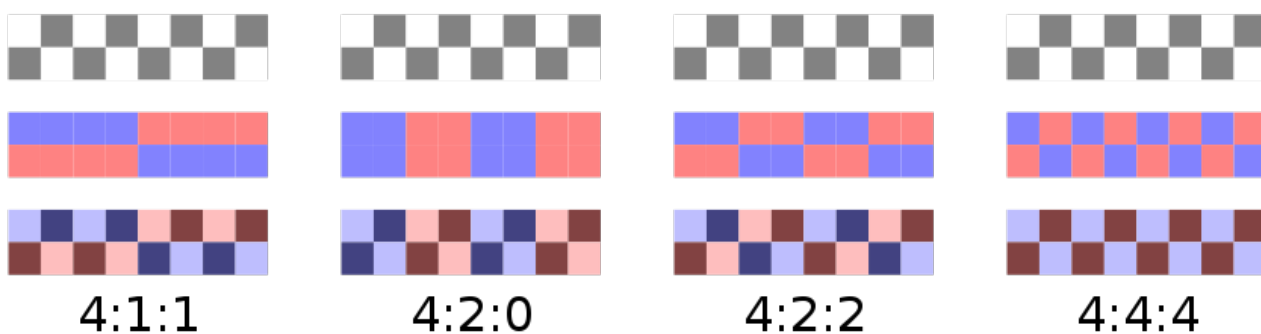


# Codec Video e Workflow video corretto

Carlo Macchiavello

05 Maggio 2023



Questi appunti sono stati realizzati come supporto ai corsi ESPERO, non possono essere diffusi, duplicati, distribuiti in nessun modo, con nessun sistema analogico o digitale attuale o futuro, senza il permesso scritto dell'autore Carlo Macchiavello per ogni singola iterazione.



## Indice generale

Introduzione.....	3
Codec Video Digitale.....	4
Cos'è un codec?.....	5
I codec sono tutti uguali?.....	5
Le estensioni a cosa servono?.....	6
Tutti i codec posso essere inseriti dentro ogni contenitore?.....	6
Quanti codec esistono?.....	7
Codec di esportazione per il contenitore mov avi.....	7
Codec di esportazione col contenitore MXF OP1a.....	11
Come vedo i diversi codec sul mio computer.....	12
Devo montare dei File xxx come faccio senza installare i codec xxx ?.....	13
Per vedere i file nel sistema, finder o gestione risorse devo installare i codec, come faccio?..	13
Codec DI.....	14
Perché usare un codec DI.....	14
I miti sui DI.....	15
I codec DI più diffusi.....	17
La codifica del colore.....	18
4:4:4 vs 4:2:0.....	19
Cosa significano le diverse sigle della profondità colore a 8,10 e 12 bit?.....	21
Perché servono più di 16milioni di colori?.....	22
Perché non posso usare solo 8 bit se ho registrato una immagine nel modo corretto?.....	22
Quando esporto un video a 8bit cosa posso esportare?.....	22
Quando si lavora cosa cambia lavorare in uno spazio colore più ampio?.....	23
Codec Audio.....	24
Il rewrapping questo sconosciuto.....	27
Delivering.....	28
Il dvd e il bluray.....	29
Il WEB.....	30
LinkedIn un mondo a parte.....	30
La compressione diretta.....	34
L'ottimizzazione per la compressione.....	36
Perché il mio video sembra peggiore di un altro fatto con la stessa camera?.....	37
Cosa funziona nelle compressioni spinte?.....	37
Frame rate corretto, ma per cosa?.....	39
Partiamo dalle basi, quali sono i Frame Rate corretti?.....	39
Come fare le riprese?.....	41
Quindi se vedo una cosa sbagliata sul computer e giusta sulla Tv è la tv che mi corregge il tutto, e il mio file è sbagliato?.....	42
Ma quando riprendo a X fotogrammi al secondo l'otturazione come deve cambiare ?.....	42
Perché allora posso cambiare l'otturazione se devo usare questo valore fisso?.....	42
Se riprendo solo per il web cosa devo scegliere?.....	43
I formati digitali Video e Cinema.....	44
Il digital video e la messa in onda.....	44
Il cinema e i suoi formati.....	47
Pan e Scan.....	47



## Introduzione

Preparando appunti per software diversi e corsi diversi può capitare che alcune parti tendano a sovrapporsi, perché la maggior parte dei programmi avrà a che fare con argomenti comuni, nella maggior parte dei casi di elementi software, sviluppo, codec paralleli tra di loro.

In questo documento troverete argomenti disparati, ma che sono utili a tutti gli utilizzatori di programmi di montaggio Video, PostProduzione, Correzione Colore, o anche semplicemente per chi fa 3d ma ha a che fare con il materiale video in entrata o in uscita.

Il documento è diviso in più blocchi, alcuni più schematici, altri, in fondo più tecnici elencativi in cui troverete i diversi codec, la loro gestione etc, i formati televisivi e cinematografici, i frame rate e perché vanno usati.

Essendo molto vario ho scelto l'approccio di un Domanda risposta per molte parti, per cui la soluzione più semplice è quella di guardare l'indice e trovare le informazioni che vi servono.



# Codec Video Digitale



Cosa sono i codec? a cosa si riferiscono le diverse sigle? perché un mov e un avi possono essere diversi e uguali, anche se si chiamano in modi diversi

Quando vediamo che un file è un Quicktime (.mov), un Avi (.avi), un Multiplexer (.mp4, mp2, mpg), un Multistream (.MTS), un file MXF (.mxf) vediamo esclusivamente il tipo di contenitore del file video, ma non abbiamo nessuna informazione certa su quello che sia il contenuto e la qualità stessa del contenuto.

## **Cos'è un codec?**

il codec è l'algoritmo che prende la sequenza di fotogrammi e la comprime in diversi modi per ridurre lo spazio occupato cercando di conservare la maggior qualità possibile.

Ci sono codec che nascono per la registrazione e riproduzione e basta (mpg2, h264) altri per la lavorazione dei file detti codec DI.

La differenza principale tra i due scopi è che: un codec di registrazione e riproduzione nasce per catturare delle informazioni, comprimerle e riprodurle ottenendo il massimo della qualità percepita nel minor spazio possibile.

Un codec di lavorazione registra tutte le informazioni possibili in un formato lavorabile, che non richieda troppe risorse per decomprimere le informazioni, inoltre permette di mantenere tutte le informazioni di dettaglio e colore, anche quelle non percepibili per permettere una successiva lavorazione del file.

A seconda dei codec abbiamo sistemi di compressione nati per comprimere meglio il colore, la risoluzione e il dettaglio video, etc, etc. Quindi nel momento in cui scegliamo il codec è importante sapere come funzionano e per cosa nascono.

## **I codec sono tutti uguali?**



Quando si registra una informazione video, si usa un codec con delle strutture di compressione e proprietà impostate dentro la macchina di ripresa/telecamera, mentre quando si legge il file video dentro un sistema operativo o una applicazione queste informazioni vengono INTERPRETATE secondo il codec installato nel sistema e le impostazioni di default del Decoder.

Quando si scrive un file video si usa il componente **Encoder** del codec che prende i dati video e li comprime dentro il file video.

Quando si legge un file interviene il **Decoder** che legge i dati contenuti e li interpreta per quello che pensa dei dati che ha letto. È importante sottolineare che i dati scritti vengono interpretati, perché ogni volta che viene letto un file video viene interpretato e rielaborato e potrebbe gestire in modo differente e magari deteriorando i reali dati contenuti all'interno del file.

## Le estensioni a cosa servono?

L'estensione di solito indica il contenitore che racchiude le informazioni, ma non ci indica il contenuto, è utile al sistema operativo per capire come gestire i file, ma alle volte è un impedimento.

Possiamo creare un .mov che contiene un filmato compresso in mjpeg, h264, prores, animation e mille altri

Possiamo inglobare gli stessi identici dati H264 dentro un contenitore .mts, .mov, .avi, .mp4, .mt ma di questi contenitori a seconda che li guardi da windows o da mac potremo leggerli direttamente in modo alterno (windows -> mts, avi; mac -> .mov .mp4), tutto questo perché i programmatori moderni invece di leggere l'header e capire cosa c'è dentro preferiscono decidere a priori che il suffisso indichi se lo possono leggere o no... Se si pensa che sia troppo complicato leggere l'header, basti pensare che nel 1987 esisteva un software chiamato multiviewer, che invece guardava all'interno e poi controllava la sua cartella plugin e cercava l'interprete, e se lo trovava lo usava... ma sarebbe troppo intelligente usare i metodi del passato, soprattutto considerato che quella era una operazione istantanea su una potentissima macchina a 8 mhz con 512kb di ram ...

Perché mi urta questo discorso? Perché grazie a questa filosofia Container oriented, se io prendo un file h264 messo in un contenitore MTS (pochi byte in testa e coda ai dati) sotto mac non ho anteprese di sistema, e alcuni pacchetti non lo leggono. Se applico una procedura di rewrap (sostituisco quei pochi byte in testa e coda per metterlo in un contenitore .Mov) allora si legge perfettamente e con ottime performance. Stesso discorso sotto windows con il contenitore .mov, pur contenendo esattamente gli stessi dati originali che sono stati copiati senza ricompressione o altre procedure da un contenitore all'altra.

