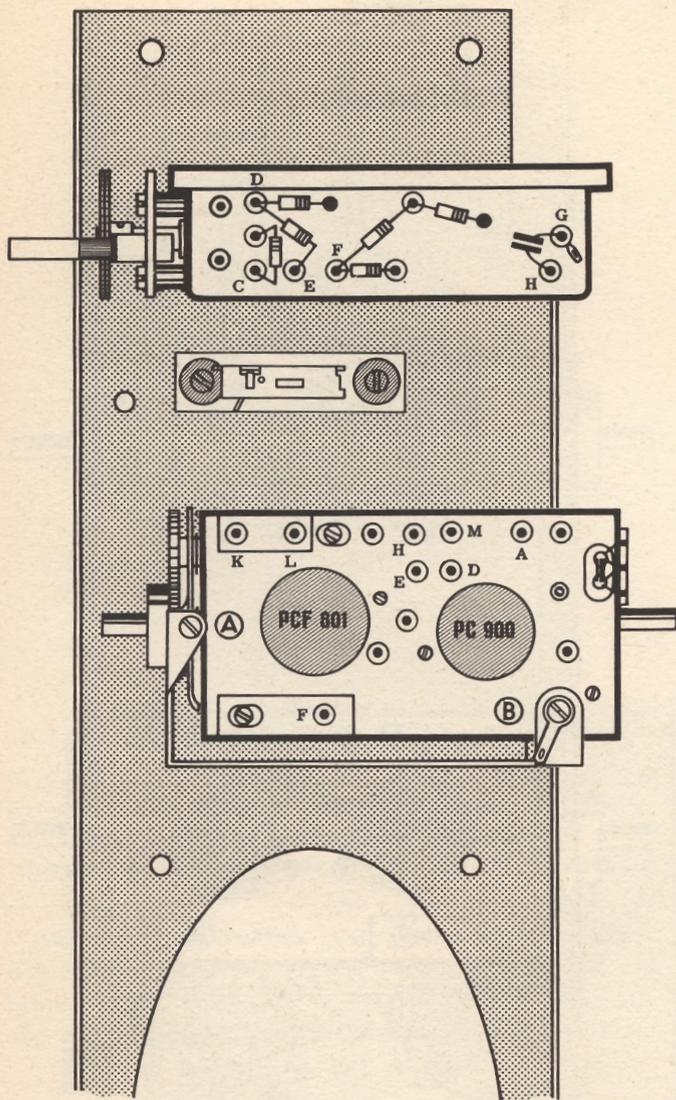
Naturalmente anche questo Gruppo deve essere collocato con l'albero di comando (dispositivo ad ingranaggi « memomatic ») a sinistra, e con le linguette d'attacco collegamenti volte verso l'operatore, ossia verso l'alto.

Non sarà certo difficile — sulla scorta, anche, della **figura 37** — sistemare questo componente nella sua giusta posizione. Serviranno due viti di fissaggio (una « A » sul lato superiore, nell'apposita orecchietta del supporto: l'altra, « B » anch'essa sul bordo superiore, dal lato opposto). Per tutte le viti esistono già i fori filettati corrispondenti.

La vite « B » prima del suo inserimento nella sede, attraverserà una paglietta di massa che, a Gruppo fissato, risulterà così come da figura.

### COLLOCAMENTO DELLA BASETTA PORTACOMPONENTI

La squadretta di sostegno del Gruppo reca due fori filettati. La distanza tra questi due fori è di 5 cm: la basetta portacomponenti preventivamente preparata (prima fase) deve essere fissata usufruendo di questi due fori. Come si ricorderà, i due fori estremi della basetta sono stati lasciati liberi ponendo le due resi-



GRUPPO V.H.F. SU TELAIO - Fig. 37 - Far coincidere i due fori presenti sulle orecchiette superiori, ripiegate, della squadretta apposita, con due fori filettati previsti sul piano superiore del Gruppo (A e B). Inserendo le viti interporre in B una paglietta di massa.

stenze (R501 ed R556) all'esterno della bachelite: non vi sarà quindi ostacolo ad un rapido collocamento del tutto mediante due viti che attraverseranno ciascuna, dopo la bassetta, un tubetto distanziatore (da 5 mm).

I componenti dovranno risultare nell'ordine rilevabile in **figura 38**, ordine che prevede il lato recante il collegamento che unisce tra loro R559, C501 ed R557, sito in alto.

#### FISSAGGIO DELLA PRESA DI COLLEGAMENTO

Per unire elettricamente questa unità a quella che la segue nel televisore, è prevista una presa multipla ad innesto. Il collegamento avviene tramite uno spinotto a 7 piedini così che con una sola operazione, l'unità può esser connessa, o disgiunta dall'apparecchio.

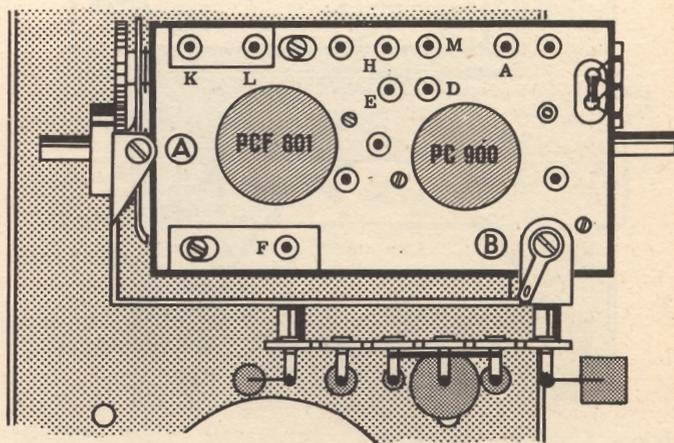
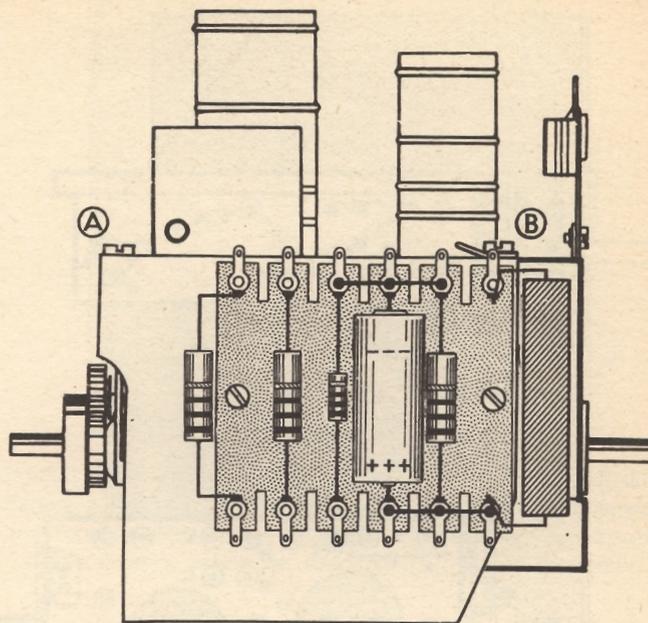
I sette punti di collegamento hanno la seguente destinazione:

- due per la tensione alternata dei filamenti (entrata e uscita);
- uno per la tensione anodica (+210 volt);
- uno per la tensione di polarizzazione negativa C.A.G.
- uno per il conduttore comune di massa;
- due per il primario del trasformatore dell'altoparlante.

