

Formato d'immagine 16:9

Problemi di conversione

Massimo Visca
Centro Produzione di Torino
Rai - Direzione Produzione TV

PREMESSA

Il formato 16:9 (panoramico o *widescreen*) è destinato a sostituire nel periodo medio-breve, sia in produzione sia in trasmissione, il tradizionale formato 4:3.

Tra i motivi che rendono ormai inevitabile tale migrazione si possono ricordare:

- ◆ la sempre maggior penetrazione sul mercato consumer di schermi in formato 16:9. Entro pochi anni in Italia saranno disponibili a casa degli utenti più display televisivi 16:9 che 4:3, e l'utilizzo di *widescreen* sta diventando comune anche per applicazioni informatiche;
- ◆ la possibilità offerta dalla piattaforma digitale terrestre (DVB-T), destinata a sostituire la tradizionale trasmissione analogica entro il 2012, di differenziare l'offerta e fornire all'utente già da oggi il segnale in formato 16:9;
- ◆ l'uso ormai consolidato del formato 16:9 da parte dei produttori e broadcaster europei ed extra-europei, e la conseguente creazione di un mercato basato su tale formato;
- ◆ l'impiego di formati in alta definizione, disponibili solo in formato 16:9, in tutti i grandi eventi;
- ◆ la maggior vicinanza del formato 16:9, rispetto al 4:3, ai rapporti di forma utilizzati per i materiali originati in pellicola o nel cinema digitale, con conseguenti vantaggi nelle operazioni di conversione da pellicola a segnale televisivo.

Sommario

Il rapporto di forma 4:3 è in uso fin dagli anni 50, dalla nascita del sistema televisivo, e ancora oggi viene normalmente utilizzato per la produzione e la trasmissione su tutte le reti Rai, costituisce inoltre la quasi totalità del materiale di archivio. Fino a pochi anni or sono, il parco ricevitori domestici era costituito per la quasi totalità da televisori in formato 4:3 e tale fatto ha impedito l'avvento del formato 16:9; anche la produzione in formato panoramico è sempre stata molto limitata. Questa situazione è cambiata con la graduale penetrazione sul mercato dei display a schermo piatto, in larga misura in formato 16:9, e con l'introduzione della piattaforma di trasmissione digitale terrestre. La coesistenza di segnali e display con rapporti di forma diversi genera un'ampia casistica di situazioni in cui occorre convertire un segnale dal rapporto di forma 4:3 al 16:9, o viceversa. Nell'articolo sono descritte le varie modalità con cui vengono presentati i formati 4:3 e 16:9, si analizza in sintesi il concetto di ripresa protetta e si riassumono i criteri per il rispetto delle Safe Areas.

Questo articolo si pone i seguenti obiettivi:

- ◆ fornire alcuni elementi utili ad approfondire la conoscenza dei formati 4:3 e 16:9;
- ◆ analizzare i problemi legati alla conversione tra i due formati;
- ◆ fornire una terminologia per quanto possibile univoca per identificare le diverse modalità di conversione e visualizzazione;
- ◆ analizzare in sintesi il concetto di ripresa protetta;
- ◆ riassumere i punti salienti relativi al rispetto delle *Safe Areas* come definite dalla raccomandazione EBU R-95 [3];
- ◆ riassumere le modalità adottate dalla Rai per la trasmissione in *simulcast* del tradizionale segnale analogico e del segnale digitale terrestre.

L'articolo introduce solo gli elementi indispensabili per la descrizione del formato 16:9 e delle problematiche di produzione associate, senza voler ambire ad una descrizione esaustiva del tema dal punto di vista tecnico.

1. SEGNALE TELEVISIVO CON RAPPORTO DI FORMA 4:3

Il rapporto di forma 4:3 fu utilizzato fin dagli anni 50, contestualmente alla nascita del sistema televisivo come ancora oggi utilizzato, in quanto garantiva un ottimo compromesso tra la tecnologia dei tubi a raggi catodici dell'epoca e la necessità di avere un rapporto di forma in grado di soddisfare le esigenze di composizione dei contenuti dell'immagine.

Ancora oggi, il rapporto di forma 4:3 viene normalmente utilizzato per la produzione e la trasmissione del segnale analogico su tutte le reti Rai e costituisce la quasi totalità del materiale di archivio.

In figura 1 è rappresentato il classico segnale 4:3, dove ovviamente il valore 4:3 si riferisce al rapporto tra la dimensione orizzontale e quella verticale dell'immagine^{Nota 1}.

Tutta la catena di generazione (telecamera), manipolazione (mixer, videoregistratori, ...) e visualizzazione (monitor o display) del segnale è progettata in modo da mantenere inalterato il rapporto di forma e quindi la geometria dell'immagine.

I segnali televisivi utilizzati in Rai utilizzano il rapporto di forma 4:3 sebbene, come meglio specificato in seguito, tanto i segnali analogici (PAL o componenti) quanto quelli digitali (componenti su interfaccia SDI) siano in grado di gestire anche il segnale con rapporto di forma 16:9.

La normativa internazionale [1] prevede per i segnali digitali con rapporto di forma 4:3 una risoluzione pari a 720 pixel in orizzontale e, nel caso di diffusione televisiva utilizzando il sistema MPEG-2 [2], normalmente le immagini codificate sono costituite da 702 pixel in orizzontale e 576 linee in verticale.