## Tutti i codec posso essere inseriti dentro ogni contenitore?



Esistono codec presenti in diversi contenitori, ma non tutti i codec sono presenti in ogni contenitore, dipende dalla loro struttura. Inoltre non tutti i codec sono presenti nel sistema, ma molti vengono aggiunti dall'acquisto / installazione esterna, dall'installazione di hardware video dedicato (schede di acquisizione), dall'utilizzo di particolari estensioni di sistema.

## Quanti codec esistono?

Esistono decine di codec sviluppati negli ultimi 30 anni, per gestire flussi audio video di diverso tipo, alcuni nati per ottimizzare la compressione dati per i cartoni animati (immagini a tinte piatte con contorno ben netto), altri per flussi video da visualizzare attraverso uno streaming, altri per leggere i dati da un supporto fisico, altri per la trasmissione in streaming televisivo.

Ogni codec nasce ottimizzato per diversi scopi, poi a seconda di come sarà usato potrà offrire un risultato migliore o peggiore.

## Codec di esportazione per il contenitore mov avi

Quando si deve produrre un filmato da vedere sul dispositivo X si deve codificare il filmato in un formato che sia visibile sul dispositivo che ci interessa.

Ogni codec o sistema ha le sue caratteristiche e può essere declinato in diversi modi :

**Anim-5** : il formato è nato nel 1985 con la piattaforma Amiga, che ha creato il sistema di compressione per GOP, ovvero si registra un fotogramma intero ogni x fotogrammi. Questo sistema di compressione è stato la base dei principi di compressione su cui si basano tutti i codec moderni come mpg, h26x, etc. NON ESISTE PIU' ma andava citato.

**Animation** : un formato a bassa perdita di qualità con supporto di Alpha nato per registrare sequenze di fotogrammi per l'animazione 2D classica. E' un formato ottimo anche per registrare il video, ha un basso livello di occupazione della CPU e un basso livello di compressione, quindi occuperà un grande spazio sul disco per preservare la qualità originale.

**Apple Prores** : il formato nasce sulla piattaforma Apple come DI di alta qualità per la produzione video, viene rilasciato in licenza per la registrazione in questo formato su diverse cineprese digitali Arriflex, BlackMagicDesign, etc. Offre diverse varianti di compressione e qualità, l'unica che supporta il canale alpha è il Prores 4:4:4:4.



**Apple ProresRaw** : il formato nato nel 2018 per contenere dati Raw video, nuovo standard raw di lavoro, chiuso a hardware e software licenziato da Apple.

**Blackmagic Raw**: Nuovo standard raw creato dall'australiana Blackmagic per le proprie camere, un sistema di gestione raw ibrida legata alla tecnologia delle camere Blackmagic, ottimizzato sia per qualità che per spazio e risorse grazie ad una serie di varianti sulla compressione.

**Cineform** : il primo codec DI nato nel 2001 per lavorazioni di alta qualità, ottimizzato per conservare qualità molto alta e lavorabilità anche su hardware meno performante. Nel tempo hanno aggiunto il supporto di un flusso Raw e stereoscopico all'interno del flusso video, fornendo la possibilità di editare video raw direttamente con software che normalmente non lo supportano. E' stato ufficializzato come standard broadcast VC-5. Successivamente acquisito da GoPro per le capacità stereoscopiche, è stato poi dato in licenza ad Adobe, BlackMagicDesign, SiliconImages, Kinefinity, e molte altre aziende come codec di registrazione di altissimo livello. E' integrato dentro i prodotti Adobe, mentre è possibile usarlo gratuitamente per ogni programma del sistema scaricando il Quick dal sito GoPro, da ottobre 2016 è OpenSource e implementabile gratuitamente in ogni software, esiste un fee da pagare solo se si vuole il supporto del raw.

**Cinepack** : un vecchio formato nato per comprimere i video per poterli leggere in realtime dai cd dai lettori 2x, attualmente di scarso interesse o utilità perché troppo compresso e non pensato per risoluzioni più alte.

**DV (25/50) (Pal/Ntsc)** : un formato nato negli anni 90, per gestire i flussi video del Digital Video, è un codec che può essere di serie col sistema operativo, ma esistono codec Dv esterni, ad esempio della MainConcept, per una miglior gestione delle informazioni contenute nel flusso.

**DVCPRO HD** : un formato creato dal consorzio Jvc et altre per la gestione di un primo flusso professionale del formato HD (720p).

**Graphics** : il formato era pensato per grafiche piatte e semplici, se usata per il video creerebbe un effetto di solarizzazione, quindi non permette una buona qualità di compressione delle immagini Live.

**H261** : nato all'inizio degli anni 2000, antenato per h264.

**H263** : nato all'inizio degli anni 2000, antenato per h264.

**H264** : un derivato dell'mpg4 è oggi uno degli standard con cui si creano i filmati con le diverse telecamere, si esportano per vederli su televisori, dispositivi mobili, caricarlo su youtube, vimeo etc. Leggibile dai due sistemi operativi moderni Windows e Mac di default senza necessità di terze parti. Attenzione che il formato h264 è un formato che richiede una discreta potenza processore e quindi senza un buon hardware può mostrare tentennamenti e/o problemi di riproduzione se il bitrate è troppo alto.



**H265** : è oggi uno degli standard in massima diffusione, sia come evoluzione dell'H264 e più ottimizzato per spazio e risoluzione, sia come standard di trasmissione digitale dell' UHD. È conosciuto anche come standard HEVC.

**H266** : è oggi uno degli standard in erba, pur essendo nato nel 2019 per l'8k, ma usato solo in via sperimentale, offre rispetto al suo precedente H265 un dimezzamento della banda necessaria e risorse paritarie.

**Mpg4** : il formato nasce come variante del formato Anim 5, alla fine degli anni 90, ma non ottimizzato per file di grande risoluzione. Da non confondere con l'estensione mp4 che può contenere file compressi con H264, di maggior qualità.

**Mjpg / Motion Jpeg A,B** : il formato è la variante video del Jpeg, utilizza la compressione per fotogramma, lo si trova in alcune camere, soprattutto dslr Canon di fascia medio alta

**Mpg** : il formato mpg che include una vasta gamma di codec dal mpg1 a mpg4 può essere usato e letto in diversi dispositivi e viene usato in diverse incarnazioni

**Photo - Jpeg** : il formato nasce per il vecchio prodotto (anni 90) photo cd della kodak, ottimizzato per i filmati fatti prevalentemente di sequenze di fotografie, meno utile per filmati tradizionali.

**Sorenson video** : il formato nasce alla fine degli anni 90 ottimizzato per riprodurre video all'interno di prodotti multimediali.

**Standard mpg1** : nato per il video Cd all'inizio degli anni 90 con risoluzione 352 x 288 (1/4 della risoluzione del dvd) è il formato più vecchio e compatibile con i diversi sistemi operativi e dispositivi, perché di sistema tutti possono leggerlo. Nel tempo sono cambiati gli standard per cui è possibile creare file di risoluzione più alta, ma essendo meno ottimizzato per quel tipo di dimensione, il peso diventa consistente.

**Standard mpg2** : nato per il DVD verso la metà degli anni 90 con risoluzione 720x576 è un formato che può essere usato per la creazione di un DVD standard e quindi leggibile nei diversi dispositivi da tavolo.

Come Dvd può essere letto direttamente sotto MacOS X, mentre sotto Windows, non avendo microsoft acquistato la licenza di decodifica dell' mpg2, può essere letto solo se è stato installato un software player dvd di terze parti, che installa nel sistema il codec mpg2



Come file video anche sotto MacOSX va installato il componente aggiuntivo al quicktime per la decodifica del mpg2, altrimenti entrambi i sistemi non prevedono la decodifica di default.

**YUV** : il formato è nato per la gestione professionale del video tenendo separate le componenti colore, luminosità a diverse profondità colore (8-10 bit).



## Codec di esportazione col contenitore MXF OP1a

il contenitore Mxf nato per la gestione del flusso dati su telecamere professionali e sistemi di produzione e montaggio, offre una serie di codec di fascia alta per la compressione e decompressione video

**AVC-Intra Class 50/100/200** : un formato sviluppato da Panasonic, basato su H264, ma col supporto di dati professionale, con compressione intraframe fino a 10 bit fullHD.

Il colore viene campionato in 4:2:0 per la versione 50, mentre in 4:2:2 dalla versione 100 in su. Ogni formato supporta diversi fotogrammi al secondo correttamente dal 23.98 al 59.94p).

**DV (25/50) (Pal/Ntsc)** : un formato nato negli anni 90, per gestire i flussi video del Digital Video, è un codec che può essere di serie col sistema operativo, ma esistono codec Dv esterni, ad esempio della MainConcept, per una miglior gestione delle informazioni contenute nel flusso.

**DVCPRO50/HD** : un formato creato dal consorzio Jvc et altre per la gestione di un primo flusso professionale del formato HD e FullHD.

**XAVC Intra HD/2K/4K Class 50/100/200** un formato creato da Sony e introdotto a livello professionale nel 2012, è basato sull'H264 con supporto fino al 4k a 60 fotogrammi al secondo con supporto colore fino a 12bit in 4:4:4.