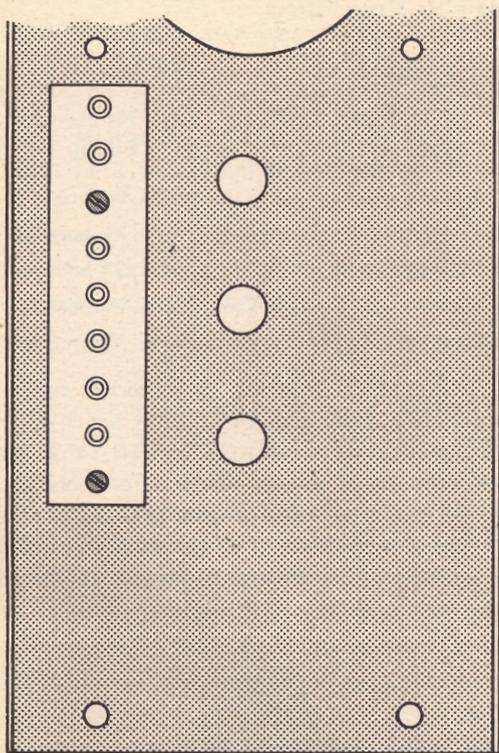
La presa multipla viene montata sul lato sinistro del telaio, verso il basso (**figura 39**). Sono previsti due fori di fissaggio che riceveranno le due viti alle quali sarà applicato un tubetto distanziatore (da 15 mm). Come al solito, sull'altro lato del telaio, prima del dado è opportuno inserire una rondella elastica.

La presa prevede un raggruppamento di cinque attacchi ed un altro di due.

Per tale fatto non possono presentarsi incertezze sulla giusta polarità dello spinotto: il gruppo di cinque risulterà sul lato inferiore (**figura 39**).



BASSETTA PORTACOMPONENTI su telaio - Fig. 38 - Sarà fissata con due viti, usufruendo di 2 tubetti distanziatori da 5 mm. La grossa resistenza (in vaschetta ceramica: R556) deve risultare a destra.



PRESA DI COLLEGAMENTO - Fig. 39 - Deve essere disposta con il gruppo di 5 boccole consecutive in basso: le linguette per saldatura saranno piegate verso l'esterno del telaio. Impiegare 2 distanziatori da 15 mm e rondelle elastiche.

Essendo questa l'ultima parte da montare sul telaio, non resta ora che eseguire i collegamenti, saldando per primi i diversi conduttori uscenti dal cavetto preparato, alle corrispondenti pagliette dei componenti installati.

#### IL CAVETTO MULTIPLO PREPARATO

L'esecuzione dei collegamenti è grandemente facilitata se si ha disposizione un fascio di fili diversamente colorati, seguenti un percorso stabilito ed aventi una lunghezza già calcolata per il punto in cui essi vanno ancorati.

Sarà sufficiente prestare la dovuta attenzione all'indicazione dei colori che viene elencata più avanti, reperire il punto di saldatura in base alle lettere di identificazione ed effettuare una buona saldatura.

L'assieme dei conduttori è trattenuto da una apposita guaina di materiale plastico: l'estetica e la razionalità del montaggio nel suo assieme ne traggono beneficio.

Al di fuori del cavetto multiplo restano solo alcuni spezzonecini di conduttore dei quali si dirà in ultimo.

La figura 40 dà una precisa indicazione del raggruppamento dei fili, della loro ubicazione nel cavetto, del loro colore, dell'attacco al quale sono destinati e della tensione che è loro affidata.

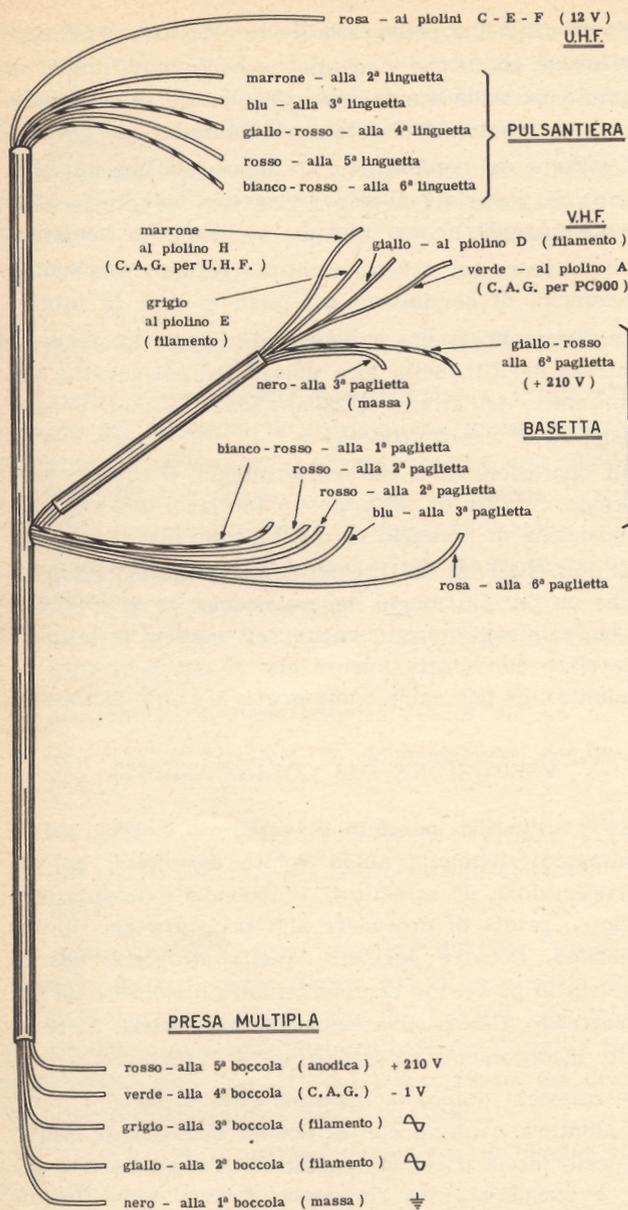
Ad operazioni di saldatura terminate, il cavetto sarà bloccato, in alto, da un apposito fermacordoni (si veda la posizione di fissaggio di quest'ultimo alla figura 34).

Si noti che i fili uscenti dal cavetto possono risultare anche un po' più lunghi del necessario: se si è portati ad un montaggio curato anche nell'estetica, si possono accorciare alla giusta misura che si potrà rilevare facendoli prima pervenire, come prova, al punto di attacco.

#### ESECUZIONE DEI COLLEGAMENTI

Se il costruttore non è molto esperto o è al suo primo montaggio, riteniamo abbia voluto esercitarsi un po' nell'operazione di saldatura — secondo il nostro consiglio — prima di procedere alla saldatura dei fili del televisore. Occorre acquisire quella sicurezza, che si acquista in breve, ma che cionondimeno richiede un po' di esercizio. Una cattiva saldatura può essere fonte di molti inconvenienti: spesso è anche difficile reperirla.

Si impieghi quindi la massima cura affinché i punti di saldatura risultino con la dovuta quantità di stagno e questo faccia presa su conduttori e linguette ben pulite e adeguatamente riscaldate all'atto della fusione dello stagno. Lo stagno durante la saldatura deve essere fluido: dopo la saldatura, la goccia depositata deve essere brillante.



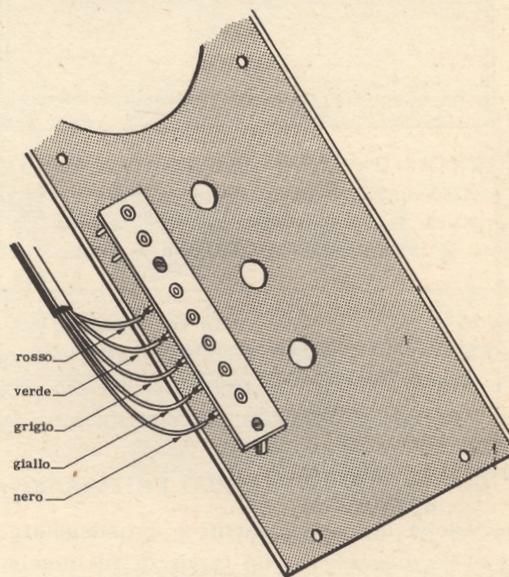
CAVETTO MULTIPLO PREPARATO - Fig. 40 - Prevede la quasi totalità dei collegamenti: è indicata la destinazione dei fili.