Nota 1 - I termini "immagine", "quadro video", "trama video" e, in inglese, "image", "picture", "frame" si possono considerare equivalenti. Gli standard europei prevedono che il segnale video sia costituito da 25 frame al secondo.

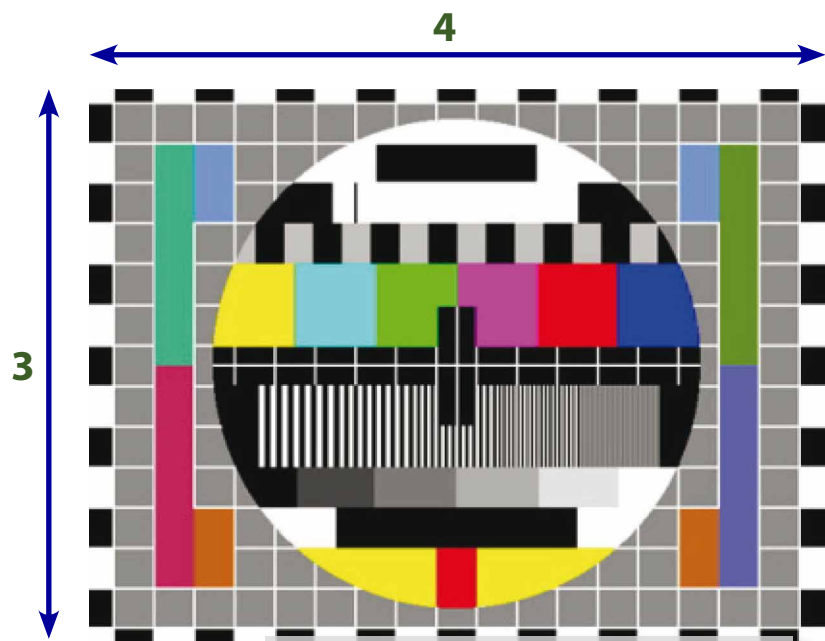


Fig. 1 - Segnale con rapporto di forma 4:3.

2. SEGNALE TELEVISIVO CON RAPPORTO DI FORMA 16:9

Il segnale 16:9 è stato introdotto nella produzione televisiva negli anni '80 con lo scopo di aumentare l'angolo di visione dell'osservatore e garantirgli una visione più panoramica ed "immersiva". In ambito cinematografico si utilizzano formati panoramici fin dagli anni 50^{Nota 2}.

In Europa il formato 16:9 si è andato diffondendo con discreto successo, mentre in Italia è rimasto ai margini della produzione.

In figura 2 è rappresentato un segnale con rapporto di forma 16:9, dove il valore 16:9 si riferisce al rapporto tra la dimensione orizzontale e quella verticale dell'immagine.

Si noti che il rapporto 4:3 può anche essere scritto come 12:9, quindi, a parità di altezza dello schermo, un segnale in formato 16:9 risulta più ampio di un fattore 1,33 rispetto al formato 4:3 (12:9).

Ovviamente, per generare un'immagine 16:9 è necessario un mezzo di ripresa appositamente progettato per gestire tale formato.

Le telecamere moderne^{Nota 3} sono di solito in grado, variandone semplicemente la configurazione, di generare segnali 4:3 oppure 16:9.

I display, per garantire il massimo delle prestazioni, devono ovviamente avere un rapporto di forma coerente con quello dell'immagine da visualizzare, sebbene sia possibile, come ampiamente descritto in seguito, utilizzare display 16:9 per visualizzare immagini 4:3, e viceversa.

Per quanto riguarda il resto della catena produttiva, da un punto di vista tecnico, i segnali 4:3 e 16:9, pur essendo diversi tra di loro in termini di contenuto, in quanto l'immagine ripresa e visualizzata è diversa, sono identici dal punto di vista dei parametri tecnici e vengono detti in gergo "elettricamente indistinguibili". Ciò significa che un apparato (mixer, videoregistratore etc) sarà in grado di trattare indifferentemente un segnale 4:3 o 16:9, senza "rendersi conto" della differenza, gestendo il segnale 16:9 nella modalità cosiddetta "4:3 anamorfico", come descritto al successivo paragrafo 4.2.

Nota 2 - Curiosità: su richiesta delle case di produzione di Hollywood, è stato recentemente introdotto sul mercato un display consumer in formato 21:9.

Nota 3 - il camcorder BetacamSP NON è in grado di generare segnali 16:9. Tale sistema di videoregistrazione professionale è stato ampiamente utilizzato dai broadcaster e molto del materiale di archivio è basato su tale formato.