Nato per Cinealta e cineprese di fascia più alta, è stato poi introdotto dentro a camere prosumer.

**IMX 30//40/50** : un formato creato da Sony, conosciuto anche come Mpeg IMX o come D10, è un formato di registrazione basato su Mpeg2 long gop in 4:2:2 intraframe. Formato paragonabile al betacam, ma con uno spazio colore più ampio. normalmente pensato per il formato SD standard definition

**XDCAMHD 18/25/35/50 (4:2:2-4:2:0)** : un formato basato su Mpg2 long-GOP pensato per il formato Hd e FullHD.

**XDCAMEX 18/25/35/50 (4:2:2-4:2:0)** : un formato che è l'evoluzione del formato XDCAMHD, per la registrazione su card SXS panasonic, ha la possibilità di registrare i flussi video in diversi formati HD, HDV, FHD con campionamento.



## Come vedo i diversi codec sul mio computer

Fino a qualche anno fa i codec erano la dannazione di tutti coloro che lavoravano nel video e non solo, nel senso che anche chi vedeva film, scaricava dalla rete in modo più o meno lecito, era costretto a scaricare e installare codec di ogni tipo, il che spesso minava la stabilità del sistema e rendeva sempre complesso ogni passaggio, anche il più banale.

Il divx, xvid, mp4 nelle sue incarnazioni più esoteriche hanno fatto venire gli incubi a più di un encoder, senza contare spesso la caduta di qualità o lo spazio occupato inutilmente quando non si sapeva settare correttamente gli encoder.

Oggi per fortuna molti codec sono andati a morire, sostituiti dalla standardizzazione degli stessi, per cui la maggior parte dei file video che sono visti, ripresi e registrati con lo standard H264 (derivato dall'mp4) racchiusi in diversi contenitori a seconda delle scelte di chi fa l'encoding :

- mp4 (il più diffuso)
- mkv
- m4v
- avi
- mov
- mts

Tutte queste estensioni possono indicare lo stesso contenuto, ma con una scatola differente, che dentro i computer non fa grandi differenze, mentre nel momento in cui li inseriamo in lettori multimediali, televisori, lettori bluray, decoder satellitari.

Se abbiamo un computer nuovo, o abbiamo appena installato un nuovo sistema operativo pulito, spesso si tende a installare tutti i codec che pensiamo siano utili, oggi come oggi, anche e soprattutto se si fa montaggio video, è importante **NON installare quasi nulla sul sistema**, mantenere pulita la installazione e usare i programmi con le loro capacità di decodifica interna dei codec, la presenza di librerie ibride sui computer, vecchie e nuove sono fonti di problemi di ampia misura



## Devo montare dei File xxx come faccio senza installare i codec xxx ?

I moderni software di montaggio video posseggono al loro interno i codec indispensabili per la lettura dei codec h264, mpeg, etc quindi se nel sistema si inseriscono decoder differenti e magari non ottimizzati invece di semplificare il lavoro lo possono complicare o creare difetti visivi o di performance.

Adobe, Blackmagic, Apple, Avid, GrassValley hanno introdotto internamente i codec professionali per gestire filmati nei formati Prores, DnxHD/HR, Cineform, H264, H265, Mpeg2 classico e LongGop, Dv/DvCam, P2, quindi coprendo praticamente ogni tipo di camera professionale e non prodotta negli ultimi 15 anni. Non solo, spesso alcune camere con varianti di codec che per essere viste correttamente nel sistema richiedono installazioni di codec, sono già supportate dal software di editing nel modo corretto.

## Per vedere i file nel sistema, finder o gestione risorse devo installare i codec, come faccio?

Utilizzando un semplice player interpiattaforma come VLC è possibile visualizzare un sacco di formati come xvid, divx, h264, h265, mpeg2, etc senza installare alcun codec aggiuntivo, ed è in grado anche di convertire in altri formati, ha diversi sistemi di playlist e proiezioni dei filmati diretta o su altri monitor, guidati da controlli da tastiera o da remoto.

Se parliamo di montaggio video è sbagliato vedere dal sistema i video, perchè ogni sistema di montaggio professionale ha il suo metodo di screening e selezione del materiale, il modo corretto per gestire l'inizio di un montaggio video è sfruttare questi strumenti di **Ingest**<sup>1</sup> sia selezionando che organizzando per folder o tag e metadata i materiali che andiamo a selezionare.

Apple con il sistema operativo successivo a Mojave ha abbandonato completamente il framework **Quicktime 32bit**, e completerà il passaggio iniziato anni fa a **AvFoundation framework 64bit**, con il risultato che tutti i software collegati al vecchio framework smetteranno di funzionare.

Cineform, dnxHD/HR, Animation e molti altri codec erano implementati nel sistema installando esternamente delle risorse che si appoggiavano al vecchio QuicktimeFramework.

Ora noi abbiamo un problema? No, la situazione è come era prima, perchè si dovevano implementare i codec come terze parti nel sistema per vedere da finder o da altri programmi i filmati, ma i software importanti implementano internamente i codec senza dover dipendere dal sistema.

---

1 Vedere più avanti nella parte di Workflow la fase di Ingest



## Codec DI

Un codec DI, Digital Intermediate è un codec di lavorazione che nasce per essere il modo migliore di gestire il materiale audio video che abbiamo realizzato, un DI nasce per essere :

- un codec di altissima qualità e livello visivo
- leggero da usare, leggere e scrivere su qualunque programma
- supportare profondità colore anche maggiore del file di partenza per agevolare la correzione colore e preservare ogni tipo di informazione.
- permettere ri-compressioni (generazioni multiple) senza perdite apparenti

Anche se la maggior parte dei programmi di montaggio moderni prevedono la possibilità di usare i file nativi, in molte situazioni è molto più efficiente come velocità e qualità convertire i file in un codec DI per gestire meglio il materiale video.

### Perché usare un codec DI

per quanto il nostro sistema di editing sia potente, veloce, ottimizzato, arriveremo sempre al suo limite, o per quantità di tracce, effetti, o per filmati a crescente risoluzione e profondità colore (4k HDR), quindi è importante sapere che possiamo ottimizzare le capacità e potenzialità dei nostri computer sfruttando questo tipo di codec alternativo ai codec originali.

Usare un codec DI ci permette di :

- possibilità di editare e riprodurre correttamente video pesanti che la macchina non sarebbe in grado neanche di riprodurre
- possibilità di editare e manipolare in modo più rapido il video
- esportare in un formato non a perdita, ma che conservi la qualità originale senza occupare tutto lo spazio del non compresso
- poter usare un codec che non venga INTERPRETATO ma letto direttamente per evitare le strane problematiche che possono nascere con codec h264/5, Mpg di vario tipo etc etc
- usare un codec universalmente riconosciuto da ogni programma che acceda ai codec di sistema sui due principali sistemi operativi (MacOSX e Windows), senza doversi legare ad un programma o a un sistema, che in passato ha creato problematiche e incompatibilità di vario genere.



## I miti sui DI

### **Ma se converto in perdo qualità.**

la perdita di qualità è relativa alla conversione in formati a perdita, i DI nascono esattamente per preservare e mantenere la qualità originale.

La conversione va fatta con software dedicati, mentre spesso la perdita di qualità si nota nell'uso di utility di dubbie origini e/o per uso amatoriale, che per convertire rapidamente usano scorciatoie di vario tipo per accelerare le lavorazioni e quindi scartano informazioni secondo loro non utili.

### **Ma se converto con il codec DI xxx è più pesante.**

verissimo per il peso sul disco, al contrario sulla CPU, perché un codec DI converte i frame da GOP (group of picture) in frame completi, per cui occuperà un maggior spazio sul disco, ma il processore sarà sollevato dai compiti di estrazione dei singoli frame ogni volta che si farà play, avanti, indietro, etc e quindi potrà dedicare i processi alla elaborazione e non alla semplice estrazione dei frame.

### **Perdo tempo a convertire invece che lavorare usando l'originale direttamente**

questo è il mito più ridicolo... le persone spesso vedono come tempo perso il tempo di copia e conversione in DI, ma non si accorgono di tutti i rallentamenti che avvengono quando si deve attendere le preview, il calcolo degli effetti, i tempi di analisi durante il montaggio. Usare un DI accelera tutti i processi di rendering e analisi, quindi il tempo di conversione si fa una volta, tutti i tempi di elaborazione durante il progetto vengono sollevati grazie al codec DI.

### **Ma se poi non posso più leggere il codec XX su un'altra macchina?**

i codec DI nascono per la compatibilità, per cui TUTTI sono installabili GRATIS su ogni macchina windows e MacOSX, e spesso sono già integrati sulle suite dei maggiori prodotti di Editing e Post.

Ad esempio Adobe e Blackmagic Design hanno acquisito i diritti per fornire di serie con i loro prodotti encoder e decoder per leggere senza installazioni aggiuntive Prores, Cineform, Avid dnxHD/HR, e per quanto riguarda BMD anche i codec GrassValley.

Se per una qualunque ragione vogliamo visualizzare i file su una piattaforma che non ha questi software è possibile scaricare i codec free per vedere e codificare TUTTI questi codec sui software che leggono dal sistema le librerie dei codec sia sotto MacOSX che Windows.