### 1<sup>o</sup> gruppo di 5 conduttori

Si inizierà con la saldatura dei cinque conduttori estremi del cavetto: fanno capo, in basso, alla piastrina prevista per lo spinotto multiplo. Essi risulteranno così connessi (figura 41), dall'alto verso il basso:

- Filo rosso: . . . . . alla 5<sup>a</sup> boccola
- Filo verde: . . . . . alla 4<sup>a</sup> boccola
- Filo grigio . . . . . alla 3<sup>a</sup> boccola
- Filo giallo . . . . . alla 2<sup>a</sup> boccola
- Filo nero: . . . . . alla 1<sup>a</sup> boccola

Saldati i cinque fili elencati, la piastrina risulterà libera nei riguardi delle sue due ultime boccole in alto: ad esse si salderanno i conduttori previsti, in un secondo tempo, allorchè sulla piastra-telaio si collocherà l'altoparlante. Del resto, il cavetto multiplo preparato non incorpora tali due conduttori e quindi la sua estremità in basso rimane interamente connessa ai dovuti ancoraggi.



COLLEGAMENTI A PRESA MULTIPLA - Fig. 41 - Restano libere, dopo questa operazione, solo le due boccole in alto.

Il tratto *CD* è il **fronte** del segnale, e il tratto *FG* costituisce il **gradino posteriore**.

E' facile notare che, nel periodo compreso tra *B* e *G*, il segnale di sincronismo trasmesso assume valori pari o inferiori al livello che può superare la lettura di un particolare nero dell'immagine (livello del nero), col risultato che, nei ricevitori accuratamente tarati, nessuna parte di esso può influenzare l'intensità del raggio elettronico del tubo, raggio che viene completamente soppresso durante l'intero periodo.

E' per quanto abbiamo detto sopra che nel linguaggio tecnico, a volte, si usa l'espressione « più nero del nero »; ci si riferisce appunto a quella parte del segnale il cui livello è oltre i tratti *BC* ed *FG* che rappresentano il livello del nero.

La figura 33, rappresenta dunque — per concludere — un segnale trasmesso con modulazione positiva del segnale utile e con impulsi di sincronismo « negativi » in quanto al di sotto del livello del nero che trovasi dal lato della minore ampiezza della portante.

La figura 35 e la figura 36 invece, analoghe alle precedenti, ma capovolte, rappresentano i medesimi fenomeni, ottenuti con modulazione negativa del segnale utile, e con modulazione « positiva » dei segnali di sincronismo (sopra il livello del nero).

Quest'ultimo caso è appunto quello relativo al sistema adottato per le trasmissioni televisive nel nostro Paese.

Osservando la figura 35 possiamo constatare quanto abbiamo accennato in merito ad uno dei vantaggi del sistema di modulazione negativa. La parte più alta dell'impulso di sincronismo, ossia il tratto *DE*, corrisponde ad un segnale di uscita di ampiezza massima, in quanto, se un segnale di sincronismo negativo (modulazione positiva della portante) riduce l'ampiezza della portante, un segnale di sincronismo positivo (modulazione negativa della portante), che ha l'ampiezza massima dal lato dell'impulso di sincronismo — come in figura — ne aumenta l'ampiezza.

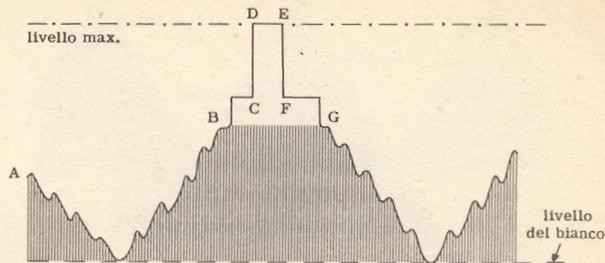


Fig. 35 - Con un sistema di modulazione negativa, quale è quello adottato in Italia, l'andamento del segnale video e dei due impulsi (cancellazione e sincronismo) è spesso raffigurato in senso opposto a quello illustrato a figura 33.

Il livello del nero (individuato dai punti *B G*) corrisponde al 75% dell'intera potenza del trasmettitore, mentre la potenza massima viene raggiunta soltanto durante gli impulsi di sincronismo, quando cioè viene superato il nero con i picchi del sincronismo stesso.

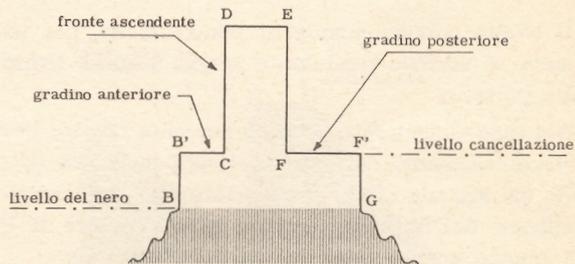


Fig. 36 - La sincronizzazione avviene soprattutto per effetto del fronte ascendente dell'impulso di sincronismo: la durata dell'impulso secondo le norme C.C.I.R. è la metà di quella dell'impulso di cancellazione (cioè è il 9% di una riga): l'ampiezza è del 33% superiore.

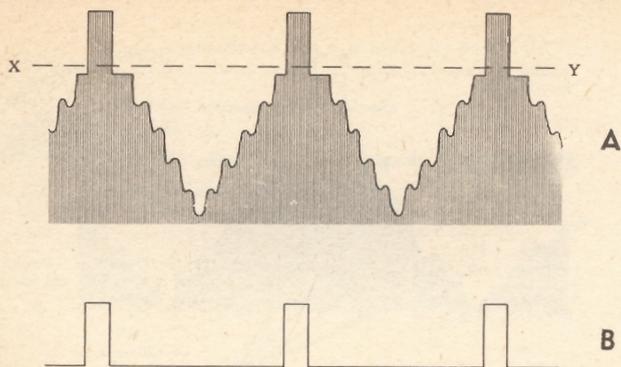


Fig. 37 - I segnali di sincronismo presentano una ampiezza rilevante rispetto al segnale video vero e proprio: questo fatto facilita la separazione necessaria, in ricezione, per poter pilotare poi — con i soli segnali di sincronismo — gli oscillatori locali di riga e di quadro. La separazione si ottiene facendo ricorso ad un limitatore, ossia ad un circuito a valvola che sfrutta la non linearità della stessa per eliminare la parte del segnale che non interessa (segnale immagine). La polarizzazione della valvola è tale che la corrente di placca scorre solo allorchè in griglia si hanno i massimi picchi positivi, vale a dire solo per gli impulsi di sincronismo.

Il livello corrispondente al bianco si ha, per contro, quando il segnale modulante renda minima l'ampiezza della portante.

Nel caso considerato precedentemente (figure 33 e 34), il livello massimo del nero corrisponde invece ad un livello del segnale minimo, superiore allo zero per la sola ampiezza dell'impulso sincronizzante, mentre il livello del bianco corrisponde all'ampiezza massima.

La figura 35, alla quale ci riferiamo in modo particolare in quanto relativa — ripetiamo — al sistema televisivo adottato in Italia, dimostra come l'impulso di sincronismo di riga venga aggiunto al segnale di informazione vero e proprio, per contribuire a costruire il segnale televisivo completo.

Per trarre vantaggio da detto impulso, è necessario che, mediante appositi circuiti, il ricevitore possa separarlo dalla parte restante del segnale ricevuto, e possa quindi applicarlo al circuito relativo di deflessione di riga.

In pratica, ciò viene fatto applicando l'intero segnale ad un dispositivo denominato « clipper » (circuito limitatore), che ha appunto il compito di estrarre dal segnale completo quella sola parte che è occupata dall'impulso di sincronismo.

Il circuito elaborato per questa importante funzione viene denominato **separatore di sincronismo**.

Un circuito tipico per la separazione del segnale di sincronismo può svolgere il suo compito allorchè viene connesso in modo tale da consentire il passaggio soltanto ai segnali aventi un'ampiezza superiore ad un determinato valore prestabilito, ad esempio, maggiore di quello rappresentato dal tratto XY nella figura 37-A. In tal caso, all'uscita del circuito separatore si può avere una forma analoga a quella illustrata alla figura 37-B, nella quale sono presenti, come si vede, i soli segnali di sincronismo.