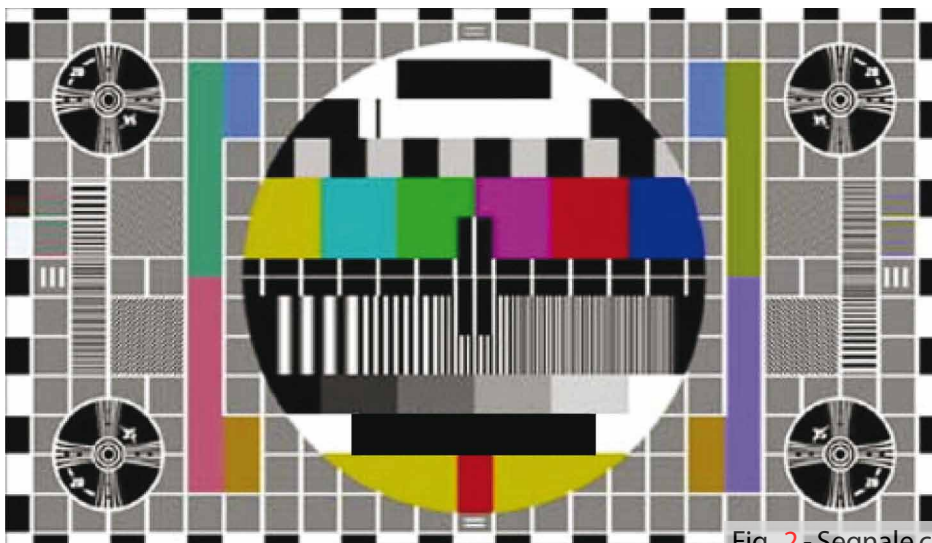


Fig. 2 - Segnale con rapporto di forma 16:9.

La normativa internazionale [1] prevede per il rapporto 16:9 lo stesso numero di pixel e linee utilizzato per il formato 4:3, il che implica una minor risoluzione orizzontale dell'immagine 16:9 rispetto a quella 4:3^{Nota 4}.

3. SEGNALI TELEVISIVI IN ALTA DEFINIZIONE

I segnali citati nei precedenti paragrafi 1 e 2 sono segnali a definizione convenzionale (SDTV - *Standard Definition Television*).

I segnali SDTV si stanno avviando verso una rapida obsolescenza e sono ormai sostituiti da segnali in alta definizione (HDTV - *High Definition Television*). Esistono diversi formati HDTV ma TUTTI i segnali in alta definizione utilizzano il rapporto di forma 16:9. Ne consegue che volendo convertire un segnale HDTV in un segnale SDTV (operazione detta *down conversion*) senza modificare il contenuto dell'immagine, si otterrà un segnale SDTV anch'esso 16:9.

Nota 4 - La precedente versione della raccomandazione prevedeva anche un segnale 16:9 con 960 pixel, ma tale formato non è mai stato effettivamente utilizzato ed è stato di conseguenza eliminato dalla normativa.

4. CONVERSIONI DI FORMATO DA 4:3 A 16:9 E VICEVERSA

La coesistenza di segnali e display con rapporti di forma diversi genera un'ampia casistica di situazioni in cui occorre convertire un segnale dal rapporto di forma 4:3 al 16:9, o viceversa.

Tutte le conversioni descritte in questo paragrafo possono potenzialmente avvenire o nella sola fase di visualizzazione, per adattare il rapporto di forma del segnale a quello del display, o allo scopo di generare una nuova versione del segnale in formato diverso e destinato ad essere memorizzato, elaborato o trasmesso. E' evidente come questo secondo caso sia più critico e richieda maggior attenzione alla qualità finale del processo.

Nel seguito sono elencati i casi principali.

4.1 GESTIONE SEGNALE 4:3

SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 4:3 E VISUALIZZATO SU DISPLAY 4:3

Se il formato del display è coerente con quello di produzione non si verifica ovviamente alcun problema. La geometria dell'immagine è mantenuta e l'immagine copre completamente la superficie del display. Si tratta ovviamente del formato televisivo da sempre in uso in Italia.



Fig. 3 - Segnale in formato 4:3 visualizzato su display 4:3.

Fig. 4 - Modalità Pillar Box o Side Panels.



SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 4:3 E VISUALIZZATO SU DISPLAY 16:9

La conversione di un formato 4:3 in 16:9 può essere effettuata secondo diverse modalità, riassunte nel seguito.

Modalità Pillar Box

In questo caso si mantiene l'immagine in formato 4:3 e si utilizza solo una porzione dello schermo per visualizzarla, riempiendo con due bande nere (o grigie) laterali la porzione di schermo inutilizzata. Non si verifica alcuna perdita di informazione, in quanto l'immagine è adattata perfettamente sulla dimensione verticale dello schermo e non si verifica alcuna distorsione geometrica. La resa estetica è però penalizzata dalla presenza delle bande laterali.

Questa modalità è talora indicata anche con i termini *Side Panels* o *Adaptive*.

Fig. 5 - Modalità Widescreen.



Modalità Widescreen

In questo caso si mantiene la dimensione verticale dell'immagine ma la si deforma in senso orizzontale per riempire tutto lo schermo. Non si verifica alcuna perdita di informazione ma si introduce una notevole distorsione geometrica sull'immagine, che risulta "stirata" in orizzontale. Sebbene questa modalità risulti penalizzante per la qualità dell'immagine, sembra sia quella più utilizzata dai telespettatori per adattare l'immagine 4:3 sul display 16:9.

Questa modalità è talora indicata anche con i termini 16:9 anamorfico, *Adaptive* o *Squeeze*.

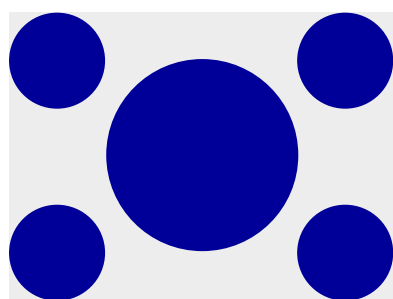


Fig. 6 - Modalità Zoom.

