

courbe sensimétrique du film utilisé, compte tenu de la distribution spectrale de la lumière du tube, et de la durée extrêmement courte de l'exposition.

Il convient d'examiner séparément le procédé suivant le cas que l'on veuille enregistrer des films négatifs ou des film positifs.

Enregistrement de films négatifs (Image électronique positive).

Afin de pouvoir utiliser les films négatifs habituels développés dans les conditions courantes, il semble avantageux de disposer, sur l'écran du tube cathodique d'une gradation, autant que possible, identique au résultat désiré après tirage du positif.

Il convient donc de corriger la réponse du tube d'enregistrement afin que le gamma de l'ensemble comprenant l'appareillage de prise de vue et l'oscillographe d'enregistrement, soit le plus possible voisin de l'unité.

En ce qui concerne l'émulsion utilisée, il est utile de la choisir de telle façon que sa sensibilité chromatique corresponde au spectre de la lumière émise par l'écran du tube d'enregistrement. Il est nécessaire, en plus, de déterminer la courbe de gradation de l'émulsion dans les conditions d'enregistrement parce que elle sera différente de celle mesurée à l'aide des temps d'exposition relativement longs et avec de la lumière blanche. En effet, la loi de réciprocité n'est plus strictement valable s'il s'agit des temps d'exposition de l'ordre de quelques microsecondes.

D'après notre expérience, des différences de courbes de gradation existent, mais les écarts étant relativement faibles, il est aisé d'en tenir compte au cours du développement et d'obtenir, de cette façon, un gamma obtenu par les procédés de photographie habituels. Une fois la correction du gamma du tube d'enregistrement faite et la plage d'illumination déterminée à l'aide de mesures densitométriques, aucun réglage de la brillance n'est nécessaire pendant l'enregistrement si on a pris soin de prévoir une stabilisation automatique du niveau noir de l'image télévisée.

Enregistrement des films positifs (Image télévisée en polarité négative).

Le but recherché est d'obtenir, avec le développement standard, un positif dont la gradation est identique, autant que possible, à la gradation de l'image télévisée. La transparence du film développé étant inversement proportionnelle à la brillance du spot du tube d'enregistrement, il convient d'introduire, avant l'étage de modulation du tube d'enregistrement, un étage d'amplification ayant une caractéristique hyperbolique, c'est-à-dire dont la tension est inversement proportionnelle à la tension d'entrée.

La correction du gamma du tube d'enregistrement est à éliminer parce que l'on travaille essentiellement sur la partie linéaire de sa caractéristique en le modulant en partant d'une brillance maximum, vers les luminosités décroissantes.

Bien que les résultats qu'on puisse obtenir par les procédés d'enregistre-

ment, à l'aide de tubes cathodiques, sont mieux que satisfaisants, la correction de la réponse du tube ne peut pas être entièrement obtenue s'il s'agit de contrastes très élevés, de l'ordre de 1 à 50 et 1 à 100. La partie initiale de la réponse des oscillographes est difficilement corrigible et il en résulte une légère compression de la gradation, peu perceptible d'ailleurs.

Reglages optiques.

Le fonctionnement correct du dispositif pour la reproduction et pour l'enregistrement dépend essentiellement de l'uniformité de la vitesse du défilement du film et du réglage du système optique qui doit être fait, ainsi qu'il a été dit, de telle façon que la distance des deux spots d'analyse ou d'enregistrement soit exactement égale à la demi-hauteur de l'image.

Le mécanisme de défilement doit être fait avec beaucoup de soint et l'entraînement du film doit être stabilisé à l'aide de systèmes à forte inertie de telle sorte qu'aucune perte de détails visible ne résulte des variations de la vitesse de défilement. La pellicule doit être correctement guidée dans la fenêtre. Des précautions doivent être prises pour éviter le dépôt de tâches d'émulsion dans la couloir, provoquant par adhésion un freinage irrégulier de la bande.

Le réglage du système optique est chose aisée, s'il s'agit d'analyse de films cinématographiques. Ceci peut être fait par simple observation d'une bandetémoin. Le problème est plus compliqué s'il s'agit de l'enregistrement, parce que le réglage ne peut être jugé, en général, qu'après développement de la bande.

Nous avons pu procéder d'une façon particulièrement simple, en observant sur l'écran du tube de contrôle les images des perforations de la bande, en se servant de l'appareil comme dispositif analyseur, la fenêtre d'analyse étant dans ce but légèrement agrandie.

Le film étant arrêté dans la fenêtre, les images des deux perforations successives doivent coïncider avec les images des deux perforations suivantes, du au fait que le film standard 35 mm. possède 4 perforations par image. — Ce réglage peut être fait, avec toute la précision désirable, avant le commencement de l'enregistrement.

D'après notre expérience, acquise dans laboratoire, il n'y a pas lieu de retourner ce réglage au cours d'enregistre-

ment, vu que le pas du film négatif vierge est extrêmement uniforme.