Prima di procedere ulteriormente nella nostra analisi, è opportuno dilungarci ancora un po' in merito alla figura 36.

Ci siamo già riferiti al gradino anteriore del segnale (tratto BC), ma non abbiamo ancora esposto il motivo della sua presenza.

La ragione per la quale esso è necessario risiede nel fatto che è impossibile realizzare in pratica un ricevitore che possa seguire fedelmente, e senza alcuna alterazione, le variazioni istantanee di ampiezza del segnale. Si ha sempre un leggero ritardo, anche se, in certi casi, esso può sembrare del tutto trascurabile.

Anche un lievissimo ritardo può però causare difficoltà agli effetti del sincronismo. Consideriamo l'eventualità che il bordo destro dell'immagine corrisponda ad una zona dell'immagine stessa in cui si abbia il massimo livello del bianco, come illustrato alla figura 38-A.

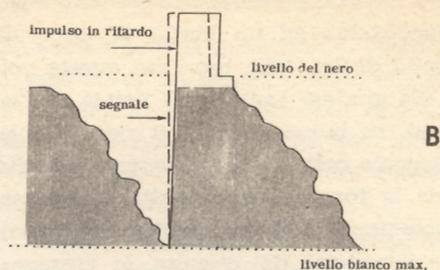
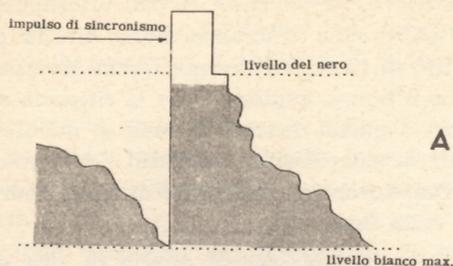


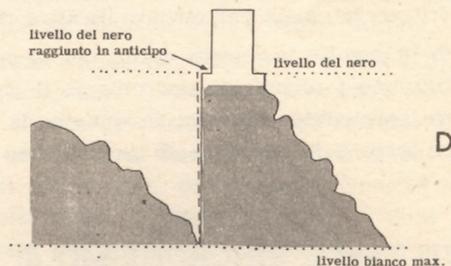
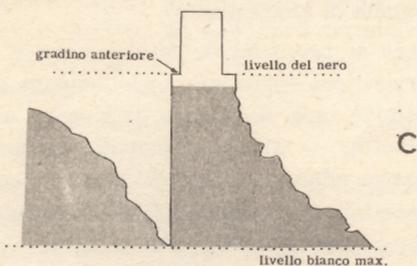
Fig. 38 - Se il segnale dell'immagine si trova su di un livello del massimo bianco alla fine di una riga, il sopraggiungere dell'impulso di sincronismo richiede un'escursione notevole (dal picco inferiore, del bianco, all'apice del segnale di sincronismo): la variazione è così ampia e repentina che non può essere resa se non con un certo ritardo.

Il ritardo di cui si è detto è messo in evidenza dalla differenza tra le linee tratteggiate — che rappresentano l'andamento che il segnale dovrebbe avere — e le linee a tratto intero riproducenti l'andamento reale.

Se non esistesse il gradino anteriore, il ricevitore sarebbe costretto a seguire istantaneamente una variazione improvvisa, non solo dal bianco al nero, ma addirittura dal bianco al « più nero del nero ».

Il ritardo inevitabile causato da una escursione così alta del segnale di modulazione potrebbe provocare le

conseguenze illustrate alla figura 38-B, nella quale è reso volutamente evidente il ritardo del tratto anteriore dell'impulso di sincronismo. In questa figura, la linea tratteggiata rappresenta il segnale trasmesso, supponendolo appunto, privo del gradino anteriore di cui ci occupiamo.



Introducendo il gradino anteriore come in figura, vale a dire prima dell'impulso di sincronismo, anche se ci si trova in presenza di una rilevante escursione istantanea si può evitare il ritardo, grazie all'interruzione.

Il segnale, segue l'andamento indicato dalle linee tratteggiate: pur subendo per un certo tratto il ritardo, allorchè esso incontra il gradino viene ad avere a disposizione un intervallo di tempo di recupero sul livello del nero, prima dell'impulso di sincronismo.

La figura 38-C rappresenta il medesimo segnale, sempre corrispondente ad un livello di picco del bianco sull'estremità destra della riga: ma questa volta con la presenza del gradino (anteriore) prima dell'impulso di sincronismo. In tali condizioni il ricevitore può riprodurre il segnale così come è illustrato alla figura 38-D, nella quale la forma d'onda esatta è rappresentata in tratto discontinuo. Sebbene sussista egualmente un certo ritardo introdotto dal circuito, *la presenza del suddetto gradino rende disponibile un intervallo di tempo sufficiente affinché con normale andamento il segnale raggiunga il livello del nero, prima che abbia inizio l'impulso di sincronismo. Quest'ultimo — di conseguenza — non viene per nulla alterato, ed il suo fronte ascendente si manifesta nel circuito al momento opportuno.*

Analogamente, il gradino posteriore rende disponibile un intervallo di tempo sufficiente affinché il livello del segnale ritorni al livello del nero immediatamente dopo la fine dell'impulso di sincronismo, e predispone il circuito all'inizio della riga successiva.

Quanto esposto, tuttavia, non costituisce l'unica funzione dei gradini. Il loro secondo compito consiste nel mantenere la luminosità del punto al livello del nero (e cioè in assenza di traccia luminosa), per tutto il tempo durante il quale il punto si sposta all'altra estremità dello schermo (ritraccia), e sta per iniziare un'altra riga utile.

Vedremo in seguito la durata esatta dei singoli tratti che costituiscono i segnali di sincronismo il cui valore deve essere mantenuto costante, in quanto da esso dipende l'esattezza e la costanza di sincronismo dell'immagine.

## CIRCUITI per il SINCRONISMO di RIGA

Abbiamo detto poco fa, che il metodo più semplice per sincronizzare i circuiti di deflessione di riga del ricevitore consiste nel fare in modo che il ritorno di riga, ossia la ritraccia, sia provocata proprio dal fronte ascendente del segnale di sincronismo stesso, emesso

dal trasmettitore. In tal caso, si può affermare che il ricevitore adotta una sincronizzazione diretta di riga. In questi tipi di ricevitori diventa quindi necessario assicurare che il tempo impiegato per la ritraccia sia sempre inferiore a quello durante il quale si manifesta l'intero segnale di sincronismo, compresi i due gradini anteriore e posteriore, e precisamente al tratto individuato tra *B* e *G* nella figura 36.

I circuiti di sincronizzazione diretta di riga vengono impiegati normalmente nei ricevitori di tipo economico, adatti al funzionamento nelle zone in cui il segnale trasmesso è presente con notevole intensità (ad esempio nella città in cui ha sede il trasmettitore). In tali zone — infatti — è disponibile normalmente un segnale privo di fenomeni di evanescenza («fading»): inoltre, il ricevitore e l'antenna relativa non devono avere necessariamente una sensibilità così elevata da rendersi sensibili alle interferenze provocate dai dispositivi di ignizione (spinterogeni delle autovetture) e da altre sorgenti di scariche analoghe. (Le interferenze dei dispositivi di ignizione, e quelle di altro tipo aventi sempre una caratteristica ad impulsi, possono — sempre che abbiano un'intensità notevole in rapporto a quella del segnale utile — raggiungere lo stadio separatore di sincronismo di un ricevitore, e fare in modo che il circuito deflettore di riga dia inizio alla ritraccia prima dell'arrivo del vero segnale di sincronismo).

Per ovviare ai problemi dell'evanescenza e dell'interferenza, i ricevitori adatti al funzionamento nelle zone marginali (dove cioè il segnale trasmesso arriva con intensità ridotta) — ma praticamente, secondo la tecnica costruttiva odierna, tutti i ricevitori — comprendono dei dispositivi di sincronismo del tipo detto a «volano», per i circuiti di deflessione di riga.