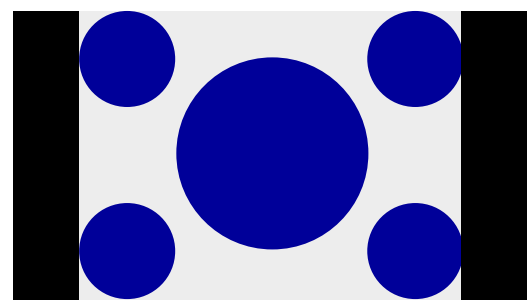
Modalità Zoom

In questo caso si effettua un ingrandimento dell'immagine per riempire tutto lo schermo senza deformarne la geometria. Si verifica perdita di informazione in funzione dell'entità dello zoom applicato.

Questa modalità, in ambiente grafico e di post-produzione, viene anche definita *Center Zoom* o *Center Cut*.



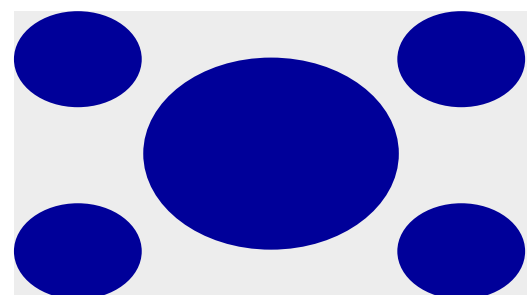
ORIGINALE 4:3



PILLAR BOX - SIDE PANELS



ZOOM



16:9 ANAMORFICO

Fig. 7 - Riassunto principali conversioni da formato 4:3 a 16:9.

Modalità proprietarie

Sono inoltre spesso disponibili sui display soluzioni proprietarie, proposte con nomi diversi dai costruttori.

Alcune di esse applicano distorsioni non lineari sull'immagine, per esempio deformandone solo i lati e mantenendo inalterata la geometria della porzione centrale, dove si presume siano concentrate la parte utile dell'immagine e l'attenzione dell'osservatore.

I risultati non sono sempre positivi, per esempio quando si deforma in modo rilevante un logo grafico posto ai margini dell'immagine o, peggio, si pregiudica una scelta artistica che sfrutta il bordo dell'immagine.

4.2 GESTIONE DEL SEGNALE 16:9

SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 16:9 E VISUALIZZATO SU DISPLAY 16:9

Non si verifica ovviamente alcun problema, la geometria dell'immagine è mantenuta e l'immagine copre completamente la superficie del display.

SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 16:9 E VISUALIZZATO SU DISPLAY 4:3

Nel caso in cui la produzione sia effettuata in formato 16:9, ma sia necessario post-produrre o trasmettere in formato 4:3, il broadcaster deve eseguire presso i propri impianti la conversione necessaria.

E' questo il caso classico dei prodotti derivati da pellicola quali film e fiction.

Con l'introduzione delle riprese in HDTV, ormai normalmente impiegate per gli eventi sportivi e di intrattenimento e che, come ricordato, utilizzano solo il rapporto di forma 16:9, questo caso d'uso sta diventando sempre più frequente anche nell'ambito della produzione televisiva generalista.

La conversione dal formato 16:9 a 4:3 è quindi un'operazione tipicamente effettuata con apparati professionali (ARC - *Aspect Ratio Converter*) che possono essere integrati in sistemi più complessi (Mixer, Videoregistratori) o essere disponibili come unità hardware singole.

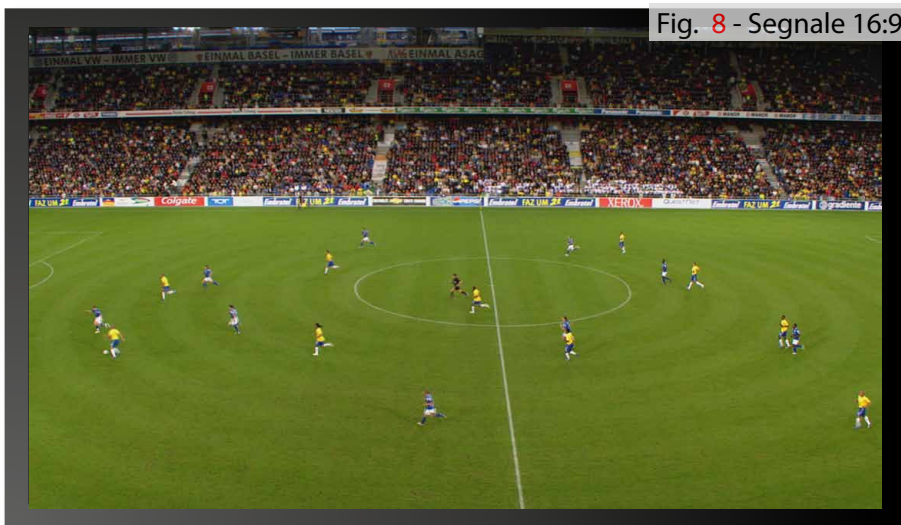
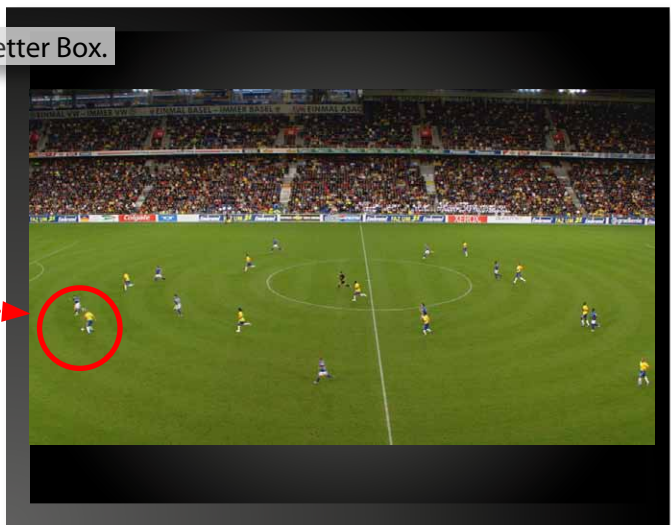