## **Se il mio cliente non può installare codec?**

partiamo dal principio che qualunque sistema operativo di serie senza codec praticamente può leggere poco o niente, persino l'mpg2 senza un lettore dvd software installato non si può leggere sotto windows perchè Microsoft non ha acquistato i diritti, stessa cosa sotto MacOSX che legge i dvd, ma non gli mpeg2 dai software se non ha lui stesso i codec, viene letto giusto l'h264 e poco più.

Comunque il cliente mica deve vedere i file originali, e/o consegnare il master al cliente, il cliente riceverà il prodotto finito, che sarà un file compresso, non un DI.

Se il cliente pretende di avere un master o il girato, dovrà anche avere i mezzi per leggerli correttamente... il concetto che non può installare codec non può riguardare la visione il materiale intermedio, e comunque potrà chiedere al reparto IT di installare i codec relativi dato che nessuno di essi offre problemi di compatibilità o rischi di sicurezza (la bufala del quicktime risale ad una versione di quasi 10 anni fa, del 2008, che Apple chiuse ai tempi, l'ultima release del QT per windows non ha nessun rischio di sicurezza).

Per fare un paragone, vent'anni fa i master erano su nastri pollici, ma nessun cliente spendeva qualche centinaio di milioni delle vecchie lire per avere un player pollice, guardavano la copia vhs e se serviva agire sul master andavano da un service che leggesse il master originale.

## **Qualcuno mi ha detto che è meglio lavorare con i file nativi**

quel qualcuno probabilmente intendeva dire di non comprimere i dati ulteriormente convertendoli in formati a perdita, oppure quando si parla di file raw per la parte del montaggio, ma quando si lavora con quel tipo di dati o si ha un DiT che gestirà il workflow o si saprà bene cosa fare e quindi tutto questo discorso e questa domanda non sarà posta.



## I codec DI più diffusi

**Apple Prores** in tutte le sue declinazioni viene usato come sistema di registrazione in molte telecamere e cineprese digitali e quindi come tale forniscono già un girato in formato DI di altissima qualità. Esistono delle terze parti che permettono la conversione in formato Prores sia per Windows che per OSX, e per alcuni software vengono integrati come plugin, ma resta una implementazione parziale perché non presente Ufficialmente come codec di sistema comune in scrittura.

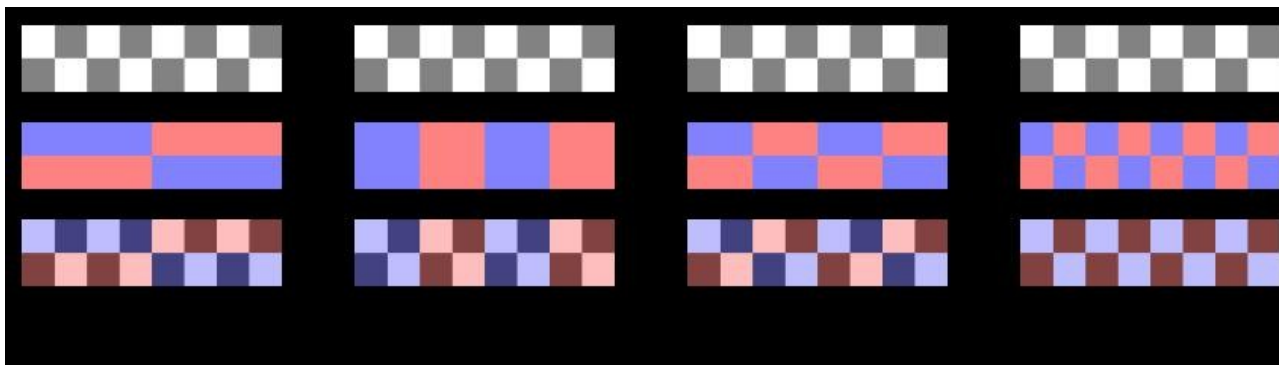
Per supportare la scrittura in prores sotto mac è necessario avere un sistema operativo aggiornato a Maverick o successivi, mentre sotto Windows esistono implementazioni dentro ffmpeg (non ufficialmente e legalmente riconosciute perché aggirano il protocollo ufficiale), oppure dei compressori di terze parti come soreson e simili che hanno acquisito da Apple la licenza per la scrittura del prores SOLO attraverso i loro compressori.

La piattaforma Adobe esporta in Prores sotto windows solo dalla release 2019.

**Cineform** conosciuto come lo standard Broadcast VC-5 per DI e messa in onda televisiva ottimizzato per un trasporto di flusso dati tradizionale o raw fino all'8k stereoscopico. Adottato da Adobe, Blackmagic, HitFilm e molti altri di serie.

**DnxHd/Hr** DI base di Avid è utilizzabile anche sotto Adobe e Resolve, conta di decine di varianti per qualità, profondità colore e campionamento colore

IMPORTANTE :



quando salviamo un file video il codec è responsabile del supporto o no dati collegati al flusso video, ad esempio sono pochi i codec che supportano il canale Alpha, quando noi esportiamo un file da un programma, se non viene esportato il canale di trasparenza potrebbe essere causato dal fatto che il codec non supporti il canale di trasparenza. In alcuni programmi (Adobe After Effects) è importante impostare l'esportazione del canale di trasparenza per esportare i file in alta qualità a milioni di milioni di colori o oltre, altrimenti il settaggio è disattivato.



## **La codifica del colore**

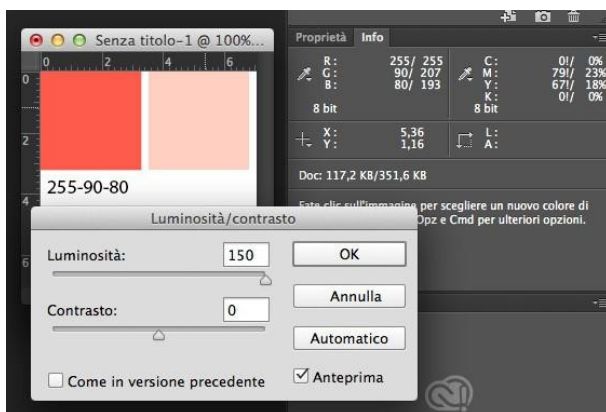


Molto spesso si trovano molte note tecniche da una macchina da presa all'altra, molte parole, molte tabelle, informazioni di codifica del colore e molta confusione intorno ad esse.

Ogni telecamera ha i suoi limiti in ripresa, ma soprattutto in registrazione.

Da anni il tallone d'Achille delle telecamere e delle macchine fotografiche non sono i sensori o le ottiche ma la parte di registrazione, che spesso per poter registrare tante informazioni velocemente, ma soprattutto in poco spazio, devono comprimere molto e perdere molte delle informazioni che i loro sensori sono in grado di catturare.

Il proliferare di schede di cattura a 10-12 bit, di hard disk recorder come il keypro, il nano, il ninja, l'hyperdeck shuttle, VideoAssist di Blackmagic e così via nasce dalla necessità di mantenere al massimo la qualità originale di sensori e ottiche, che compresi in avchd, mxf, mpg2 etc perdono molte delle informazioni di colore e dettaglio, oltre a sporcare il materiale con artefatti di compressione.



Partiamo dal capire cosa significano queste sigle e perchè esistono e cosa comportano per il nostro lavoro.

## 4:4:4 vs 4:2:0

Dato che salvo rari casi non è possibile registrare tutto il segnale pieno in arrivo dal sensore, sia per spazio che per velocità di

registrazione delle schede o degli ssd, il segnale video deve essere SOTTOcampionato per stare dentro una certa banda, e quindi i tecnici hanno creato diverse combinazioni di campionamento del segnale per ridurre al minimo la perdita percettiva (e si specifica percettiva, perchè a livello strumentale e a livello pratico si vedranno poi i limiti di tali scelte).

Nel segnale video si campiona completamente nelle informazioni per la luminanza, che è la prima informazione che l'occhio/cervello umano percepiscono, e poi a seconda del tipo di campionamento andremo a registrare le informazioni per differenza del blu e del rosso.

Per calcolare la larghezza di banda necessaria rispetto a un segnale 4:4:4, si sommano tutti i fattori e si divide il risultato per 12 (o per 16 se c'è un canale alfa).



A seconda del tipo di campionamento delle informazioni, di fronte a 4 pixel di luminanza, potremmo avere la metà delle informazioni per rosso e blu con il 4:2:2, quindi per ogni pixel del blu o del rosso ne abbiamo due di dettaglio (luminanza), e addirittura nel 4:2:0 avremo una sola informazione colore per il blu e per il rosso, dove invece la luminanza ne ha ben 4, creando su saturazioni molto forti ed esasperate un possibile problema di dettaglio.

Questo significa che il materiale video mal gestito in ripresa non potrà essere trattato facilmente in montaggio, e viceversa, materiale video ben girato, anche se con campionatura limitata, potrà fornire ottimi risultati in video.