I circuiti di sincronismo di riga di questo tipo sono più complessi dei circuiti di sincronismo diretto, e consistono di un oscillatore per la scansione orizzontale la cui frequenza viene costantemente *confrontata* con quella alla quale si manifestano gli impulsi di sincronismo trasmessi.

Se l'oscillatore tende a funzionare su una frequenza troppo alta, gli viene applicata una tensione di controllo che ha appunto il compito di ridurre tale frequenza.

Analogamente, se la frequenza di funzionamento scende ad un valore inferiore a quello necessario, una tensione di controllo di polarità opposta provvede ad aumentarla.

Il grande vantaggio del dispositivo di sincronismo a volano è che esso reagisce con una certa lentezza alle variazioni di ampiezza degli impulsi di sincronismo, o alle variazioni di frequenza dell'oscillatore, col risultato che l'oscillazione si mantiene lo stesso alla dovuta frequenza anche se un certo numero di impulsi di sincronismo va perso a causa di una eccessiva evanescenza, oppure nei casi in cui si manifesta la presenza di impulsi interferenti (parassiti) di notevole intensità.

Dal momento che il circuito in questione funziona attraverso un confronto di due frequenze, la ritraccia in un circuito di riga a volano non viene iniziata dal fronte ascendente dell'impulso di sincronismo; può avere inizio in qualsiasi istante relativo a detto fronte. Spesso, si incontra qualche difficoltà prima di ottenere che la ritraccia in un circuito di sincronismo di riga abbia inizio esattamente in corrispondenza del medesimo punto di inizio del segnale di sincronismo; ciò accade in quanto si ha spesso una leggera deriva il cui ammontare è dovuto alle variazioni termiche che si verificano allorchè il ricevitore raggiunge gradatamente la temperatura di funzionamento, oltre ad una deriva ancora maggiore causata a volte da un disallineamento dei controlli di taratura.

Il periodo di tempo occupato dalla ritraccia, nel caso che si adotti un circuito di sincronismo a volano, deve essere sufficientemente breve, sì da terminare prima che abbia inizio la riga successiva, anche nei casi in cui la deriva ne determini l'inizio in ritardo rispetto al fronte ascendente dell'impulso di sincronismo. Di conseguenza, con l'uso del circuito volano, si dispone di solito di un periodo di tempo minore per la durata della ritraccia che non col circuito di sincronismo diretto.

## LA SINCRONIZZAZIONE di QUADRO

Se, come abbiamo visto, il sistema di sincronizzazione di riga si basa su di un funzionamento che può essere compreso facilmente, il procedimento adottato per la sincronizzazione di quadro richiede, per contro — per chiarirne il principio — una maggiore conoscenza del funzionamento dei circuiti elettronici.

E' bene rilevare, innanzitutto, che i segnali di sincronismo di quadro — trasmessi per fare in modo che i circuiti di deflessione di quadro (verticale) siano costantemente « in passo » con quelli che funzionano nel trasmettitore — non assumono il semplice aspetto che caratterizza gli impulsi di sincronismo di riga.

Nel nostro « standard » televisivo, i segnali di sincronismo di quadro occupano il medesimo intervallo di tempo occupato da circa 20 righe orizzontali complete.

Pure presentando l'impulso di sincronismo di quadro caratteristiche assai diverse da quelle dell'impulso di sincronismo di riga, esso è studiato e predisposto in modo che, gli impulsi muniti di fronte ascendente che costituiscono il sincronismo di riga, continuino ad essere trasmessi per tutta la sua durata.

Ne deriva che i circuiti di deflessione di riga continuano ad essere sincronizzati *anche durante la ritraccia di quadro*, assicurando così la corrispondenza della frequenza orizzontale, e la permanenza del sincronismo orizzontale all'inizio di ogni singolo campo.

La forma d'onda adottata per l'impulso di sincronismo verticale sarà illustrata più avanti; non ci addenteremo in una descrizione del suo impiego finchè non avremo occasione di esaminare i circuiti per la separazione dei sincronismi. Si tratta, ovviamente sempre di un impulso che — e questo è logico — viene anch'esso posizionato nell'intervallo di cancellazione e, anch'esso oltre il livello del nero. Ad una delle sue principali caratteristiche, la durata, si è già accennato sopra (maggiore durata dell'impulso di sincronizzazione orizzontale): molte di tali sue caratteristiche gli sono conferite al fine di poterlo meglio separare, in ricezione, dal segnale di sincronizzazione di riga.

## IL RESPONSO ai SEGNALI TRANSITORI

Un fattore di notevole importanza, che è opportuno considerare a proposito del segnale televisivo, è il comportamento di tale segnale in presenza di bruschi passaggi dal nero al bianco e dal bianco al nero.

Allorchè ci siamo occupati del gradino anteriore, che precede l'impulso di sincronismo di riga, abbiamo osservato che un certo ritardo nel seguire tali variazioni è inevitabile nei circuiti del ricevitore. Questo ritardo, tuttavia, non è l'unica ragione per la quale tali rapide variazioni di ampiezza del segnale modulante subiscono delle distorsioni.

L'attitudine da parte di un sistema di trasmissione e ricezione a riprodurre variazioni molto rapide viene definita **risponso ai transitori**.

La **figura 39-A** illustra una parte di una riga orizzontale, durante la quale un tratto bianco di esplorazione del soggetto diventa improvvisamente nero. La forma d'onda corrispondente, illustrata alla **figura 39-B**, mette in evidenza la distorsione che si verifica, per il fenomeno di sconfinamento (« overshoot »).

L'andamento rappresentato alla **figura 39-C** denota inoltre, un altro fenomeno, in seguito al quale l'impulso distorto dà luogo ad una serie di oscillazioni smorzate, che integrano il tratto orizzontale dell'impulso. Quest'ultimo fenomeno (già illustrato a pagina 28 - figura 29) è causato da uno o più circuiti accordati presenti nel ricevitore, i quali, essendo eccitati dalla rapida variazione di intensità del segnale, danno appunto luogo al suddetto treno di oscillazioni smorzate (vale a dire on-

de sinusoidali che diminuiscono gradatamente e rapidamente di ampiezza) ad una frequenza pari a quella di risonanza dei circuiti stessi.

Abbiamo sinora esaminato, da un punto di vista molto generale, qualche aspetto della natura del segnale trasmesso; abbiamo visto anche alcune sue limitazioni, la sua utilità e la sua formazione in un sistema televisivo. Per avere però un'idea completa e definitiva delle caratteristiche di detto segnale, è necessario considerarlo in funzione assoluta di *frequenza* e di *tempo*.

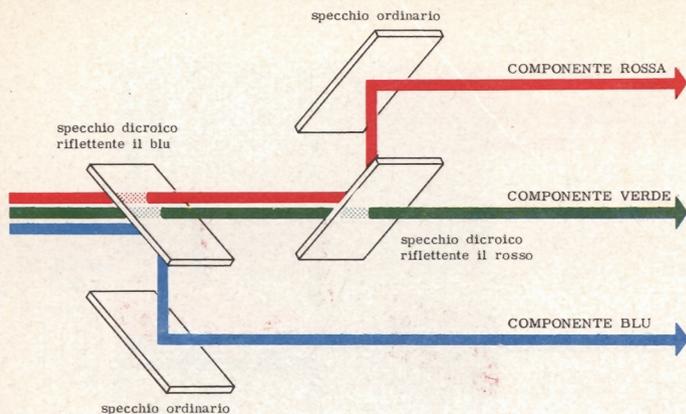
Ciò sarà oggetto del prossimo capitolo. Non ci limiteremo tuttavia, ad esaminare a fondo il sistema *C.C.I.R.* (*Comitato Consultivo Internazionale delle Radiotelecomunicazioni*) a 625 righe, adottato nel continente europeo ed in Australia) bensì esamineremo anche lo « standard » inglese a 405 righe, lo « standard » americano a 525 righe, e quello francese a 819 righe: precisiamo che per « standard » si intende la totalità delle norme tecniche che governano l'emissione in tutto il suo assieme.