Le dispositif servant habituellement à l'analyse des films cinématographiques peut être utilisé pendant l'enregistrement pour des besoins de contrôle. Le flux lumineux traversant la pellicule vierge étant suffisamment fort pour donner un signal électrique d'un niveau convenable: de cette façon, on peut contrôler en permanence pendant l'enregistrement la qualité d'image, la concentration et la luminosité du tube d'enregistrement et on peut y apporter, s'il y a lieu, les corrections nécessaires.

Tandis que l'utilisation du dispositif pour analyseur de films peut être jugée à la lumière de l'exploitation de plusieurs années comme extrêmement satisfaisant, nous n'avons pas encore suffisamment d'expérience pour avoir une opinion définitive quant à son utilisation pour l'enregistrement régulier des programmes télévisés.

Nous pensons néanmoins que les avantages inhérents à ce procédé sont tels que les quelques difficultés restantes une fois éliminées, ils permettront de disposer d'un procédé réversible et de rendre ainsi de excellents services dans l'utilisation des films cinématographiques dans la technique de la Télévision.

Rapporto MANDEL sull'analizzatore Flyng spot.

Mr. CAZALAS chiede alcuni schiarimenti sul dispositivo di correzione della rimanenza dello « spot » del tubo analizzatore. Mr. MANDEL dà le necessarie spiegazioni.

Mr. CAZALAS chiede alcuni dettagli sul sistema per minimizzare il rapporto segnale disturbo. Mr. MANDEL dà le necessarie spiegazioni.

Mr. SCHROTER fa alcune osservazioni circa la correzione del tubo analizzatore nonché sull'utilità di utilizzare una doppia esplorazione.

A questa osservazione MANDEL dà tutti i ragguagli.

L'Ing. BANFI chiede se con l'apparecchio presentato con le opportune modifiche sia possibile registrare col sistema a righe progressive generalmente usato per la produzione dei film elettronici. MANDEL spiega che lo scopo principale dell'apparecchio di registrazione da lui presentato è quello di registrare su film di spettacolo televisivi normali, aventi pertanto le caratteristiche di standard normali a righe interlacciate.

Confronta fra la risoluzione di un'immagine televisiva e la risoluzione di un film cinematografico

ANTONIO NICOLICH

Do aver ricordato la definizione di potere risolutivo di un sistema ottico ed elettronico, si riportano le relazioni che permettono il passaggio dalla risoluzione televisiva a quella dei films 35 e 16 mm. e viceversa, nonché dalle linee nominali alle linee di risoluzione verticale e dalla frequenza video massima alle linee di risoluzione orizzontale.

Le rapport examine la question de la résolution d'un système optique et électro-optique en relation aux images cinématographiques sur films 35 et 16 mm. et aux images de télévision.

L'Auteur traite aussi du coté théorique et pratique la question de la résolution verticale et horizontale d'une image TV.

The paper reviews the general questions of the resolutions given by a TV picture and a movie one.

The resolution of 35 and 16 mm is examined in comparison with the vertical and horizontal resolution of a television picture.

La trasmissione televisive della Radio Italiana che si effettuano da circa un biennio dal Centro dell'Eremo a Torino e quelle recentissime da Milano si valgono largamente di film commerciali. Si ritiene perciò utile analizzare le possibilità di riproduzione sullo schermo ricevente televisivo, di un film che il pubblico già conosce per visione diretta in una sala cinematografica. Il profano si afferra immediatamente al grande schermo senza righe del cinema, lo confronta con l'immagine radiorecivuta e conclude invariabilmente per la superiorità del primo mezzo. Scopo della presente relazione è quello di mettere a confronto la risoluzione del film e quella dell'immagine televisiva, di ricordare i fattori di conversione per il passaggio da un sistema all'altro e quindi di decidere con cognizione di causa sulle conclusioni tratte dal profano. A tutt'oggi bisogna confermare la superiorità della visione cinematografica (anche a prescindere dalle dimensioni dello schermo, che pure soggiogano facilmente lo spettatore) per la sua maggior finezza e in ultima analisi miglior qualità. Ciò è vero anche con un'immagine televisiva nelle migliori condizioni di luminosità, stabilità e di perfetto interlacciato. È ben evidente che l'immagine telericevuta di un film radiotrasmeso debba essere di qualità inferiore a quella del film direttamente proiettato, a motivo dei dispositivi televisivi che degradano la qualità, perchè qualunque dispositivo comunque concepito concorre alla degradazione.

In ottica, si definisce genericamente « potere risolutivo » di un dispositivo la sua attitudine a trasmettere, convertire o riprodurre dettagli di un soggetto originale. Quando una scena viene riprodotta attraverso vari dispositivi ottici ed elettronici, essa subisce globalmente una perdita di dettagli e la degradazione è influenzata dal fattore risolutivo proprio di ciascun componente la catena.