Qui potete vedere come un filmato video volontariamente sovrasaturato ed esasperato in ripresa fornisca dei problemi in montaggio, perchè la saturazione su un canale (rosso) sottocampionato in un 4:2:0, e solo l'utilizzo di un buon

Digital intermediate che ha fatto l'upsampling del canale del rosso, passando da un il 4:2:0 in un artificiale, ma intelligente 4:2:2 ha ridotto il problema.

Questa immagine per spiegare anche perchè spesso è meglio convertire in un formato diverso da quello originale. Anche se il programma è in grado di decodificare e gestire agilmente il materiale senza convertirlo in altri formati, non significa che sia gestito sempre al meglio.

Spesso si evitano le conversioni per non perdere tempo in conversioni, perchè i DI occupano da 5 a 10 volte uno spazio maggiore rispetto ai file originali, ma tutte le elaborazioni successive sono non solo più veloci, ma hanno uno spazio colore e gamma tonale più ampia, e quindi la qualità generale del lavoro sarà superiore.



## **Cosa significano le diverse sigle della profondità colore a 8,10 e 12 bit?**

In tante occasioni parlando di video di sentono diverse sigle che in un modo o nell'altro influenzano la qualità dell'immagine che andiamo a vedere e soprattutto a manipolare.

Quando si lavora con il video nella maggioranza dei casi si parla di video catturati a 8 bit, questo valore si riferisce alla componente colore singola, quindi il sensore o il sistema di registrazione cattura 2 alla ottava, il che significa 256 informazioni colore.

256 toni di colore per il canale del rosso, 256 toni per il canale del verde, 256 toni per il canale del blu.

La combinazione di tutte queste possibili sfumature creano una immagine che può contenere 16 milioni e rotti di combinazioni possibili, ovvero una immagine a 24bit.

Quando si aggiunge il canale alfa ad una immagine a 24 bit, dato che il canale alfa segue le stesse capacità e regole del colore, avremo una immagini a 256 toni di grigio che definiscono la trasparenza totale (100% di luminosità) o la totale opacità del pixel (0% di luminosità).

quindi abbiamo una immagine a 24 bit (R = 8, G= 8, B=8) + 8 bit di alfa.

totale immagine a 32 bit.

quando andiamo a esportare una immagine abbiamo teoricamente (dipende se e come il software supporta l'esportazione) la possibilità di esportare video e immagini a diverse profondità colore, più è alto il numero, maggiori sono le informazioni contenute e quindi maggiore è la qualità registrabile.

Parlo di qualità registrabile perchè se importo un video a 8 bit e lo esporto a 16bit, non significa che il video diventa a 16bit, non migliora l'immagine, né aumentano i colori originali, restano gli stessi, ma se ho applicato dei filtri di correzione colore, probabilmente esportando a qualità più alta PRESERVO la qualità originale.

da un programma posso esportare :

8 bit per canale : 24 bit + eventuale alfa 8 bit che diventa 32bit  
16 bit per canale : 48 bit + eventuale alfa 16 che diventa 64bit

32 bit per canale : 96 bit + eventuale alfa a 32 che diventa 128 bit (solo da vfx e software di post).

Quando si parla di registrazione video, possono essere registrati a diversi bit da 8, 10, 12, 16 bit a seconda del codec di lavoro e dalle impostazioni dello stesso. Naturalmente avere uno spazio colore maggiore significa avere più informazioni e quindi più spazio di azione dove intervenire con la correzione colore o con la post-produzione in generale.



## **Perché servono più di 16milioni di colori?**

Perché in realtà quei colori sono la somma di tutti i colori possibili dei tre canali colorati, ma se devo fare una sfumatura di rosso puro, blu puro (il cielo) ho solo 256 possibili sfumature di blu, oltre intervengono leggeri squilibri degli altri colori, che portano il blu del cielo ad andare verso il verde, oppure verso il magenta, quindi non è più il colore puro.

## **Perché non posso usare solo 8 bit se ho registrato una immagine nel modo corretto?**

perché non solo il limite è in registrazione, ma soprattutto nella post produzione, per comprendere meglio è possibile fare un esempio molto semplice, creare un colore sul limite e poi aumentare la sua luminosità.

Dopo aver creato un colore rosso di un valore leggermente sbilanciato, ovvero col verde maggiore del blu ho semplicemente applicato una luminosità molto alta, e come potete vedere nelle informazioni finali, il colore non si scosta in modo lineare, perchè il rosso essendo già al massimo (255 come valore) non si può muovere, quindi salgono verde e blu, ma non in modo lineare e proporzionale, quindi man mano che rendo più luminosa l'immagine la quantità di verde del colore aumenta, quindi il rosso si inquina e cambia il colore originale.

Se invece avessimo avuto uno spazio colore a 16bit, dove le possibili combinazioni sono maggiori, il range di lavoro non è più 0-255 ma 0-32768, quindi le possibili sfumature realizzabili prima di ottenere uno scostamento colore evidente sono maggiori e più morbide.

## **Quando esporto un video a 8bit cosa posso esportare?**

quando apriamo un pannello di compressione di un software, a seconda di quale codec esportiamo possiamo selezionare una profondità colore differente, ma attenzione che se si considera anche il canale alfa potremmo esportare più di quanto serve, anche quando non serve.

Se seleziono una esportazione a 8 bit, significa che esporto un file a 24 bit (8+8+8), ma se si attiva l'esportazione del canale alfa, in realtà noi esportiamo un file a 32bit perché il file colore è a 24bit + 8 bit di canale alfa. Nella maggior parte dei casi il file sarà usato allo stesso modo, quindi nessun problema, ma in situazioni specifiche come con le macchine di messa in onda, un file a 32bit, anche se magari la parte del canale alfa è vuoto, viene rifiutato, e quindi è fondamentale sapere come esportare il materiale nel modo corretto.



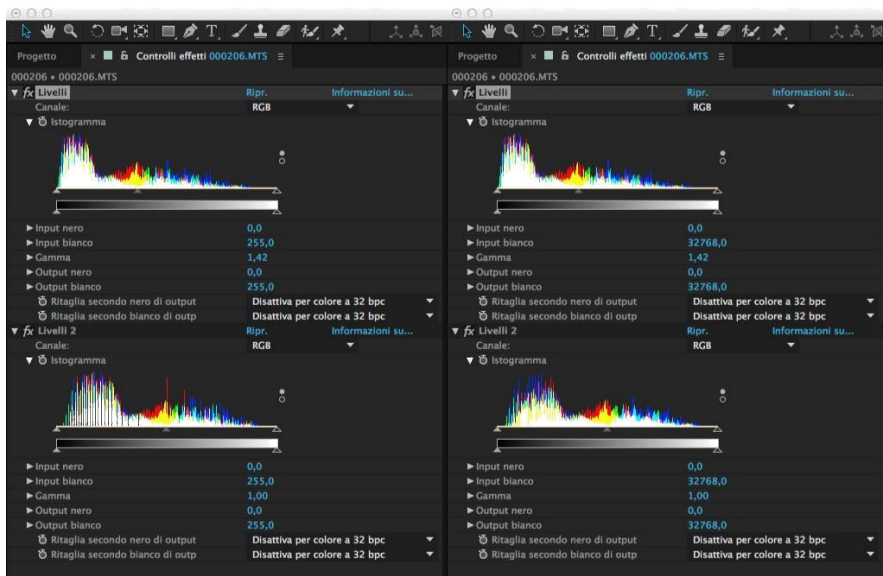
## Quando si lavora cosa cambia lavorare in uno spazio colore più ampio?

Il discorso è molto semplice, se prendiamo una immagine e spostiamo le informazioni di luminosità, da uno spazio a 8 bit a 8 bit c'è il rischio di perdere delle informazioni intermedie perché non c'è lo spazio corretto dove spostarli. basta confrontare l'istogramma del progetto a 8 bit con quello a 16bit.

L'istogramma della correzione 8bit si vede come diventa frammentato, con diverse frequenze che spariscono e quindi rappresentano informazioni perse durante la correzione delle informazioni mentre nell'istogramma a 16bit queste informazioni vengono conservate perché esistono più posizioni è possibile mantenere le informazioni anche di fronte ad una manipolazione più aggressiva dei valori.

Anche se poi il risultato finale sarà esportato in un file codificato a 8bit, la sorgente sarà di un file elaborato a 16bit e quindi preserverà meglio le informazioni originali.

Questo è il motivo per cui i software di correzione colore professionale lavorano solo in



uno spazio colore a 32bit per canale, in modo che ogni operazione applicata ai colori delle immagini saranno a prova di errore e non ci sarà rischio di degrado causato da limitazioni dello spazio di lavoro.

Nella normalità si lavora a 8 bit, perchè le fonti medie di dslr, telecamere medie è a 8bit, e quindi solo per l'export di materiale fortemente

manipolato lavorare nei a 16bit fa la differenza, mentre se non vi viene chiesto l'export di materiale con caratteristiche diverse, per fare dvd, bluray, file per tv, file per Online (YouTube, Vimeo, etc), file per messa in onda è a 8 bit, senza canale alfa.



## Codec Audio



Anche l'audio spesso viene codificato per ottimizzare qualità e velocità, nella situazione migliore si registra un non compresso in wave o bwave, in altre situazioni ci sono codec compressi più o meno bene, che potrebbero essere difficili da gestire, o più banalmente dimenticati dalle licenze software...