Riteniamo infatti che — anche se siamo soltanto all'inizio del nostro Corso — sia opportuno esaminare la televisione dal punto di vista degli « standard » impiegati in tutto il mondo, invece di intrattenerci esclusivamente su quello adottato in Italia.

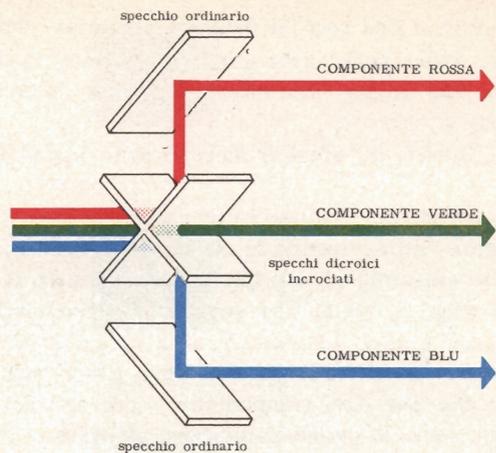
Può tornare utile, all'occorrenza, avere a disposizione l'assieme di tali norme, ma soprattutto, un buon tecnico è bene conosca le caratteristiche di sistemi diversi perchè il sapere come certi aspetti della trasmissione siano stati risolti ricorrendo a soluzioni differenti da quelle da noi in uso, consente indirettamente una più completa comprensione delle stesse norme da noi in vigore.



Fig. 39 - Le brusche variazioni di livello che possono verificarsi durante la scansione per un passaggio — come in A — da un particolare di massimo bianco ad uno di massimo nero, oltre che apportare distorsione per ritardo possono dar luogo ad una alterazione per eccesso (come in B) o ad un'emissione di oscillazioni spurie (come in C).



SISTEMI DICROICI - Fig. 15-A - L'impiego di due specchi, come quelli illustrati in figura 14, consente di separare le componenti primarie dirigendole, con l'ausilio di due specchi ordinari, nei punti desiderati.



SPECCHI INCROCIATI - Fig. 15-B - La scissione può essere effettuata anche con 2 specchi incrociati.

versa si scinde in due componenti, caratterizzate da differenti direzioni.

Guardando attraverso un cristallo birifrangente, si vedono due immagini, anziché una sola, di un oggetto collocato dalla parte opposta del cristallo, rispetto a quella da cui si osserva. Uno dei due raggi emergenti dal cristallo, chiamato **raggio ordinario**, segue le note leggi della rifrazione, mentre l'altro — che non le segue — viene chiamato **raggio straordinario**.

Quando i due raggi, quello ordinario e quello straordinario, sono caratterizzati da differenti assorbimenti selettivi — nel senso che la luce bianca incidente emerge, non soltanto con due raggi distinti, ma anche diversamente colorati — ci si trova in presenza di un fenomeno di *dicroismo*.

Oggi, la tecnica consente di produrre cristalli birifrangenti artificiali, caratterizzati da spiccato dicroismo, chiamati *herapatiti*.

In particolare, si realizzano delle « herapatiti » laminari, costituite da sospensioni in acetato di cellulosa di microcristalli dicroici artificiali, convenientemen-

te orientati, secondo opportuni processi; dette sospensioni vengono incollate fra due vetri piani e paralleli che, fra l'altro, danno al sistema una particolare stabilità meccanica.

Si possono così realizzare — sfruttando opportunamente la selettività del fenomeno — degli specchi dicroici che, convenientemente utilizzati, riflettono le radiazioni incidenti, caratterizzate da un certo intervallo di frequenza, lasciando passare le altre.

Nella tecnica TVc si usano, in particolare, due tipi di specchi dicroici, ossia, gli specchi dicroici riflettenti il rosso (maggiori lunghezze d'onda dello spettro luminoso) e gli specchi dicroici riflettenti il blu (minori lunghezze d'onda dello spettro luminoso).

Gli specchi in argomento sono illustrati in **figura 14**, rispettivamente in **A**) ed in **B**).

In **figura 15**, invece, sono illustrati due esempi di impiego di specchi dicroici, per la separazione di un raggio di luce, nelle sue tre componenti primarie, rossa, verde e blu.

In **A**) si usano due specchi dicroici dei due tipi men-

zionati, oltre a due specchi ordinari (tuttavia, con l'argentatura sulla parte anteriore, per evitare il doppio passaggio del raggio luminoso, attraverso lo spessore del vetro).

In **B**), invece, gli specchi dicroici sono incrociati fra loro.

Come si vede analizzando i due casi della figura 15, la componente verde, essendo al centro dello spettro, passa attraverso entrambi gli specchi dicroici, mentre la componente rossa e quella blu vengono convenientemente deviate.

Si osservi che tutto il sistema deve essere realizzato in modo che, per ogni componente, i percorsi dei relativi raggi, siano di eguale lunghezza, affinché le dimensioni geometriche delle tre immagini risultino identiche.

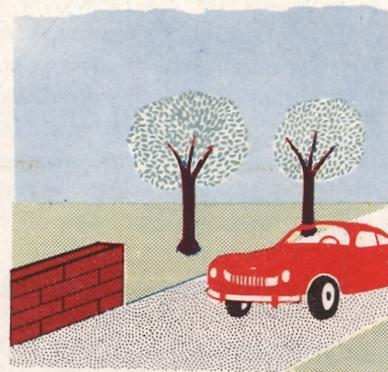
## TELECAMERA TRICROMICA

Con schema particolarmente semplificato una telecamera tricromica può essere illustrata come in **figura 16**.

Già sappiamo, che una tale telecamera possiede tre tubi da ripresa, in luogo di quello singolo di cui sono dotate le telecamere per il bianco e nero. Ciascun tubo ha un sistema deflettore distinto, ma i tre sistemi deflettori sono pilotati dalle medesime tensioni di deviazione, in modo che i tre fasci elettronici si muovano in perfetto sincronismo.

Il sistema ottico è costituito da un obiettivo, la cui immagine reale — che nelle telecamere ordinarie, cade sulla parete sensibile dell'unico tubo — si forma su di un condensatore ottico. Questo è seguito da una lente ausiliaria che invia i raggi luminosi — comprendenti tutti i colori del soggetto ripreso — a un sistema di specchi dicroici e di specchi ordinari (analogo a quello illustrato in figura 15-A).

Supponiamo che il soggetto ripreso mediante la telecamera TVc in argomento, sia quello illustrato in figura. In esso sono presenti diversi colori dovuti all'azione filtrante, rispetto alla luce diurna, dei vari pigmenti artificiali o naturali, che rivestono gli elementi ripresi. I pigmenti sono costituiti dallo strato più superficiale di un corpo che, in caso particolare, può

