

## SISTEMI VIDEO DIGITALI

SISTEMA	FORMATO	SEGNAL E	COMPRESSIONE	PROTOLLO	TARGET
D1	Component	4:2:2:4 10 bit	Uncompressed component	SDI	Post, broadcast, SFX
DCT	Component	4:2:2:4 10 bit	Uncompressed component	SDI	High-end, post, broadcast, mastering
D5	Component	4:2:2	Uncompressed component	SDI	Post, broadcast
D2	Composite	4:2:2 10 bit	Uncompressed composite	SDI (optional)	Post, broadcast, automation
D3	Composite	4:2:2	Uncompressed composite	SDI (optional)	Post, broadcast, automation
Digital Betacam	Component	4:2:2 10 bit	1.77 (near lossless)	SDI	Post, broadcast, mastering

### EDITING-MPEG - MPEG-2 (I-FRAME ONLY)

Tra i diversi metodi di compressione video esistenti, MPEG-2 sta velocemente emergendo come l'unico in grado di adattarsi ai vari ambienti di post-produzione. MPEG-2 è uno dei quattro sottosistemi dell' MPEG (Motion Pictures Expert Group) e può configurarsi in diversi profili e livelli. Gli argomenti più rilevanti per il video editing nell'ambito della post-produzione riguardano l'accuratezza al fotogramma, il basso transfer rate e la compatibilità dei dati.

Il formato MPEG-2 422P@ML, I-frame only, soddisfa questi requisiti. FAST fa riferimento a questo formato nei termini di **Editing-MPEG**.

#### Le differenze tra MPEG e M-JPEG

Due fattori differenziano MPEG e Motion-JPEG: la tecnica di compressione impiegata che determina il flusso di dati e la definizione di parametri standard che consentono l'interscambio di dati tra sistemi diversi. Ad oggi, **Motion-JPEG** è la tecnologia più frequentemente usata per la compressione di dati video digitali. Progettato originariamente per le immagini statiche, il Motion-JPEG comprime ogni singolo fotogramma separatamente (**compressione intraframe**), generando un flusso di dati superiore rispetto all'MPEG. Essendo ogni fotogramma compresso singolarmente, l'editing in Motion-JPEG è accurato al fotogramma senza particolari accorgimenti. Lo svantaggio risiede nella mancanza di uno standard: ogni produttore definisce il proprio formato che risulta essere diverso da quello degli altri. Per questo motivo, i file video compressi in Motion-JPEG da sistemi diversi non sono intercambiabili.

#### Compressione MPEG: frame I-, B- e P-

Al contrario, **MPEG** è uno standard definito che consente lo scambio tra dati compressi da sistemi diversi. La differenza principale è individuabile nelle tecniche di analisi e compressione dei dati. MPEG analizza l'intera sequenza di fotogrammi (**compressione interframe**). I singoli frame di queste sequenze possono essere di tipo I-, B- e P- e sono raccolti in gruppi chiamati **GOP** (Group of Pictures). Un GOP deve includere almeno un frame di tipo I mentre la lunghezza e la struttura della sequenza può essere liberamente definita dal produttore.

I frame di tipo I- sono immagini di riferimento e vengono compresse individualmente. Ogni area all'interno di un frame può essere compressa a fattori differenti; ad esempio, al centro può essere utilizzato un fattore inferiore rispetto ai bordi, con un risparmio di un 15% nel flusso di dati senza perdita visibile di qualità. Nel flusso di dati **MPEG**, i frame I- contengono tutte le informazioni necessarie alla decompressione e visualizzazione dell'immagine compressa.

I frame di tipo B- sono immagini compresse in modo bidirezionale e contengono solo i dati relativi alle differenze tra altri due frame. I frame B- contengono un numero di dati molto inferiore rispetto ai frame I-. L'inconveniente è che per decomprimere e visualizzare un frame B- è necessario fare riferimento ai frame precedente e successivo.

I frame di tipo P- sono detti *predicted*. Sono ottenuti mediante interpolazione di altri frame della sequenza e contengono ancora meno dati dei frame B-.

La composizione dei GOP e la quantità di frame dei vari tipi I-, B- e P- dipende dal produttore. L'unico requisito indispensabile è la presenza di almeno un frame di tipo I.

### Lo standard MPEG-2

La codifica MPEG-2 offre gli standard adatti alla post-produzione, distribuzione e trasmissione. I diversi livelli e profili differiscono in risoluzione, numero di punti e linee, frequenza di campionamento e frame rate. Un'altra importante differenza rispetto al Motion-JPEG è la standardizzazione della decodifica. Un flusso di dati MPEG-2 standard può essere letto da qualsiasi decoder MPEG-2 compatibile, indipendentemente dal tipo di codifica che è invece definita del produttore.