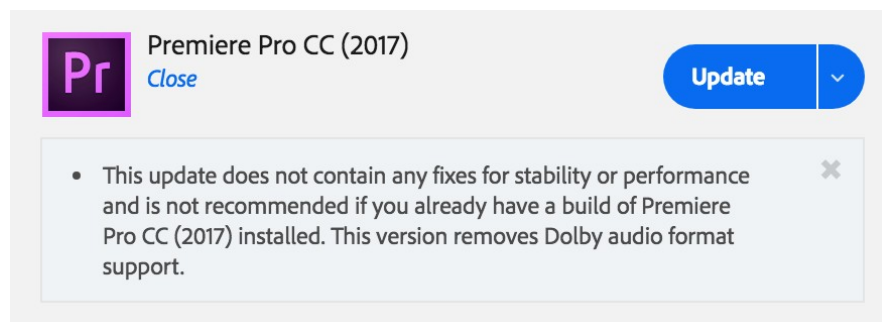


Dolby, la grande casa che produce gli standard di altissimo livello dell'audio, ha sempre dato in licenza a software e sistemi operativi la decodifica del codec Dolby AC3.

Moltissime sono le telecamere, le fotocamere che registrano in l'audio in AC3.

I lettori da tavolo dvd e bluray hanno al loro interno un decoder AC3

La maggior parte dei miei dvd e molti bluray hanno l'audio in AC3, ed è ottima cosa vista la qualità dell'audio, solo da poco soppiantata dalle nuove tecnologie sempre di Dolby, tutti questi prodotti si sono sempre vantati di usare AC3, peccato che...Nessuno sapeva che erano tutte licenze a tempo, scadute nel 2018 ...



I primi segnali sono arrivati da Adobe alla fine dell'anno scorso, quando l'ultimo update della CC2017 nascondeva la bomba, se voi aprivate le note di rilascio potevate leggere che quell'ultimo

upgrade NON correggeva bug, NON aggiungeva nulla, e più piccolo... TOGLIEVA il supporto di lettura e scrittura del codec Dolby AC3, ma tranquillizzava dicendo che comunque il sistema operativo lo supportava quindi non sarebbe successo nulla...

Milioni le persone che si sono ritrovati dalla sera al mattino con progetti muti, perché stavano ancora usando un sistema operativo stabile (windows Seven),, e di AC3 nel sistema neanche l'ombra.

Windows 10 versione 1703 TOGLIE il supporto AC3 dicendo che sono i produttori di software a dover supportare tale codec, e Microsoft non paga la licenza a Dolby. Poi stranamente appare sullo store Microsoft la possibilità di acquistare il Dolby codec atomos, chissà se include anche il vecchio AC3?



In questo momento i programmi di lettura dvd e bluray supportano e suppongo paghino la royalties a Dolby introducendola nelle spese di sviluppo, per me non sarebbe un problema acquistare il codec, se fosse possibile, nella mia vita di filmmaker ho speso migliaia di euro acquistandone diversi nel tempo, negli ultimi 30 anni ho visto tanti codec non standard o migliori di quelli di default, e non sarebbe strano, ma su prodotti come Adobe mi aspetto che considerata la dimensione del colosso o assorba il costo, o aumenti di 10 centesimi al mese l'abbonamento e bon, non che lascino a piedi tutti gli utenti da un giorno all'anno, la cifra dei 10 centesimi è per guadagnarci sopra, perché se andate sul sito Dolby e guardate cosa costa un multilicenza per 1 o 2 milioni di licenze, perché di sicuro Adobe non comprerebbe una licenza singola, Adobe ci guadagnerebbe anche su questa operazione, ma non sono più così smart da fare operazioni intelligenti come queste, meglio mettere nei guai milioni di professionisti.

So che in molti hanno replicato, dicendo che non si sono accorti del problema, che continuano a sentire i file in AC3, peccato che spesso sono le persone che guardano i film scaricati illegalmente e incapsulati nel container .mkv e continuano a sentire i film leggendo con VLC che è un player che ha integrati tutti i codec e non usa quelli di sistema. Oppure sono quelli che usano software che pagando la licenza sono loro a integrare il formato AC3, come faceva Adobe fino al 2017, e come fa DavinciResolve Studio. Tutti i software che oggi usano i codec di sistema incontrano questo problema.

## **Soluzioni?**

Se avete ancora Seven NON FATE UPGRADE tanto ormai non serve più. Esiste una soluzione free che funziona solo per Seven che è AC3 filter, installate una versione 2014 dei prodotti Adobe che leggono ancora i codec dal sistema in modo completo e potete convertire i file con media encoder o montarli direttamente con Premiere 2014.

Un'altra soluzione per windows 7,8,10 è installare un codec pack per AC3.

Per chi ha un minimo di memoria storica gli sembrerà di tornare indietro di 20 anni quando per ogni operazione video-audio sul computer si dovevano installare i codec pack, sperando che installando una cosa non si danneggiasse un'altra installazione di codec...

Potete convertire i file, utilizzando programmi free come ffmpeg potete convertire l'audio in non compresso e fare il rewrap del video h264/265 senza perdere qualità.

Un procedimento indolore, ma molto utile è la procedura del rewrapping, ovvero prendete il contenuto di un file, e senza alterarlo lo spostate da un contenitore all'altro.



## Il rewrapping questo sconosciuto

Sotto OSX spesso i file se non sono in formato mov non vengono previsualizzati dal sistema, e dai programmi relativi per delle limitazioni imposte dai programmatori (ignoranti di video) che non hanno inserito tutte le wildcard necessarie nel finder, che decide dall'estensione che un file lui non è in grado di leggerlo, anche se potrebbe.

Molte macchine fotografiche e telecamere generano dei file .MTS che non sono previsualizzati nel finder, e spesso non sono importate da tutti i programmi di montaggio.

Il file .MTS può essere velocemente cambiato in .mov facendo il rewrapping, che impiega il tempo fisico della copia dei dati.

Sotto MacOS X le strutture dell'AVCHD vengono viste come una struttura più ... "rigida" per cui è importante sapere come gestirle.

L'avchd è un file H264 inglobato in una struttura di cartelle e sottocartelle utili e parallele a quelle del bluray per semplificare il passaggio dalla camera al disco bluray con un semplice masterizzatore, ma quando vogliamo editare i file ci troviamo di fronte a dei file di estensione .MTS, che il finder non gestisce comodamente (in realtà neanche l'explorer di windows).

L'operazione più semplice, veloce e comoda per gestirli è il procedimento detto ReWrap, ovvero cambiamo il contenitore, da Mts a Mov. Il reWrap NON ricomprime i dati, quindi NON ci sono alterazioni o perdite d'informazione. Ma cambiando il contenitore a mov magicamente tutti i programmi apriranno i file, il finder ve ne farà le preview e così via...

Inoltre l'operazione è poco più lenta di una copia dei file.

Sotto Mac esiste una utility gratuita che si chiama **Media converter**, e che si trova a questo indirizzo : <http://media-converter.sourceforge.net/>

Specifico l'indirizzo perché nonostante sia la prima applicazione che appare cercandola su google, appaiono tanti cloni che chiedono soldi per quello che fa questa applicazione.

Tra i suoi preset aggiuntivi c'è proprio il rewrap verso il .mov

L'utility è basata sulle librerie di ffmpeg, e come tale fa da interfaccia a questo splendido e utile sistema di conversione free, in modo da non dover imparare a lavorare con la interfaccia a comando di linea.

L'uso della app è semplice e veloce, si seleziona il formato, si trascinano i file dentro la app e subito parte la conversione.

Questa operazione diventa utile anche quando abbiamo file in codec riconosciuti dal programma (codec video DV) ma non riconosciuto il contenitore (.avi ad esempio) e quindi per evitare conversioni di mezzo si utilizza questo sistema di "cambio scatola"



## Delivering

Ultima e fondamentale fase della creazione dei filmati, l'esportazione dei filmati nel formato Master per mantenere il massimo della qualità originale del prodotto, creazione di tutte le derivazioni per la distribuzione cinematografica DCP, televisiva, bluray e online.

Nelle grandi strutture c'è sempre una persona che si occupa della fase di delivering, ovvero la preparazione finale dei file per la consegna, ma la domanda importante da farsi è : la consegna a chi? a che cosa? in che formato?

oggi fortunatamente esistono meno formati di visione (in teoria), quindi un prodotto audio video può avere le seguenti declinazioni :

- dvd nei due standard Pal e NTSC
- dvd nel formato 4:3 e 16:9
- Bluray in HD, FullHD, UHD in formato Pal, Ntsc, o ibrido
- File da uploading per i vari Youtube, Vimeo, etc
- File per essere letto direttamente da chiavetta da decoder, tv, Computer, etc..
- File per la visione al cinema (standard unico per fortuna).

Ammettendo che dobbiate ancora realizzare il rendering e/o esportare il file video è utile conoscere delle basi di quelli che sono gli standard video nei diversi formati.

Ogni standard può differire per una o più delle seguenti proprietà :

- **risoluzione**

- **aspect ratio dei pixel**

- **formato Pal / Ntsc** (problematica sempre meno necessaria, in analogico i due sistemi gestivano il colore in modo differente, con differenti debolezze, con l'avvento del digitale in alta qualità colore la differenza è andata a sparire).