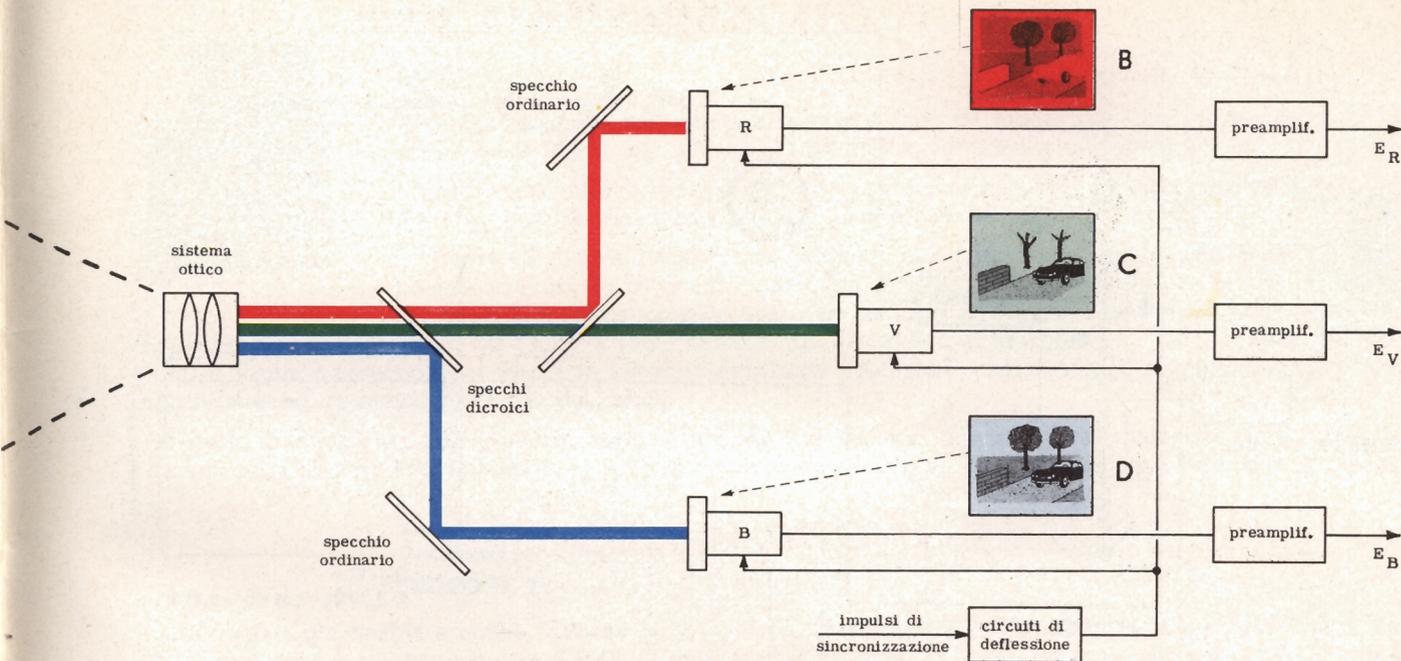


anche essere costituito da una pellicola di vernice o di altra sostanza colorante. La selettività dei pigmenti è modesta, per cui buona parte dello spettro riemerge e viene diffusa tutt'attorno. Il colore risultante, deriva da tutte le componenti non assorbite, fra le quali è ben difficile che non ne compaia almeno una corrispondente a uno dei tre colori primari, a meno che la superficie considerata non sia nera.

Salvo quest'ultimo caso, sussisterà quasi sempre almeno una componente, che può essere « smistata » dal sistema di specchi dicroici e specchi ordinari, al tubo da ripresa cui compete il rilevarla.

Ecco allora che, ritornando alla figura 16, il tubo R fornirà in uscita l'immagine B), il V fornirà l'immagine C), mentre l'immagine fornita dal tubo B), sarà quella rappresentata in D).

Analizzando con attenzione le tre illustrazioni B, C) e D) della figura 16, si può constatare come in B), per esempio, siano presenti le componenti verdi del soggetto. Ciò significa, tanto per fare un esempio che l'auto rossa non ha componente verde.



COMPONENTI PRIMARIE - Fig. 16 - Il soggetto A), attraverso un sistema di filtraggio o di separazione per dicromismo, porta alle tre componenti primarie B), C) e D).

## SEGNALI DIFFERENZA di COLORE

In un recente esempio (figure 10 e 11), abbiamo visto come — prescindendo da ogni presupposto di compatibilità — sia possibile realizzare un collegamento televisivo a colori, trasmettendo i tre segnali di colore corretti di  $\gamma$  (per evitare distorsioni di luminanza e — particolarmente — cromatiche), che abbiamo indicato con  $E'_R$ ,  $E'_V$  ed  $E'_B$ .

A prima vista, dovendo realizzare un sistema compatibile — contemplante, ovviamente, la trasmissione di un segnale di luminanza (identico a quello trasmesso secondo un normale procedimento di televisione in bianco/nero) — potrebbe sembrare necessaria la trasmissione di quattro segnali, in luogo di tre. Questi segnali

sarebbero la luminanza, più i tre segnali di colore  $E'_R$ ,  $E'_V$  ed  $E'_B$ .

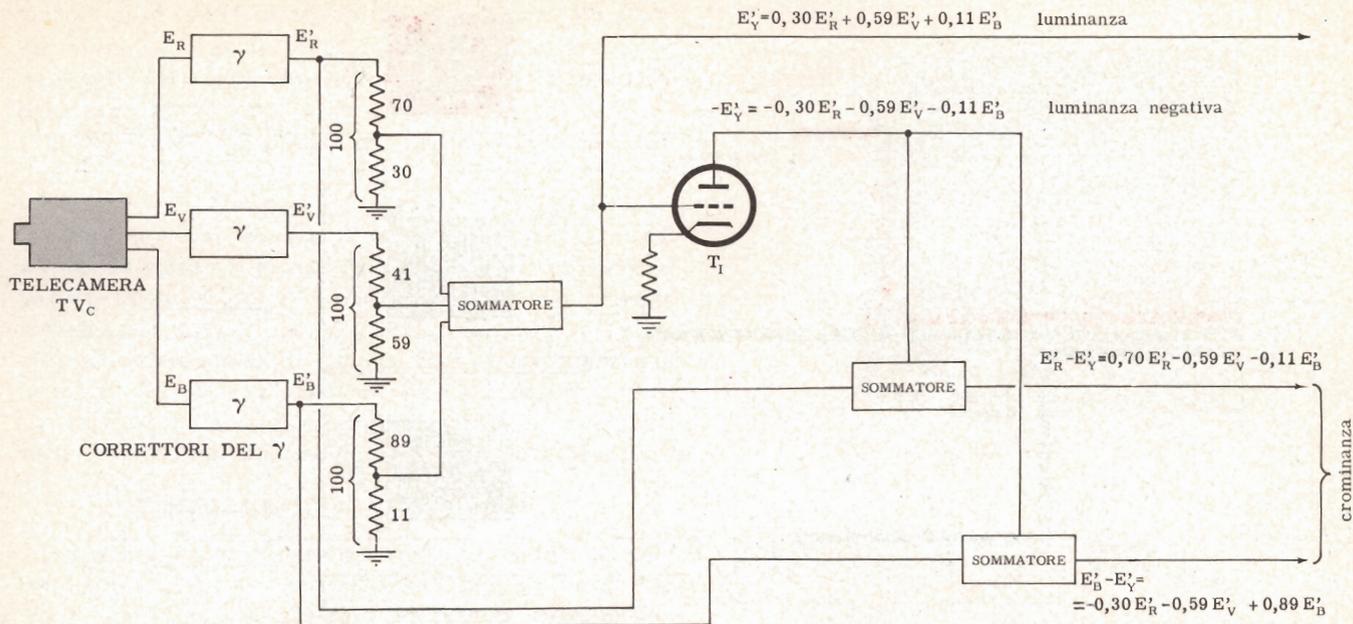
Con un semplice artificio è tuttavia possibile limitare — anche in questo caso — a tre soltanto, i segnali che devono essere trasmessi.

La disposizione circuitale semplificata, per conseguire un tale scopo, è rappresentata in **figura 17**.

Si parte da una telecamera tricromica, seguita dai correttori del  $\gamma$ , di cui abbiamo già parlato.

Mediante tre partitori resistivi, vengono ottenute le tre « dosi » del 30%, 59% e 11% che, come già sappiamo, sono richieste per le tre componenti primarie, rossa, verde e blu, rispettivamente.

$E'$  infatti evidente che, assumendo eguale a 100 la resistenza di ciascuno dei tre partitori, le tre uscite sono



SEGNALI VIDEO DI LUMINANZA E DI CROMINANZA - Fig. 17 - Per trasmettere un'immagine a colori, è sufficiente abbinare alla informazione di luminanza, due segnali differenza di colore, costituenti l'informazione cromatica.

derivate in modo che — fra ciascuna uscita e massa — le resistenze affacciate corrispondono ai valori di 30, 59, 11, rispettivamente.