Il problema di determinare la risoluzione di un processo di riproduzione di immagini si presenta in fotografia ed in televisione. In entrambi i casi si tratta di determinare le condizioni per le quali due punti adiacenti e distinti della scena originale, si confondono insieme nell'immagine riprodotta. Per la determinazione si fa uso di « carte » sulle quali sono tracciate figure geometriche tarate per finezza crescente di dettagli; il dispositivo in prova è capace di riprodurre questi dettagli fino ad un certo punto, oltre il quale avviene la confusione; la cifra corrispondente alla taratura in quel punto si assume come risoluzione del sistema. Molta importanza nella limitazione della risoluzione ha la « dimensione di apertura » o « area elementare » identificabile con grandezze diverse in dipendenza della natura del sistema; così in elettronica essa è rappresentata dall'area della macchia catodica sullo schermo di un tubo RC, in fotografia dalla finezza del grano dell'emulsione fotosensibile, in fisiologia dalla terminazione nervosa di un conetto della retina dell'occhio. Fattori determinanti la risoluzione sono pure le aberrazioni dei

sistemi ottici ed elettronici, gli sfasamenti subiti dalle tensioni e correnti negli amplificatori dovuti alle costanti di tempo dei relativi circuiti, la risposta non uniforme in frequenza degli elementi fotosensibili (fotocodi ed emulsioni fotografiche) etc.

Si avverte che la determinazione della risoluzione di un'immagine non equivale a quella della sua qualità. La prima infatti è indicata da un numero che definisce la finezza del dettaglio; la seconda tien conto oltre che di quest'ultima, anche di altri fattori fra i quali principalmente la legge di attenuazione con cui i dettagli più fini vengono riprodotti.

In cinematografia la risoluzione è definita dal massimo numero di linee nere spaziate da intervalli bianchi di uguale altezza (1 mm.) di superficie del film. Il potere risolutivo dei film commerciali va da 55 linee per mm. per film negativi, al valore di 150 linee per mm. per film da registrazione sonora a grana fine.

In televisione la risoluzione è definita dal massimo numero di linee nere e bianche intercalate di eguale larghezza, distinguibili nell'intera altezza del quadro. La risoluzione negli angoli di una immagine televisiva è sempre inferiore che al centro, per cui si parla di « risoluzione agli angoli », che viene valutata da appositi cunei rigati ivi tracciati sulla carta risolutiva.

Si richiama l'attenzione sul fatto che il numero di linee nominali di un sistema standard televisivo (ossia il numero di linee ideale corrispondente al tempo di ritorno verticale nullo) non presiede alla determinazione della risoluzione la quale invece dipende dal numero di linee efficaci (ossia dal numero di linee corrispondente al numero finale di linee risolutive che costituiscono l'immagine).

Nella valutazione della risoluzione totale si considera il « fattore risolutivo d'immagine » che è il prodotto dei seguenti tre fattori risolutivi parziali:

- 1) « fattore risolutivo orizzontale » uguale al rapporto fra il numero di punti di una linea efficace e quelli di una linea utile
- 2) « fattore risolutivo verticale » uguale al rapporto fra il numero di linee efficaci ed il numero di linee utili (corrispondente alle linee nominali, diminuite delle linee perse nel tempo di soppressione d'immagine)
- 3) « fattore risolutivo d'interlacciato » uguale al rapporto fra il numero di linee di confusione media d'interlacciato ed il numero di linee d'interlacciato.

Per il fattore risolutivo verticale si può mediamente adottare il valore 0,75. È pure in uso adottare la risoluzione di un'immagine televisiva mediante la larghezza della banda passante, ossia ricorrendo alla frequenza video massima trasmessa, in relazione al periodo di linea.

Relazioni fra le grandezze determinanti la risoluzione in televisione e nel film.

In quanto segue vengono presentate alcune relazioni che permettono, mediante fattori di conversione, di passare

da certe grandezze caratteristiche televisive ad altre pure televisive, ovvero ad altre relative ai film cinematografici.

1) Relazione fra le linee nominali N_1 e le linee di risoluzione verticale N_{rv} in televisione:

$$N_{rv} = k_{rv} k_{sv} N_1 \quad (1)$$

in cui k_{rv} = fattore risolutivo verticale
 k_{sv} = fattore di soppressione verticale

N_1 = numero di linee nominali per quadro completo

per lo standard italiano le tre grandezze precedenti hanno rispettivamente i seguenti valori

$$k_{rv} = 0,75; k_{sv} = 0,9 \div 0,94 \text{ media } 0,92$$

$$N_1 = 625$$

Sostituendo questi valori nella (1) si ottiene

$$N_{rv} = 0,75 \times 0,92 \times 625 \approx 432 \text{ linee} = 0,69 N_1$$

2) Relazione fra la frequenza video massima f_{max} in MHz e le linee di risoluzione orizzontale N_{ro}

$$N_{ro} = 2 f_{max} k_{so} (N_1 f_v k_i)^{-1} \cdot 10^6 \quad (2)$$

in cui k_{so} = fattore di soppressione orizz.
 f_v = frequenza verticale o di quadro

k_i = rapporto di immagine (o di aspetto) fra i lati del quadro.