- **codec di registrazione**

Senza conoscere correttamente queste caratteristiche del formato su cui andrete, se va bene vedrete il filmato scattoso, di bassa qualità, ricompresso, con colori errati. Se va male non si potrà vedere.



## Il dvd e il bluray

In un mondo in cui tutto è "fluid" termine alquanto antipatico perché nasce dall'idea di scorrimento da un sistema all'altro, ma all'atto pratico da l'idea solo del fatto che i file sembrano acqua che scappa tra le mani, spesso si devono realizzare formati digitali non solo per lo streaming, ma esistono ancora molti festival che per la visione di accettazione chiedono dvd e bluray, per evitare agli esaminatori di perder tempo nel decodificare, leggere e/o scoprire perché i formati non standard non sono leggibili.

Il dvd per fortuna è uno standard affermato da metà degli anni 90 e quindi le caratteristiche sono stabili e ben definite. Se dovete realizzare un DVD dovrete realizzare un filmato con le seguenti caratteristiche :

- 720x576 (pal) / 720x486 (ntsc)
- Dvd 4:3 ha aspect ratio : 1,0667 pal / 0,888 ntsc
- Dvd 16:9 ha aspect ratio 1,1422 pal / 1,185 ntsc
- Pal gira a 25 fotogrammi al secondo, Ntsc a 30 fotogrammi al secondo
- Mpeg 2 con bit rate massimo di 7 mega di picco nella compressione, nella compressione media si setta tra 3,5 e 4 mega al secondo.

normalmente gli encoder hanno già dei preset per la compressione e i settaggi, se non sapete come settarli e cosa significano non cambiate i valori

Se dovete realizzare un Bluray... qui già ci si diverte di più, perché lo standard che era nato come FullHd a 24 fotogrammi al secondo per essere uguale e rispettoso del cinema in tutto il mondo poi è cambiato grazie ai potenti che non hanno voluto aderire allo standard originale.

Per realizzare un Bluray visibile in tutto il mondo senza difetti o problemi lo standard originale è :

- 1920x1080 (sia Pal che Ntsc)
- Aspect ratio 1:1
- 24 fotogrammi al secondo come il cinema (poi si fanno anche con 25 e 30, ma a seconda dei paesi poi non sono del tutto compatibili con i lettori da tavolo perché si usano versioni progressive e interlacciate)
- H264 con bit rate variabile (per fare un bluray dovete avere un encoder h264, e tutti gli encoder decenti hanno preset per il formato bluray).

esistono poi deformazioni del formato per cui si possono incontrare bluray a 50 fps a 1280x720, bluray interlacciati (abominio) e altre schifezze, lo standard originale che girerà su ogni lettore bluray prodotto dalla notte dei tempi è quello indicato sopra.



## II WEB

il web i vari portali Vimeo/YouTube etc accettano il formato UHD, FullHD e HD in codec H264 senza problema, preferibilmente a 25/30 fotogrammi al secondo, altri formati vengono interpolati e quindi possono introdurre difetti di visione.

Il codec va impostato ESATTAMENTE come dichiarano loro, perché ogni filmato sarà ri-compresso dal loro sistema automatico e quindi se non si seguono le loro regole, i loro settaggi, i vostri filmati saranno massacrati dalla nuova compressione.

## LinkedIn un mondo a parte

### Video di LinkedIn

I video di LinkedIn hanno il vincolo di avere una dimensione da **75kb** a **5GB**, la loro durata deve essere minimo 3 secondi e massimo **dieci minuti**.

Il **rapporto** dei video nativi di LinkedIn può essere **1:2.4 o 2.4:1** e la loro risoluzione può variare da **256X144 pixel a 4096X2304 pixel**.<sup>2</sup>

Il **frame rate** dei video caricati su LinkedIn utilizzando questa opzione può avere tra **10 e 60 fotogrammi al secondo** mentre il loro **bit rate può variare da 192kps a 30MBps**.

### Gli annunci di LinkedIn

A differenza dei video nativi, gli annunci video su LinkedIn possono avere una durata compresa tra i **tre secondi e i trenta minuti**, ma gli annunci più efficaci su questa piattaforma raramente superano il **quindici secondi**.

Tutti gli annunci video LinkedIn devono essere salvati nel contenitore **MP4**. la loro dimensione deve essere compresa tra **75mb** a **200MB**.

I video pubblicitari di forma quadrata che hanno un **rapporto 1:1** possono variare in dimensioni da **600X600 pixel fino a 1080x1080 pixel**, e al momento la piattaforma non offre la possibilità di sponsorizzare video orientati verticalmente.

Inoltre, gli annunci video su LinkedIn non possono avere più di **30fps**.

LinkedIn supporta esclusivamente file audio salvati nei formati **AAC**.

### La chiavetta

Ironicamente oggi spesso viene chiesta la chiavetta come se fosse un formato ben definito, mentre è tutto tranne che uno standard... la chiavetta, o penna USB è una scatola, poi la compatibilità dipende da cosa mettiamo dentro.

---

<sup>2</sup> Reference by <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/a1323100>



I file da leggere tramite decoder, computer, tv, è preferibile che siano dei file in formato H264 standard come per YouTube, e sarete sicuri che saranno leggeri e allo stesso tempo di qualità, perché ognuno di quei dispositivi ha un chip o delle ottimizzazioni software proprio per l'H264. tutti gli altri formati sono una immensa incognita.

Quando ci viene chiesto un H264 standard ci viene chiesto il nulla, perché lo standard è molto ampio e a seconda del dispositivo con cui verrà letto verrà INTERPRETATO in modo più o meno fedele.

Lo standard H264 prevede di registrare da un minimo di un segnale 8 bit 4:2:0 ad una serie di informazioni fino a 12bit 4:4:4, cambiare le impostazioni di codifica punto per punto del filmato, gestire più flussi video sovrapposti, alpha, riproduzioni parziali dei dati, cioè ottimizzare in lettura una scalabilità 1:2,1:3,1:4 etc dei pixel, inglobare codice, indici di capitoli, aree sensibili con dati a link e molto altro ancora; peccato che quasi nessun encoder sfrutti tutte queste caratteristiche.



Quando si crea un file H264 la maggior parte degli encoder ci permette solo di impostare il tipo di compressione e i profili, ma niente di più.

Ironicamente invece di usare un prodotto commerciale, la soluzione più versatile anche se meno comoda è il prodotto freeware ffmpeg, un programma a comando di linea che supporta praticamente tutte le funzioni di moltissimo codec sia in ingresso che uscita, ed è disponibile su tutti i principali sistemi operativi, sono state sviluppate diverse interfacce per utilizzare in modo più comodo e flessibile il

prodotto.

Esistono molte implementazioni con interfaccia a ffmpeg, uno dei più diffusi e gratuiti è **Handbrake**, disponibile per tutte le piattaforme, win mac e linux e molto semplice da utilizzare su singoli file o su gruppi, con qualità notevoli di export.

Considerato che chi legge queste parole, si aspetta un suggerimento sugli "standard" vi posso dare dei suggerimenti su come affrontare il discorso e cosa scegliere come impostazioni e cosa influenza qualità e "compatibilità".

- Riproduzione da televisore o decoder o player multimediale
- Riproduzione da computer diretto
- Caricamento online

Anche se sono le situazioni più comuni in realtà aprono mille e più situazioni e varianti, perché in realtà la questione della riproduzione è al 50% dipendente dal file e al 50% dal sistema di riproduzione.



Quando si crea un file "classico" si sceglie la risoluzione, i fotogrammi al secondo, il bitrate e se questo è fisso o variabile.

In generale si deve creare un equilibrio tra i dati al secondo letto dal dispositivo e la qualità finale.

Se si sceglie una **compressione fissa** vuol dire che ogni fotogramma avrà la stessa quantità di informazioni registrabili, immaginiamo 2000, ma se ho un fotogramma di una persona davanti ad un muro bianco tutti i dettagli vengono dedicati alla persona, se ho 20 persone gli stessi dati vengono "divisi" per registrare, quindi ogni persona al max avrà 100 per registrare i dettagli, quindi l'immagine sarà meno dettagliata.

Questo sistema permette di avere i seguenti caratteristiche:

- Funziona anche su dispositivi più semplici
- Prevedibilità della dimensione finale del file.
- Per migliorare la qualità basta alzare il bitrate globale (entro certi limiti).
- Per migliorare la compatibilità con i vecchi dispositivi basta abbassare il bitrate.
- Non si notano jittering di decodifica dei movimenti perché i fotogrammi non devono essere creati ma sono tutti completi.

Se si sceglie una **compressione variabile** si imposta un range di dati minimo e massimo, per cui il sistema di compressione esegue due livelli di compressione, sia creando un frame Delta e un frame parziale per cui vengono creati dei gruppi di fotogrammi, con la logica di creare il primo frame intero, il secondo frame memorizza solo la differenza tra il primo e il secondo, il terzo la differenza tra il secondo e il terzo e così via fino al prossimo fotogramma Delta.

Il secondo livello di compressione variabile si preoccupa di distribuire una quantità di dati del gruppo in funzione delle necessità, di quanti dati sono necessari fotogramma per fotogramma, ottimizzando peso e qualità.