Fig. 8 - Segnale 16:9 visualizzato su display 16:9.

Fig. 9 - Segnale 16:9 visualizzato in formato Letter Box.



Modalità Letter Box

In questo caso l'immagine 16:9 viene trasformata in un formato 4:3 adattando l'immagine sulla dimensione orizzontale e mantenendo tutta l'informazione. La porzione del quadro video "inutilizzata" sopra e sotto l'immagine viene automaticamente riempita con due bande nere.

Non si verifica alcuna perdita di informazione né si verifica alcuna distorsione geometrica sull'immagine. La resa estetica è però penalizzata dalla presenza delle bande nere e dalla perdita di risoluzione verticale (in quanto una parte delle righe televisive vengono utilizzate per descrivere le bande nere). Inoltre, la conversione in Letter Box fornisce un'immagine fortemente penalizzata qualora fruita su un display di dimensioni medio-piccole.



Fig. 10 - Segnale 16:9 visualizzato in formato Edge Crop.

Modalità Edge Crop

In questo caso si trasforma l'immagine 16:9 in un formato 4:3 mantenendo la dimensione verticale ed eliminando quindi due porzioni di immagine ai lati della stessa.

Si noti, nell'esempio riportato in figura 10, come l'immagine del giocatore in possesso di palla, posto a sinistra dell'immagine, venga tagliata, con evidente impatto sul contenuto e sulla qualità dell'inquadratura visualizzata.

La geometria dell'immagine viene mantenuta.

Questa modalità, in ambiente grafico e di post-produzione, viene anche definita *Center Cut*.



Fig. 11 - Modalità di visualizzazione 4:3 anamorfo; l'immagine è compressa sull'asse orizzontale.

Modalità 4:3 anamorfo

In questo caso il segnale 16:9 viene trattato come se fosse un segnale 4:3^{Nota 5}. La visualizzazione viene effettuata su un display formato 4:3 adattando l'immagine sulla dimensione verticale e, di conseguenza, deformandola sulla dimensione orizzontale. Il risultato visivo è un'immagine "compressa" sull'asse orizzontale, quindi con geometria deformata, ma che contiene tutta l'informazione visiva del segnale originale 16:9.

Per quanto riguarda le lavorazioni e manipolazioni del segnale 4:3 anamorfo occorre invece distinguere tra le operazioni che agiscono su tutta l'immagine (es. dissolvenza, tendina lineare) e quelle che modificano solo una parte di essa (es. tendina con forma geometrica, titolazione o inserimento di logo).

Nel primo caso gli apparati sono in grado di gestire il segnale senza complicazioni e, per esempio, il mixer potrà far transitare il segnale 16:9 ed applicare tendine lineari e dissolvenze, il videoregistratore potrà registrare e riprodurre il segnale 16:9^{Nota 6,7}.

Viceversa, nel caso in cui si intarsino forme grafiche (tendine con forme geometriche quali cerchi o qua-

drati, caratteri di testo, loghi etc) generate secondo proporzioni adatte al formato 4:3, si incorre ovviamente nel problema che visualizzando l'immagine su un display 16:9 le forme grafiche inserite risulteranno distorte ed allargate in orizzontale.

Per evitare questo problema occorre inserire sull'immagine 4:3 anamorfo una forma grafica anch'essa 4:3 anamorfo. Alcuni apparati, per esempio le titolatrici moderne, supportano questa funzionalità.

Nota 5 - la modalità "4:3 anamorfo" può essere utilizzata per visualizzare un segnale 16:9 su un display 4:3, o per eseguire determinate lavorazioni utilizzando le dovute cautele, ma non può essere usata per la trasmissione all'utente.

Nota 6 - i videoregistratori BetacamSP ed IMX gestiscono senza alcun problema il segnale 4:3 anamorfo.

Nota 7 - i sistemi di editing non lineare, per esempio le piattaforme AVID, gestiscono senza alcun problema i formati 4:3 e 16:9.