### MPEG-2 MP@ML e MPEG-2 422P@ML

Le principali varianti di MPEG-2 adottate nel settore broadcast sono MPEG-2 Main Profile@Main Level e MPEG-2 422Profile@Main Level.

**MPEG-2 MP@ML** è stato progettato per la distribuzione dei segnali video. È principalmente impiegato per il DVB (Digital Video Broadcasting) e DVD (Digital Versatile Disc). Queste applicazioni richiedono la massima qualità possibile al più basso data rate (max. 15 Mbit/s). Editing e multi-generazione non sono necessari, pertanto è sufficiente un campionamento 4:2:0. Il basso data rate viene ottenuto comprimendo i GOP con una struttura IPB. L'editing al frame, assolutamente necessario per la post-produzione, è virtualmente impossibile.

**MPEG-2 422P@ML** è stato progettato per le esigenze della post-produzione. Per salvaguardare la qualità attraverso le elaborazioni anche in multi-generazione è necessario un campionamento 4:2:2. In questo modo è possibile gestire anche processi complessi come, ad esempio, il chroma keying in qualità adeguata. Il data rate è pari a 50 MBit/s.

### Editing-MPEG: lo standard per il mondo video

Le questioni principali per la post-produzione riguardano accuratezza nell'editing, qualità d'immagine e compatibilità. MPEG-2 422P@ML, I-frame only, soddisfa tutte queste richieste: l'utilizzo del formato I-frame only garantisce l'accuratezza dell'editing e il campionamento 4:2:2 la perfetta qualità d'immagine. La possibilità di decodifica standardizzata fa dell'Editing-MPEG lo standard futuro per la post-produzione video.

## DOMANDE E RISPOSTE SUL VIDEO DIGITALE

### Cosa significa video digitale?

Un'immagine video digitale è sostanzialmente un file di dati, un elenco di numeri. Tramite dispositivi di conversione, l'immagine originale viene trasformata in numeri e viceversa, in base alle sue componenti di luminosità e colore.

### Quali sono i vantaggi del video digitale rispetto al video analogico?

Una volta ottenuta l'immagine digitale (digitalizzazione), tutte le operazioni successive risultano semplificate. È infatti possibile effettuare copie della stessa immagine senza alcun degrado di qualità in quanto si tratta di riscrivere una sequenza di numeri. L'elaborazione stessa dell'immagine risulta semplificata, potendo utilizzare apparecchiature, come un PC, che ragionano secondo la logica digitale. In definitiva, i vantaggi del video digitale rispetto all'analogico sono la salvaguardia della qualità e la maggiore possibilità di elaborazione.

### Quali attrezzature servono per realizzare produzioni video digitali?

Innanzitutto, ovviamente, una videocamera per la ripresa. Per le operazioni di montaggio l'ambiente ideale è quello cosiddetto DeskTop Video, basato cioè su un PC corredato di hardware e software dedicato a questo tipo di operazioni.

### Posso utilizzare apparecchiature analogiche e digitali insieme?

Quasi sempre sì. Normalmente le apparecchiature digitali dispongono di interfacce per il mondo analogico consentendo quindi il loro utilizzo anche con sistemi tradizionali. In questo caso però, i vantaggi del video digitale vengono in gran parte persi.

### Cosa significa video digitale end-to-end?

Significa gestire il video digitale, nel formato originario, senza conversioni di alcun tipo, lungo tutto il processo di produzione. Tutte le apparecchiature devono essere in grado di gestire in modo nativo il formato

digitale scelto, senza alcun compromesso.

### **Quali sono i formati di ripresa digitale oggi disponibili?**

I formati video digitali sono diversi. D1, D2, D3, D5, Digital Betacam sono da tempo presenti sul mercato anche se riservati ad un'utenza ridotta nell'ambito del broadcast. Recentemente sono comparsi nuovi formati quali DV, DVCam, DVCPro, Digital-S con l'obiettivo di rendere disponibile il video digitale ad un numero di utenti più esteso fino ad arrivare addirittura al mercato consumer. Purtroppo, la compatibilità tra tutti questi formati è estremamente ridotta e limitata al formato consumer DV.

### **Cosa sono le interfacce video digitali e quali differenze esistono tra SDI, QSDI, CSDI, FireWire?**

L'importanza delle interfacce video digitali è fondamentale. Così come in qualsiasi altra fase della produzione, anche il trasferimento dei dati da una apparecchiatura all'altra può essere causa di interruzione della catena digitale. Si tratta di dispositivi, di cui sono dotate le apparecchiature video digitali, per gestire la comunicazione dei dati, ad esempio, dal camcorder al PC o, viceversa, dal PC al recorder. I dati video, memorizzati su nastro o su disco in forma di file, vengono fatti viaggiare attraverso queste interfacce a diverse velocità e secondo diversi protocolli. L'abbinamento di un formato con un'interfaccia non adatta può richiedere conversioni che compromettono la gestione nativa del formato digitale.