Le tre uscite vengono immesse in un sommatore che fornisce il segnale di luminanza, di valore:

$$E'_Y = 0,30 E'_R + 0,59 E'_V + 0,11 E'_B.$$

Il segnale in argomento, per mezzo dell'invertitore di polarità, formato dalla valvola  $T_I$ , viene cambiato di segno, per cui si dispone pure del segnale di *luminanza negativa*:

$$-E'_Y = -0,30 E'_R - 0,59 E'_V - 0,11 E'_B$$

Questo segnale viene sommato, per mezzo di altri due sommatore, con i segnali di colore  $E'_R$  ed  $E'_B$ , segnali che, per consentire l'agevole esecuzione delle operazioni numeriche, indicheremo con 1,00  $E'_R$  e 1,00  $E'_B$ . Queste

operazioni sono elementari, infatti, si ha per il *rosso*:

$$\begin{aligned} E'_R + (-E'_Y) &= E'_R - E'_Y = \\ &= 1,00 E'_R - 0,30 E'_R - 0,59 E'_V - 0,11 E'_B = \\ &= 0,70 E'_R - 0,59 E'_V - 0,11 E'_B \end{aligned}$$

Analogamente, si ha per il *blu*:

$$\begin{aligned} E'_B + (-E'_Y) &= E'_B - E'_Y = \\ &= 1,00 E'_B - 0,30 E'_R - 0,59 E'_V - 0,11 E'_B = \\ &= -0,30 E'_R - 0,59 E'_V + 0,89 E'_B \end{aligned}$$

I due segnali  $E'_R - E'_Y$  ed  $E'_B - E'_Y$ , ossia, *rosso meno luminanza* e *blu meno luminanza*, vengono chiamati **segnali differenza di colore**, relativi al rosso e al blu, rispettivamente.

Vedremo poi come, da questi due segnali e da quello di luminanza, si ricavi agevolmente il segnale differenza di colore relativo 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.

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. 2

### PACCO N. 2

Chi volesse già ordinare anche il **Pacco N. 2** — il cui materiale verrà utilizzato nella seconda fase di montaggio — può farlo, aggiungendo Lire 8.800 all'importo del Pacco N. 1. In questo caso, vengono risparmiate le spese postali di spedizione del secondo Pacco. La somma da inviare, per tale ordinazione cumulativa dei primi due Pacchi è quindi di Lire 8.200 + 8.800 = 17.000.

Col Pacco N. 2 viene interamente completata l'unità ALTA FREQUENZA.

## 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).

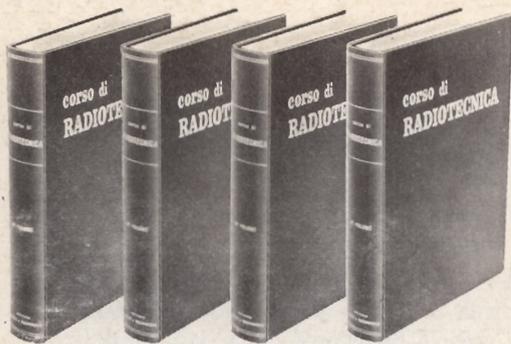
Aderendo a tale richiesta precisiamo che, in tal caso, l'importo da inviare può essere ridotto a lire 86.600.

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.

---

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.



RIDUZIONE DEL 10%  
SUL PREZZO DEI VOLU-  
MI AGLI ABBONATI  
a "RADIO - TV - ELET-  
TRONICA".

# corso di RADIOTECNICA

**COMPLETO** - Praticamente tutti gli argomenti dell'elettronica sono trattati ed esposti, nella forma chiara ed accessibile che ha già valso all'Editore numerosi elogi da parte di molti lettori della prima edizione.

Alle lezioni teoriche si accompagnano lezioni ad indirizzo pratico (descrizioni costruttive di ricevitori, trasmettitori, amplificatori, strumenti di misura, ecc.) e lezioni di appendice ove grafici, tabelle, schemi ecc. mettono a disposizione del lettore la soluzione immediata dei problemi più correnti. Si deve aggiungere poi il **completo dizionario tecnico dall'inglese all'italiano**.

**PRATICO** perchè razionalmente suddiviso nel contenuto. Segue una logica progressione nell'esposizione della materia ed è dotato di indici del testo (anche per argomenti) di facile consultazione per l'intero lavoro, nonchè di completo indice delle tabelle. I volumi, in grande formato (cm 21 x 30), sono corredati da numerosissime illustrazioni, e da utilissime didascalie.

**ACCESSIBILE** - Può essere seguito da chiunque e rappresenta il lavoro più completo e utile — per chi è già tecnico e per chi vuole diventarlo — di cui sia dato oggi giorno disporre.



**IMPORTANTE:** Sino al 31 - 5 - '66 tutto il testo dei 4 volumi, con in più 624 pagine costituenti il « MANUALE delle VALVOLE », può essere acquistato non legato a volumi (a fascicoli) per un importo complessivo ridotto a Lit. 17.000, al netto di sconto.

## VOLUME I°

### PRIMI ELEMENTI - LA VALVOLA TERMOIONICA - AMPLIFICAZIONE

Partendo dalle nozioni fondamentali dell'elettronica, via via progredendo, al lettore vengono presentati prima tutti i componenti (condensatori, induttanze, resistenze, trasformatori, ecc.), indi i circuiti che li impiegano. Successivamente, in modo analitico sono illustrate le valvole e alcuni loro impieghi (amplificazione in Alta e Bassa Frequenza); diverse lezioni sono dedicate al voltmetro a valvola, agli strumenti di misura, agli alimentatori e al calcolo degli amplificatori e dei trasformatori.

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

## VOLUME II°

### RICEVITORI A VALVOLE - MODULAZIONE DI FREQUENZA - TRANSISTORI

Dal tipo più semplice di ricevitore al classico circuito supereterodina. Un esame della modulazione di ampiezza e di frequenza, con lezioni sui microfoni e sugli altoparlanti. I « Gruppi » di Alta Frequenza, la taratura e la costruzione delle apparecchiature idonee. Teoria dei semiconduttori: diodi e transistori. Amplificazione, oscillazione, modulazione, e circuiti speciali a transistori. Realizzazioni pratiche, tra le quali un provatransistori. In ultimo: tecnica dei circuiti stampati con note sulla loro riparazione.

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

## VOLUME III°

### ELETTRO ACUSTICA - OSCILLOGRAFIA - ALTA FEDELITÀ - STEREOFONIA

Ampio spazio è dedicato alla registrazione discografica e magnetica. Viene esaminato il tubo a raggi catodici e dettagliatamente descritta la costruzione di un oscillografo da 5 pollici, con lezioni sull'uso di questo strumento. Gli amplificatori di potenza sono oggetto di numerose lezioni che vertono sul calcolo e sulle caratteristiche dell'Alta Fedeltà. Completano l'argomento costruzioni di vari amplificatori che si estendono ai tipi stereo, la cui tecnica è illustrata sia per le registrazioni che per le emissioni radio (multiplex).

- ★ — Volume legato in brossura . . . . . L. 6.000
- ★ — Volume legato in similpelle, con diciture oro . . . L. 8.000

## VOLUME IV° (consegne di questo volume: Aprile '66)

### ANTENNE - TRASMISSIONE - MICROONDE - ELETTRONICA APPLICATA

Oltre alle antenne per onde corte ed ultracorte, vengono esaminati i fenomeni di propagazione. Trasmissione e ricezione dilettantistica con norme e costruzione di trasmettitori e ricevitori. Testi sulla ricerca dei guasti nei ricevitori. Circuiti, tecnica e applicazioni delle microonde. Il radiocomando, la radioastronomia, il radar ed il sonar. Un ampio testo sui servocomandi e sui servomeccanismi; infine, l'elettronica nei vari campi industriali e nel campo medicale.

- ★ — Volume legato in brossura . . . . . L. 6.000
- ★ — Volume legato in similpelle, con diciture oro . . . L. 8.000