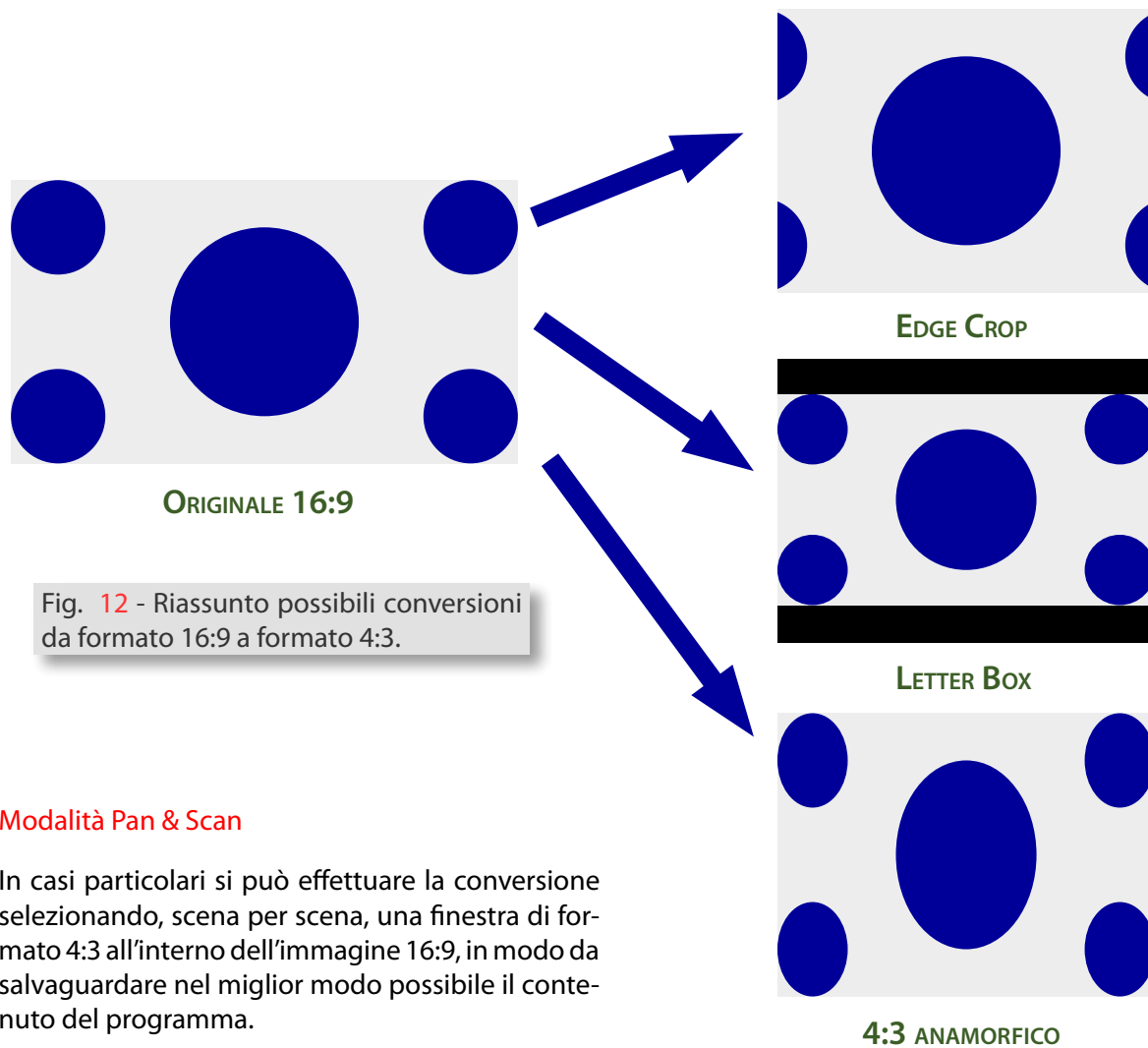


Fig. 12 - Riassunto possibili conversioni da formato 16:9 a formato 4:3.

Modalità Pan & Scan

In casi particolari si può effettuare la conversione selezionando, scena per scena, una finestra di formato 4:3 all'interno dell'immagine 16:9, in modo da salvaguardare nel miglior modo possibile il contenuto del programma.

Questa tecnica, definita di solito *Pan & Scan* è ovviamente costosa e si utilizza solo in post-produzione per convertire film e fiction, mentre non trova applicazioni nel caso di eventi in diretta.

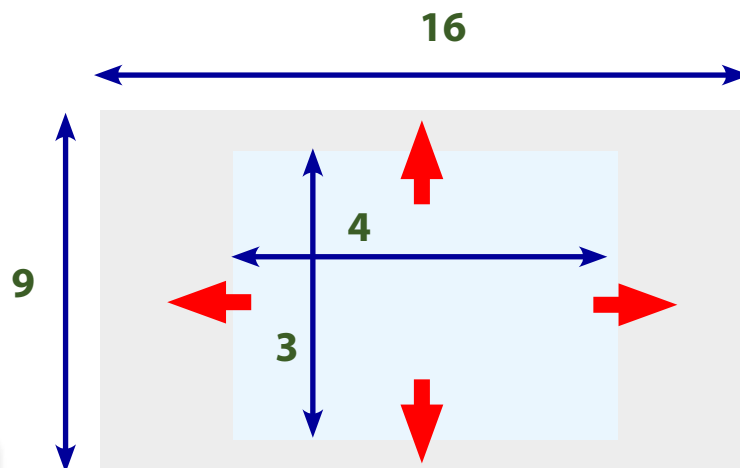


Fig. 13 - Modalità *Pan & Scan*.

5. RIPRESA PROTETTA O *PROTECTED SHOOTING* 6. *SAFE AREAS*

La conversione di un formato 16:9 in 4:3 effettuata con la modalità *Edge Crop* comporta l'eliminazione irreversibile di una porzione significativa dell'immagine sulla dimensione orizzontale, pari al 25% della superficie del quadro video.