SDI è l'interfaccia utilizzata genericamente per il trasferimento dei dati video non-compresi. E' utilizzata sulle apparecchiature broadcast digitali (D1, Digital Betacam, D5, etc.). Alcuni produttori di hardware prevedono di utilizzarla per i formati DV, che sono però compressi. In questo caso i dati DV devono essere decompressi prima del trasferimento e ricompresi una volta giunti a destinazione.

QSDI e CSDI sono invece dedicate al trasferimento di dati compressi a quadrupla velocità. Si differenziano in quanto la prima è utilizzata da Sony e la seconda da Panasonic ma hanno caratteristiche simili. Ovviamente il trasferimento a quadrupla velocità consente di risparmiare parecchio tempo nelle fasi di digitalizzazione e riversamento del prodotto finito.

FireWire (IEEE 1394) è invece un tipo di interfaccia nato per il trasferimento dati generico ma si adatta perfettamente all'utilizzo con il formato DV.

### **Cosa significa compressione e che importanza ha lo schema utilizzato? Cosa significa compressione e che importanza ha lo schema utilizzato?**

Quasi tutti i formati video digitali sono compressi. La semplice acquisizione e digitalizzazione di immagini produce una quantità di dati estremamente elevata, di difficile gestione. Sfruttando il fatto che l'occhio umano non è in grado di percepire variazioni infinitesimali quali quelle ottenibili con la digitalizzazione di un segnale video, i dati ottenuti vengono ridotti tramite un processo matematico che passa sotto il nome di compressione. Di conseguenza un segnale video compresso richiede meno risorse di uno non compresso ma, ovviamente, contiene meno informazioni. La bontà di un sistema di compressione sta nel rendere invisibile all'occhio questa riduzione di informazioni. Il dispositivo che opera questa compressione viene chiamato CoDec (Compressore/Decompressore). Sono stati approntati diversi sistemi (o schemi) di compressione che si sono imposti nel mercato come standard. Ovviamente tra questi schemi non esiste compatibilità e di conseguenza il tipo di CoDec utilizzato è una caratteristica fondamentale per sapere come sarà trattato il segnale digitale.

Quasi sempre i formati di ripresa non sono disponibili in forma di CoDec e viceversa. Infatti, ad esempio, la maggior parte dei sistemi di editing digitale utilizza un CoDec MotionJPEG mentre non esiste la possibilità di "girare" in questo formato. Nel passaggio tra il formato di ripresa ed un sistema di editing MotionJPEG deve avvenire una conversione.

Attualmente l'unica eccezione è rappresentata dal formato DV che è disponibile sia in fase di ripresa che di editing.

### **Che differenza c'è tra MotionJPEG e DV?**

Si tratta di due schemi di compressione diversi ed alternativi. E' sconsigliabile operare una compressione MJPEG su un segnale in formato DV e viceversa. Questo è il motivo per cui, partendo da un nastro DV, otterremo un risultato qualitativamente superiore solo utilizzando un sistema di editing DV. L'utilizzo di segnali DV con sistemi MotionJPEG richiede una conversione di standard digitale indipendentemente dal tipo di interfaccia utilizzata per il trasferimento dati.

### **E' vero che digitale è in ogni caso sinonimo di maggiore qualità?**

Non sempre. La tecnologia digitale, se utilizzata propriamente, è in grado di offrire prestazioni difficilmente raggiungibili con sistemi analogici ed a prezzi sensibilmente inferiori. Tuttavia, i fattori che influenzano la qualità sono molteplici ed è necessario configurare i sistemi in modo appropriato. L'utilizzo di singoli componenti digitali in un sistema di produzione video non necessariamente determina un risultato qualitativo superiore. Solo utilizzando un sistema digitale end-to-end è possibile ottenere il massimo dalle nuove tecnologie ed avere risultati qualitativamente superiori.

### Per avere un sistema di produzione digitale end-to-end è necessario che tutti i prodotti siano della stessa marca?

No. E' possibile realizzare un sistema end-to-end con prodotti di marche diverse e viceversa è possibile che sistemi della stessa marca non siano in grado di gestire in formato nativo i segnali digitali. Purtroppo le informazioni disponibili non sono sempre corrette ed è necessario documentarsi bene e possibilmente rivolgersi ad un consulente qualificato e, il più possibile, disinteressato.