Per lo standard italiano si ha:

$$f_{max} = 5 \text{ MHz}$$

$$k_{so} = 0,805 \div 0,83, \text{ media } 0,815$$

$$N_1 = 625$$

$$f_v = 25 \text{ Hz}$$

$$k_i = \frac{4}{3}$$

sostituendo questi valori nella (2) si ottiene:

$$N_{ro} = \frac{2 \times 5,10^6 \times 0,815}{625 \times 25 \times 1,335} \approx 390 \text{ linee} = 78 f_{max}$$

Inversamente risolvendo la (2) rispetto a f_{max} si ottiene per la frequenza video massima in funzione della risoluzione orizzontale in linee la seguente espressione:

$$f_{max} = \frac{N_{ro} N_1 f_v k_i}{2 k_{so}} \cdot 10^6 \quad (2')$$

Sostituendo nella (2) i valori numerici già adottati per lo standard italiano si ha:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1,335 N_{ro}}{2 \times 0,815 \times 10^6} = 0,0128 N_{ro} = \frac{1}{78} N_{ro} \text{ MHz}$$

3) Relazione fra la risoluzione del film N_f in linee/mm e la risoluzione televisiva N_t in linee

$$N_t = 2 A_f N_f \quad (3)$$

in cui N_t = risoluzione televisiva in linee per quadro
 A_f = altezza dell'apertura del proiettore del film standard in mm.

N_f = risoluzione del film in linee/mm

essendo $A_f = 15,25$ mm e $A_f = 7,21$ mm rispettivamente per il film a 35 mm e a

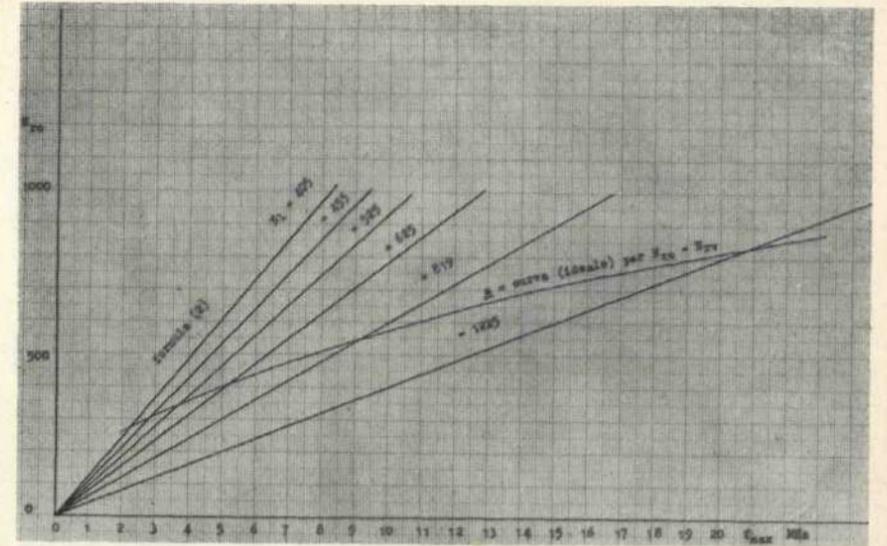


Fig. 2. - Linee di risoluzione orizzontale N_{ro} occorrenti per trasmettere f_{max} per i valori delle linee nominali N_1 dei diversi standard. La curva a fornisce la risoluzione orizzontale nel caso ideale di uguale risoluzione orizzontale e verticale.

16 mm, sostituendo questi valori nella (3), si ottiene:

$$N_t = 30,5 N_f \quad (3a)$$

$$N_t = 14,42 N_f \quad (3b)$$

4) Relazioni generali per il passaggio dal film alla televisione nel caso di ugual potere risolutivo orizzontale

— Frequenza video massima in funzione della risoluzione del film, per uguale risoluzione orizzontale e per lo standard italiano:

$$f_{max} = N_1 f_v k_i k_{so}^{-1} A_f R_f \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

coi valori già adottati la (4) fornisce per film 35 mm:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1,335 \times 15,25 \times 10^{-6}}{0,815}$$

$$R_f \approx 0,39 R_f \text{ MHz} \quad (4a)$$

per film 16 mm:

$$f_{max} = \frac{625 \times 25 \times 1,335 \times 7,21 \times 10^{-6}}{0,815}$$

$$R_f \approx 0,184 R_f \text{ MHz} \quad (4b)$$

— Frequenza video massima in funzione della risoluzione del film, per uguale risoluzione orizzontale, per N scelto in modo da avere la stessa risoluzione orizzontale e verticale:

$$f_{max} = 2 k_i f_v (k_{sv} k_{ro} k_{rv})^{-1} A_f^2 R_f^2 \cdot 10^{-6} \text{ MHz} \quad (5)$$

coi valori già adottati la (5) fornisce per film 35 mm:

$$f_{max} = \frac{2 \times 1,335 \times 25 \times 15,25^2 \times 10^{-6}}{0,92 \times 0,815 \times 0,75}$$

$$R_f^2 \approx 0,0274 R_f^2 \text{ MHz} \quad (5a)$$

Fig. 3. - Risoluzione televisiva N_t in linee/quadro (retta a); linee nominali/quadro N_1 (retta b); frequenza video max. f_{max} (curva c) per eguale risoluzione orizzontale e verticale; frequenza video max. f_{max} (curva d) per eguale risoluzione orizz. in funzione della risoluzione N_f del film 35 mm.