Come evidenziato dal confronto delle figure 8 e 10, l'immagine 4:3 può risultare fortemente penalizzata dal punto di vista del contenuto, qualora il soggetto principale si trovi ai lati dell'inquadratura.

Per evitare questo inconveniente, qualora si riprenda in formato 16:9 sapendo che le immagini dovranno essere utilizzate secondo la modalità di *Edge Crop*, può essere adottata la cosiddetta ripresa protetta, che consiste nel costruire l'inquadratura posizionando gli elementi principali della stessa in un'immagine virtuale in formato 4:3 evidenziato all'interno dell'inquadratura 16:9.

La ripresa protetta tutela il formato 4:3 ma, paradossalmente, può risultare penalizzante per i fruitori dell'immagine 16:9, come evidenziato dall'esempio riportato in figura 14.

Con la sempre maggior diffusione dei formati HDTV è quindi probabile che le riprese protette, specie nel caso di grandi eventi prodotti per mercati dove l'alta definizione è ormai affermata, siano sempre meno utilizzate e tollerate.

La raccomandazione [3] prevede (*recommends*) che, in caso di produzione in formato 16:9, l'inquadratura e la grafica rispettino le *Safe Areas* riportate in figura 15 e, in particolare, che:

- ◆ il contenuto informativo dell'immagine (*essential action*) sia interamente compreso nel perimetro della *Action Safe Area*;
- ◆ tutti i contributi grafici siano compresi nel perimetro della *Graphics Safe Area*;
- ◆ il centro dell'immagine mantenga la stessa posizione durante il processo di manipolazione del segnale, a meno che non vi siano motivi artistici per violare intenzionalmente tale regola.

Le *Safe Areas* hanno lo scopo di salvaguardare i contenuti dell'immagine e garantire che vengano visualizzati anche su display che eliminano i bordi dell'immagine a causa del processo di overscan ^{Nota 8}.

Nota 8 - il rispetto delle *Safe Areas* non deve essere in alcun modo confuso con la modalità di ripresa *Protected Shooting* trattata nel precedente Paragrafo 5.



Fig. 14 - Ripresa protetta; sono evidenziati i margini del formato 4:3.

Formato d'immagine 16:9

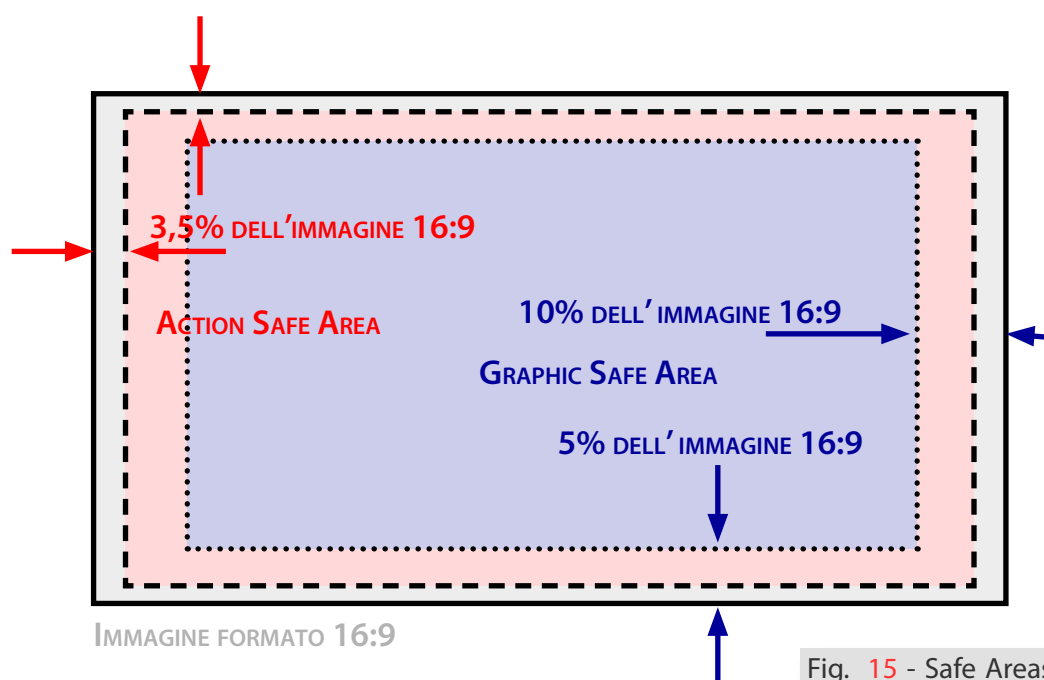


Fig. 15 - Safe Areas per il formato 16:9 come definite in [3].

7. TRASMISSIONI RAI IN FORMATO 4:3 E 16:9

Fino a pochi anni or sono, il parco ricevitori domestici era costituito per la quasi totalità da televisori in formato 4:3 e tale fatto ha precluso ogni possibilità per i broadcaster italiani di trasmettere in formato 16:9 e, di conseguenza, anche gli spazi per produrre in formato panoramico sono sempre stati molto limitati.

Questa situazione è cambiata con la graduale penetrazione sul mercato dei display a schermo piatto, in larga misura in formato 16:9, e con l'introduzione della piattaforma di trasmissione digitale terrestre e del relativo Set Top Box necessario alla ricezione.