### Sono compatibili DV e DVD? Sono compatibili DV e DVD?

No. Si tratta di due sistemi completamente diversi. Il primo è un formato di videoregistrazione su nastro mentre il secondo è (o sarà) un sistema per la realizzazione e distribuzione di filmati da disco (tipo CD). Il DVD sarà basato sul sistema MPEG-2 che è un formato alternativo al DV.

## STANDARD VIDEO MONDIALI

Nazione	Standard
Afghanistan	PAL / SECAM_H
Alaska	NTSC
Albania	PAL
Algeria	PAL
Andorra	SECAM_V
Angola	PAL
Antigua	NTSC
Antillos (Dutch)	NTSC
Argentina	PAL_N
Australia	PAL
Austria	PAL
Bahamas	NTSC
Bahrain	PAL
Bangladesh	PAL
Barbados	NTSC
Belgium	PAL
Belize	NTSC
Bermuda	NTSC
Bolivia	NTSC
Botswana	SECAM
Brazil	PAL_M
Brunei	PAL
Bulgaria	SECAM_H
Burma	NTSC
Cameroon	PAL
Canada	NTSC
Canary Islands	PAL
Cayman Islands	PAL / NTSC
Chad	SECAM_V
Chile	NTSC
China	PAL / NTSC
Colombia	NTSC
Congo	SECAM_V
Corsica	SECAM_V
Costa Rica	NTSC
Cuba	NTSC
Cyprus	PAL
Czechoslovakia	SECAM_H
Denmark	PAL
Dominican Rep.	NTSC
Ecuador	NTSC
Egypt	SECAM_H

El Salvador	NTSC
Equatorial Guinea	SECAM_V
Ethiopia	PAL
Falkland Islands	PAL
Fiji	NTSC
Finland	PAL
France	SECAM_V
Gabon	PAL
Gambia	PAL
Germany	PAL
Ghana	PAL
Gibraltar	PAL
Greece	SECAM_H
Greenland	PAL
Grenada	NTSC
Guatemala	NTSC
Guinea	PAL
Guyana	NTSC
Haiti	NTSC
Hawaii	NTSC
Holland	PAL
Honduras	NTSC
Hong Kong	PAL
Hungary	SECAM_H
Iceland	PAL
India	PAL
Indonesia	PAL
Iran	SECAM_H
Iraq	SECAM_H
Ireland	PAL
Israel	PAL
Italy	PAL
Ivory Coast	SECAM_V
Jamaica	NTSC
Japan	NTSC
Jordan	PAL
Kenya	PAL
Korea, North	PAL
Korea, South	NTSC
Kuwait	PAL
Laos	PAL_M
Lebanon	SECAM_H
Liberia	PAL
Libya	PAL
Luxembourg	PAL / SECAM_V
Madagascar	SECAM_V
Madeira	PAL
Malaysia	PAL
Maldives	PAL
Mali	SECAM_V
Malta	PAL
Martinique	SECAM_V
Mauritius	SECAM_V
Mexico	NTSC
Mongolia	SECAM_H
Morocco	SECAM_V
Mozambique	PAL
Namibia	PAL
Nepal	PAL
Netherlands	PAL
New Zealand	PAL
Nicaragua	NTSC
Niger	SECAM_V

Nigeria	PAL
Norway	PAL
Oman	PAL
Pakistan	PAL
Panama	NTSC
Papua New Guinea	PAL
Paraguay	PAL_N
Peru	NTSC
Phillipines	NTSC
Poland	SECAM_H
Portugal	PAL
Qatar	PAL
Romania	PAL / SECAM_H
Samoa	NTSC
Sardinia	PAL
Saudi Arabia	PAL / SECAM_H
Senegal	SECAM_V
Seychelles	PAL
Sierra Leone	PAL
Singapore	PAL
Somalia	PAL
South Africa	PAL
Spain	PAL
Sri Lanka	PAL
St Kitts	NTSC
St Lucia	NTSC
Sudan	PAL
Sweden	PAL
Switzerland	PAL
Tahiti	SECAM_V
Taiwan	NTSC
Tanzania	PAL
Thailand	PAL
Trinidad & Tobago	NTSC
Tunisia	SECAM_V
Turkey	PAL
Uganda	PAL
United Arab Emirates	PAL
United Kingdom	PAL
Uruguay	PAL_N
USSR	SECAM_H
United States	NTSC
Venezuela	NTSC
Vietnam	SECAM_V /
Virgin Islands	NTSC
Yugoslavia	NTSC
Zaire	PAL
Zambia	SECAM_V
Zimbabwe	PAL