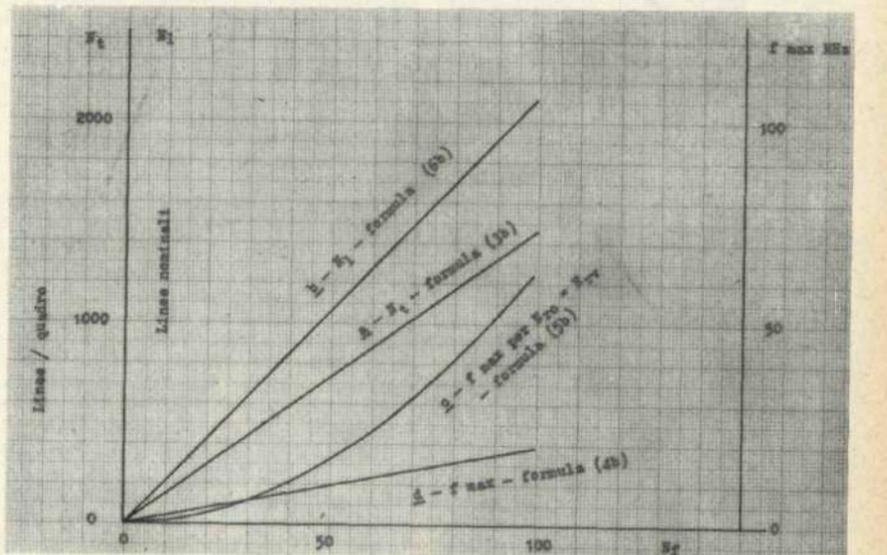
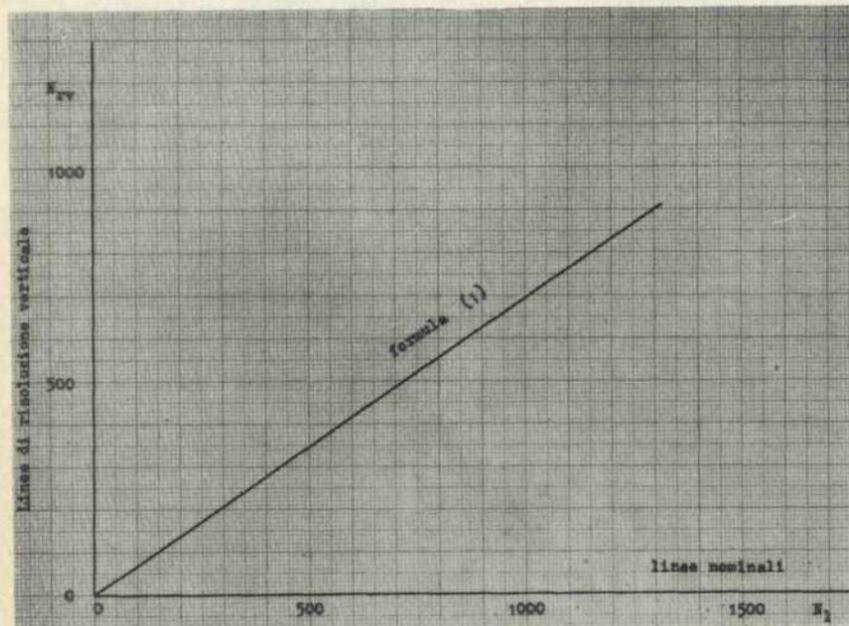


Fig. 1. - Riduzione delle linee nominali N_1 a linee di risoluzione verticale N_{rv} (Risoluz. verticale).