Il rilevante numero di variabili in gioco genera un elevato numero di possibili casi d'uso, e lo scenario è ulteriormente complicato dal fatto che la migrazione da segnale analogico a digitale avverrà in un arco temporale di alcuni anni.

Al fine di soddisfare al meglio l'utenza e sfruttare le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, i broadcaster hanno sostanzialmente identificato

due principali modalità di fruizione dell'immagine televisiva:

- ◆ la prima, basata sulla ricezione tramite rete analogica e visualizzazione con televisore 4:3, che rappresenta la garanzia per gli utenti ancora legati alla vecchia tecnologia di poter continuare a usufruire del servizio tradizionale fino allo spegnimento completo della rete analogica.
- ◆ la seconda, basata sulla ricezione del segnale digitale terrestre associata ad un display 16:9, che offre agli utenti in possesso di display widescreen la possibilità di sfruttarne appieno le caratteristiche, e che rappresenta la modalità di fruizione del futuro per tutti gli utenti.

Si rende quindi necessario alimentare le due reti, analogica e digitale ^{Nota 9}, con segnali con rapporto di forma diverso, generando i casi di fruizione descritti, in sintesi, nel seguito.

Nota 9 - la trasmissione dello stesso programma su due piattaforme diverse, in questo caso rete analogica e rete digitale, viene spesso indicata con il termine *simulcast*, contrazione dei termini inglesi *simultaneous broadcasting*.

7.1 SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 4:3

Nel caso in cui il programma sia disponibile in formato 4:3 (perché così generato in studio o disponibile su supporto di archivio, inclusi i casi descritti in precedenza in cui il formato 4:3 è stato ottenuto per conversione in *Letter Box* o *Edge Crop*), lo stesso viene trasmesso senza alterarne il rapporto di forma sia sulla tradizionale catena di diffusione analogica sia sulla piattaforma digitale terrestre. Si verificano di conseguenza le casistiche di ricezione descritte nel seguito.

RICEZIONE DA RETE ANALOGICA

I ricevitori in formato 4:3, tipicamente i tubi a raggi catodici, visualizzano il segnale senza modificarlo e quindi senza problemi.

I ricevitori in formato 16:9, tipicamente i display a schermo piatto (plasma o LCD) o i rari display CRT *widescreen* analogici, visualizzano il segnale secondo una delle modalità descritte in precedenza (figura 7), penalizzando quindi in qualche modo i possessori di display panoramici.

RICEZIONE DA RETE DIGITALE TERRESTRE

In questo caso la rete digitale risulta sostanzialmente trasparente e si ricade nel caso citato al precedente paragrafo.

7.2 SEGNALE PRODOTTO IN FORMATO 16:9

Gran parte degli studi Rai e degli *OBVan*, e sicuramente tutti quelli di nuova costruzione, sono in grado di produrre utilizzando il formato 16:9. Già oggi molti grandi eventi sono prodotti utilizzando tale formato che viene utilizzato, secondo diverse modalità, per alimentare sia la rete analogica sia quella digitale.

RICEZIONE DA RETE ANALOGICA

Trasmettere un segnale 16:9 sulla rete analogica terrestre significherebbe costringere tutti i possessori di televisori 4:3 analogici, che sono ancora la maggioranza, a fruire di un segnale 4:3 anamorfico (figura 11), cioè distorto in modo significativo.

Per salvaguardare la ricezione del parco ricevitori 4:3 la soluzione adottata consiste nel convertire, all'atto della messa in onda, il segnale 16:9 in formato 4:3 con le modalità *Edge Crop* (di solito usata per gli eventi sportivi) o *Letter Box* (di solito usata per fiction e film), ed alimentare con tali segnali la rete analogica ^{Nota 10}.

RICEZIONE DA RETE DIGITALE TERRESTRE

Il segnale 16:9 viene trasmesso sulla rete digitale terrestre associando allo stesso, in fase di messa in onda, un segnale di servizio che informa il ricevitore circa il formato ricevuto. Il ricevitore (*Set Top Box*), a cui può essere fornito dall'utente, o dal display stesso, il rapporto di forma del display a cui è collegato, fornirà in uscita il formato coerente, cioè 16:9 nel caso di display di tale formato, o *Letter Box* o *Edge Crop*, secondo la scelta operata dall'utente, nel caso di display 4:3.

BIBLIOGRAFIA

1. Recommendation ITU-R BT.601-6: "Studio Encoding Parameters of Digital Television for Standard 4:3 and Wide-Screen 16:9 Aspect Ratios" (1982-1986-1990-1992-1994-1995-2007).
2. ISO/IEC 13818-2: "Information Technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video" (1996-2000).
3. EBU - Recommendation R95: "Safe areas for 16:9 television production" (1999, 2000, 2008).

Nota 10 - la conversione viene effettuata in fase di messa in onda da un opportuno apparato, a cui viene fornito il comando di effettuare o meno la conversione da un automatismo legato alla messa in onda. Poiché l'apparato ha tempi di reazione dell'ordine di qualche quadro video (ogni quadro video o *frame* ha una durata pari a 40 ms), è possibile talora apprezzare che all'atto dell'intervento dell'apparato si verifica per un istante la trasmissione del segnale in 4:3 anamorfico e poi la corretta visualizzazione in *Edge Crop*.