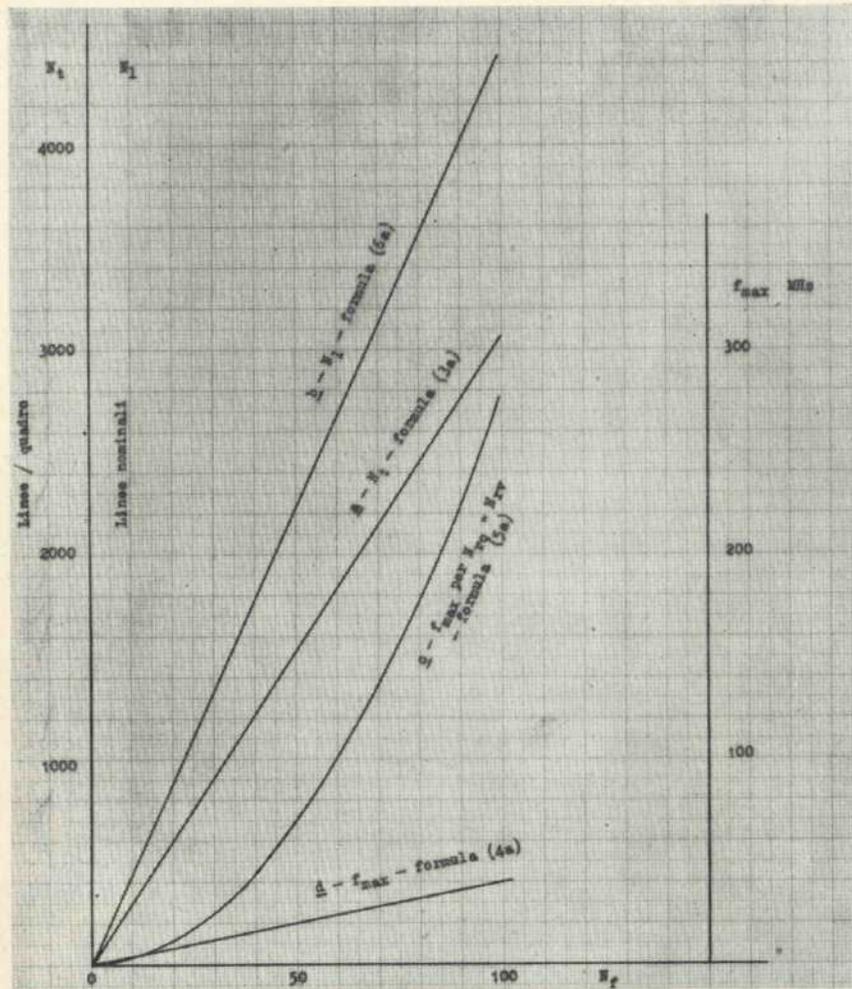


Fig. 4. - Risoluzione televisiva N_1 in linee/quadro (retta a); linee nominali/quadro N_1 (retta b); frequenza video max. f_{max} (curva c) per eguale risoluzione orizzontale e verticale; frequenza video max. f_{max} (cuna d) per eguale risoluzione orizz. in funzione della risoluzione N_1 del film 16 mm.

per film 16 mm:

$$f_{max} = \frac{2 \times 1,335 \times 25 \times 7,21^2 \times 10^{-6}}{0,92 \times 0,815 \times 0,75}$$

$$R_f^2 \approx 0,00617 R_f^2 \text{ MHz} \quad (5b)$$

— Linee nominali televisive per quadro N_1 in funzione della risoluzione del film, per eguale risoluzione verticale; per lo standard italiano:

$$N_1 = 2 (k_{sv} k_{rv})^{-1} A_f R_f \text{ linee} \quad (6)$$

coi valori già adottati la (6) fornisce per film 35 mm:

$$N_1 = \frac{2 \times 15,25 R_f}{0,92 \times 0,75} \approx 44,2 R_f \text{ linee} \quad (6a)$$

per film 16 mm:

$$N_1 = \frac{2 \times 7,21 R_f}{0,92 \times 0,75} \approx 20,9 R_f \text{ linee} \quad (6b)$$

La figura 1 che è la rappresentazione grafica della formula (1) è stata tracciata variando il numero N_1 di linee nominali e mantenendo costanti tutti gli altri fattori; dal grafico risulta che per i valori N_1 405 (Inghilterra), 455 (Francia, media definizione), 525 (America), 625 (Standard europeo e italiano), 819 (Francia, alta definizione), 1225 (televisione professionale) la risoluzione verticale assume rispettivamente i seguenti valori:

280, 314, 362, 432, 565, 845, valori che si avrebbero se, con le costanti dello standard italiano, si adottassero i numeri di linee nominali degli standard televisivi adottati negli altri Paesi. Analogamente si dica per le altre figure che seguono.

Poiché le differenze tra i valori dei fattori caratteristici dei vari standard sono assai modeste (la più importante è quella tra le frequenze verticali f_v : 25 Hz per l'Europa e 30 Hz per l'America) si può ritenere che i diagrammi rappresentino un confronto diretto fra i diversi standard.

La figura 2 è la rappresentazione grafica della formula (2). In essa le ascisse sono le frequenze video massime e le ordinate sono le linee risolutive orizzontali necessarie per ottenere le f_{max} desiderate. Le caratteristiche sono state tracciate assumendo come parametro i valori di N_1 corrispondenti ai vari standard e lasciando invariato ogni altro fattore.

La fig. 2 mostra che a parità di f_{max} si ha maggior risoluzione orizzontale con i valori più bassi di N_1 . Ciò si spiega pensando che alle frequenze orizzontali più basse corrispondono periodi di scansione di linea più lunghi, i quali

contengono un maggior numero di periodi di segnale video, il che comporta appunto un miglioramento della risoluzione orizzontale.

Così ad esempio per $f_{max} = 5$ MHz, essa varia come segue:

N_1	$N_{ro}(5\text{MHz})$
405	607
455	540
525	468
625	392
819	300
1225	200

In fig. 2 è pure rappresentata la curva a che fornisce le linee di risoluzione orizzontale quando il numero di linee nominali sia stato scelto in modo da aver ugual risoluzione nei due sensi.

A questo scopo si pone $N_{rv} = N_{ro}$, il che esprime appunto la coincidenza delle risoluzioni verticali ed orizzontali, ossia dalle (1) e (2):

$$k_{rv} k_{sv} N_1 = 2 f_{max} k_{so} (N_1 f_v k_i)^{-1}$$

dalla quale si ricava N_1 in funzione di f_{max}

$$N_1 = \left(\frac{2 f_{max} k_{so} \cdot 10^6}{k_{rv} k_{sv} k_i f_v} \right)^{1/2} \quad (7)$$

Il valore così ottenuto di N_1 si sostituisce nella (1) o nella (2) e si ottengono le linee di risoluzione orizzontale e verticale.

Ripetendo il calcolo per diversi valori di f_{max} si è ottenuta la curva a di fig. 2 adottando per i vari fattori che compaiono nella (7) i valori già assunti sopra.

L'esame della fig. 2 mostra che con lo standard italiano a 625 linee in corrispondenza di 5,25 MHz di banda passante si ha ugual risoluzione orizzontale e verticale, ossia le condizioni poste dallo standard rappresentano un optimum.

In pratica la f_{max} si riduce a 5 MHz cui corrispondono 390 linee risolutive orizzontali, mentre la curva a fornisce 412 linee, con una differenza cioè di sole 22 linee sull'optimum.

Si noti che analoghe condizioni esistono anche per gli altri standard: così nel sistema francese ad alta definizione a 819 linee nominali, la f_{max} si riduce in pratica a 9 MHz, orbene la fig. 2 mostra che proprio per questa frequenza si ha la pratica coincidenza delle risoluzioni nei due sensi (infatti la retta per $N_1 = 819$ interseca la curva a intorno a 9 MHz). La coincidenza per lo standard americano a 525 linee è meno approssimata in fig. 2, ma occorre ricordare che quest'ultima è stata compilata mantenendo $f_v = 25$ quadri/sec; se si ponesse $f_v = 30$ quadri/sec, come vuole lo standard RMA, si troverebbe anche per questo una risoluzione orizzontale prossima a quella verticale (circa 360 linee risolutive) in corrispondenza di $f_{max} = 4,5$ MHz che è appunto la massima banda passante del sistema americano.

In fig. 3 avente per ascisse il numero di linee risolutive per mm di altezza N_f del film 35 mm, sono riprodotti i seguenti grafici:

a) risoluzione televisiva N_1 in linee/quadro; formula (3a)

b) numero di linee nominali N_1 te-

levisive occorrenti per ottenere la risoluzione verticale indicata dalle ascisse, formula (6a)

c) frequenza video massima f_{max} in MHz, che occorre trasmettere per ottenere la stessa risoluzione orizzontale, indicata dalle ascisse, quando le linee nominali sono state scelte in modo da ottenere uguale risoluzione verticale e orizzontale; formula (5a)

d) frequenza video max f_{max} in MHz, che occorre trasmettere per ottenere la stessa risoluzione orizzontale (cioè in un solo senso) per 625 linee, indicata dalle ascisse; formula (4a).

In fig. 4 si sono riprodotti gli analoghi diagrammi di fig. 3, ma relativi al film 16 mm, per cui si sono utilizzate rispettivamente le formule (3b), (6b), (5b), (4b).

Dall'esame delle fig. 3 e 4 appare subito come sia scarsa la risoluzione televisiva nei confronti di quella cinematografica; assumendo per la televisione 400 linee risolutive, che sono quelle ottenibili nelle condizioni medie di lavoro con lo standard italiano, si vede (curva a di fig. 3) che esse equivalgono a 13 linee/mm del film 35 mm, ovvero (curva a di fig. 4) a 27 linee/mm del film 16 mm; quando si pensi che la risoluzione di film commerciali è di 30-40 linee/mm, appare evidente l'inferiorità della risoluzione televisiva rispetto a quella cinematografica.

È però necessario ricordare che la risoluzione non è sufficiente da sola a determinare la qualità di un'immagine riprodotta per televisione, intendendosi per qualità di ricezione televisiva quella dell'immagine nel ricevitore riferita alle caratteristiche ottico-energetica, di granulazione e di risoluzione, basilari di qualità dell'intero processo televisivo trasmettente-ricevente. È quindi chiaro che si può agire sui vari elementi determinanti le tre suddette caratteristiche per migliorare la qualità delle immagini televisive ad onta della loro scarsa risoluzione.

Si può avere una conferma delle conclusioni dedotte sopra anche per altra via, che molto grossolanamente, ma convenientemente, fornisce un'idea della risoluzione televisiva. Precisamente il massimo numero di elementi d'immagine per $f_{max} = 5$ MHz si calcola così: il periodo di un'oscillazione a 5 MHz è $5 \cdot 10^6 = 0,2 \mu\text{sec}$ e rappresenta il tempo necessario per l'analisi di due aree elementari adiacenti; in 1 sec si possono allora analizzare 10 elementi; poichè la durata di una linea attiva per lo standard italiano è di 54,4 μsec , è evidente che in ogni linea attiva sono compresi 544 elementi d'immagine. Si è più sopra riconosciuto che le 625 linee nominali si riducono a circa 400 linee efficaci, quindi il numero totale di aree elementari contenute nel quadro utile è di $544 \times 400 = 217.600$ circa.

Questo numero può essere assunto come figura di merito del reticolo di scansione e può venire confrontato con la riproduzione di film cinematografici. È noto che un film 35 mm contiene circa mezzo milione di elementi d'immagine, mentre il film 16 mm ne contiene circa

un quarto, ossia 125.000. Si vede dunque che la risoluzione televisiva è assai più vicina a quella del film 16 mm, che non a quella del normale film 35 mm. Tuttavia, lo ripetiamo, alla qualità di un'immagine televisiva concorrono molti altri fattori oltre alla risoluzione, si hanno perciò buone speranze di poter in avvenire ottenere radiovisioni qualitativamente prossime a quelle fornite dal film 35 mm.

Relazione NICOLICH sulla risoluzione di immagini televisive e cinematografiche.

Mr. HAANTJES dice che la risoluzione di immagini televisive e di un'immagine di un fotogramma di film è da considerarsi sotto punti di vista differenti, in quanto la risoluzione dell'immagine TV può tradursi nella banda video necessaria per la sua trasmissione.

La tecnica della produzione dei films per televisione

FRED ORAIN

- 1) Necessità di « lavorazioni accelerate » per ridurre i costi.
- 2) Esame degli elementi per una « lavorazione accelerata ».
- 3) Esempi di tali procedimenti applicati negli U.S.A. ed in Francia.
- 4) Conclusione.

1) Etant donné les possibilités actuelles d'amortissement de ces films, une technique spéciale est nécessaire pour obtenir un prix de revient réduit. Nécessité d'un « tournage accéléré ».

2) Eléments d'une technique, de tournage accéléré: a) Décors; b) Caméras (35 et 16 mm); c) Eclairage (Projecteurs - Panneaux de lampes survoltées); d) Enregistrement sonore (Système magnétique synchrone sur plusieurs caméras).

3) Exemples de mise en œuvre: a) U.S.A. - 1) Studios FOX à NEW YORK: Technique normale avec décors simplifiés; Rhéostats pour chaque projecteur; 2) Méthode HOFMANN - FAIRBANKS: Plusieurs caméras avec son magnétique; 3) Tournage direct sur écran de télévision avec mixages des images en Ultra-Haute Fréquence. b) FRANCE - 1) Système d'enregistrement particulier: (POLYFILM et COUTANT); 2) Enregistrement direct d'images sur Kinescope (Procédé DEBRIE - RADIO - INDUSTRIE); 4) Conclusion.

- 1) Need of a « quick process » in order of costs cutting.
- 2) Survey of the elements which may contribute to attain a « quick process ».
- 3) Examples of « quick process » TV film production in U.S.A. and in France.
- 4) Conclusion.

Messieurs,

En dehors de la pellicule, simple instrument de travail qui peut fort bien être associé, d'ailleurs, et le sera de plus en plus, à la diffusion radioélectrique, en qualité de support d'enregistrement, la Télévision consiste, tout comme le Cinéma, à décrire la réalité et la vie, à permettre des divertissements ou à conter des histoires au moyen d'images sonores.

La Télévision et le Cinéma parlent la même langue, usent du même vocabulaire et de la même syntaxe, tendent au même dynamisme par les mêmes artifices, sont subordonnés de la même manière aux lois suprêmes du rythme, se prêtent aux mêmes effets d'ellipse, de suggestion, de contrepoint audio-visuel, et ainsi de suite. Du point de vue de la technique pur du spectacle le passage du cinéma à la Télévision n'est pas une révolution comparable à la substitution du cinéma sonore au cinéma muet; il n'est, en fait, qu'une des séquences de cette révolution!

La télévision n'est qu'une élève, une continuateur, une héritière, même quand elle ne se borne pas à emprunter des

films qui ne lui étaient pas destinés, même quand elle prend l'initiative d'impressionner de la pellicule pour son propre compte, même quand elle fait joujou avec la transmission instantanée du spectacle « vivant », même quand elle n'est pas tout bonnement cliente du cinéma.

La Télévision est un miracle. Mais l'effet d'un miracle qui se répète tous les soirs cesse bien vite d'émerveiller. On ne s'abonne pas au miracle. Ce qu'on voit, ce qu'on peut aimèr voir sans se lasser, c'est ce que cette technique apporte et rapporte, la substance de l'image, abstraction faite des procédés radio-techniques de transmission. Ce qui compte, en définitive, c'est comme on dit, le programme.

Son mécanisme de consommation, aussi bien que son mode de production sont très proches du cinéma. Les braves gens ne s'y trompent pas qui, placés pour la première fois devant un récepteur d'images, s'écrient inévitablement: « Cette machine-là, mais c'est le cinéma chez soi! ».

Elle exerce sur son public un pouvoir de fascination équivalent à celui que