Il risultato ha caratteristiche differenti rispetto al primo metodo :

- Con lo stesso bitrate massimale la qualità può essere notevolmente migliore
- Lo stream dei dati è più efficiente via rete

Ma ci sono dei contro :

- Questa lettura chiede cache più grandi e dispositivi più potenti perché i fotogrammi sono creati al volo, non esistono completamente
- Se si vuole andare avanti e indietro nel filmato la richiesta di memoria e potenza sale



- Alcuni tipi di filmati e movimenti possono con alcuni encoder dare risultati peggiori che il primo metodo perché da frame a frame sarà meno coerente come struttura e forma (se si lavora solo con bitrate molto bassi)
- In caso di problemi di stream dei dati si possono vedere dei salti nei movimenti veloci, causando una visione a scatti.
- Su dispositivi più vecchi possono esserci riproduzioni di artefatti (blocchi di movimento etc) che non sono presenti nel filmato originale.

In conclusione :

A seconda del dispositivo più o meno recente si deve creare un h264 con il primo metodo e bitrate bassi se si vuole vedere su ogni dispositivo vecchio e/o poco potente come molti smartphone di basso livello; con dispositivi moderni si può creare video col secondo metodo che a parità di peso offrirà una qualità superiore e con dettaglio e sfumature più efficienti.



## La compressione diretta

Immaginando di avere il filmato finito e perfetto a misura, al frame rate corretto, senza interventi, la compressione prende i dati e li ottimizza e riduce dentro gli schemi di compressione dell'h264.

H264 è un codec con degli standard ma diversi parametri e modi di comprimere i dati, per cui a seconda di come si setta un video il risultato può essere più o meno definito, più o meno dettagliato.

Per ridurre lo spazio occupato il formato H264 utilizza la tecnica del GoP, Group of Picture, in pratica se giriamo a 30 fotogrammi al secondo e abbiamo un GoP 15, il codec registra il primo fotogramma intero, poi ne registra uno intero dopo 14 fotogrammi, e dei fotogrammi intermedi ne registra solo le differenze tra uno e l'altro. Questo significa che se nel filmato non ci sono movimenti camera o tanti oggetti in movimento, la compressione, pur mantenendo la qualità ci permette di ridurre molto il peso del file.



## Metodo Long GoP

Su YouTube ad esempio viene suggerito un valore pari a metà del frame rate, il che significa che se il filmato ha molti movimenti all'interno del frame, oltre a non sfruttare bene il bitrate si rischiano degli errori o difetti di movimento, ad esempio se c'è una esplosione in un filmato oppure, cosa più facile si inquadra dell'acqua in movimento, oppure dei coriandoli gettati in aria, diventa più difficile per il codec distribuire il data-rate, e quindi ogni tanto si potrebbe sentire un saltino.



Una possibile soluzione è dimezzare il **gop**, quindi invece della metà dei frame, ogni quarto dei frame al secondo, in modo che ci siano più frame interi per gestire meglio gli oggetti in movimento veloce.

Ad esempio 6 per il 24p ( $6 \times 4 = 24$ ), 5 per il 25p ( $5 \times 5 = 25$ ), 5 per il 30p ( $5 \times 6 = 30$ ).

L'altro parametro che ci permette di controllare la qualità è il **data rate**, ovvero la quantità di dati al secondo che può gestire per ogni fotogramma, più alto è il data rate, più alta è la qualità di ogni fotogramma, mentre abbassando il data rate il risultato è che le immagini perderanno nitidezza, e spesso appaiono zone di solarizzazione perché non ci sono abbastanza informazioni per registrare i dettagli più fini.

Il datarate appare come un valore in Mega per secondo, ma la sua distribuzione nei fotogrammi che contengono un secondo è legato al metodo sottostante.

**Variable** o **Costant bit rate** definiscono come il data rate verrà distribuito lungo una sequenza

L'opzione **Costant bitrate**, la distribuzione è fissa, per cui ogni fotogramma riceve la stessa quantità di dati, il che offre una maggior fluidità di decompressione del filmato, perché richiede buffer più semplici da gestire, ma in caso di filmati dove si alternano rapidamente scene con grande movimento con scene statiche, è possibile trovare molti sprechi di datarate, e quindi un file di minor qualità. Ad esempio se abbiamo una inquadratura di un'auto ferma che esplode, durante l'attesa viene sprecato datarate sui frame statici e magari per l'esplosione non ci sono sufficienti dati per gestire la qualità e il dettaglio delle fiamme in movimento veloce.

L'opzione **Variable bitrate** invece è un metodo che utilizza un valore variabile di dati, da un minimo ad un massimo e con un algoritmo che analizza la quantità di dati in movimento e distribuisce meno datarate dove ci sono frame statici, mentre un numero più alto dove ci sono movimenti ampi, movimento veloce o grande dettaglio di movimento.

quindi riassumendo :

**GoP** : valori più alti riducono il peso del file ma contribuiscono ad introdurre possibili artefatti nel movimento

**Data rate** : valori alti danno maggior qualità e maggior peso al file, bassi valori riducono il peso ma a seconda del contenuto (dettaglio immagini e quantità di elementi in movimento) si riduce la qualità del file finale.

**CBR** o **VBR** per gestire la qualità costante o distribuire meglio la qualità esistono due metodi di calcolo dei dati per ogni fotogramma, il primo offre una compressione più veloce e costante nella distribuzione dei dati, il secondo è più lento, ma sui filmati con molti dettagli e/o movimento può offrire una maggior qualità finale.



## L'ottimizzazione per la compressione

Il contenuto di un video influenza molto il risultato perchè gli algoritmi di compressione analizzano il contenuto del fotogramma, dei fotogrammi circostanti per decidere in che modo ridurre le informazioni in modo ottimale dentro il codec. Ironicamente i video con pochissimi dettagli rischiano maggiori danni di quelli molto dettagliati. Prendiamo un video di un oggetto in movimento su un limbo chiaro, lo stesso filmato ma al posto del limbo mettiamo una distesa di sabbia, il secondo video avrà più nitidezza e dettaglio a parità di parametri di compressione, perchè tutti quei dettagli forzano il profilo di codifica a dare il massimo e spremere ogni dettaglio dalle immagini.



**La prima immagine** mostra come la compressione di una immagine con un leggero rumore venga compressa correttamente e non presenti una particolare perdita anche se si comprime molto.



Nella **seconda immagine** ho amplificato un poco la struttura dei colori per mostrare come avendo tolto tutto il rumore si formano appena si applica un poco il contrasto o la saturazione una serie di bandeggi / solarizzazioni che evidenziano i limiti del numero di colori disponibili per gestire quella sfumatura.

Oggi spesso si tende a volere video troppo pulito, si applicano forti denoise per togliere ogni tipo di grana o rumore video, ma eccedendo in questa pratica spesso si vedono immagini che tendono a creare il fenomeno del banding, ovvero si vedono le strisce di colore, perchè senza il rumore che "mescola" e inganna la visione si vedono tutti i difetti.

Ricordiamo che indipendentemente dal vostro video di partenza, che abbia anche una sorgente a 12 bit (ovvero miliardi di colori e sfumature) quando usciamo per YouTube abbiamo un Output a 8 bit, ovvero 2 alla ottava per canale, che apparentemente sono ben 16 milioni di sfumature, ma se noi riprendiamo un cielo, al massimo dal blu più chiaro che è bianco, al blu più scuro che è nero abbiamo solo 256 sfumature pure, quindi senza un po' di rumore che mescola le diverse strisce di colore con la tecnica che una volta veniva chiamata "dithering" si rischia di vedere i singoli bandeggi del colore.

Anche dalla sola thumbnail è possibile vedere come la versione senza rumore rischi molto di più nella compressione. NATURALMENTE questo è un caso limite in cui ho forzato i difetti per renderli evidenti, spesso i risultati essendo più contenuti non sono altrettanto visibili.



## **Perchè il mio video sembra peggiore di un altro fatto con la stessa camera?**

Ogni volta che si realizza una ripresa, la qualità del video ha una serie di parametri che determinano la nitidezza, la qualità delle immagini, presenza o assenza di rumore, etc. Pretendere che due persone anche usando la stessa macchina, stesse lenti, nello stesso luogo contemporaneamente ottengano lo stesso risultato di qualità è molto complesso, e necessita di un allineamento di tanti parametri, non a caso quando si fanno riprese multi camera, che sia per cinema, televisione, etc si utilizzano sempre dei target (tabelle di riferimento univoche) per allineare in post tutto il materiale, perchè comunque basta che una persona cambi il diaframma per avere meno luce in ingresso e l'altro cambi invece gli iso, e le immagini saranno diverse in nitidezza e contrasto, immaginate se magari si hanno lenti diverse, e molto altro ancora...

Inoltre basta solo cambiare angolo di ripresa, e avendo luce diretta, riflessa, laterale, controluce, le immagini non saranno solo diverse come luce, ma avranno comunque dominanti e strutture diverse.

## **Cosa funziona nelle compressioni spinte?**

Quando comprimiamo un video, ci sono dei fattori che influiscono su come verrà ridotto il peso e la dimensione del file, quindi è importante tenerne conto per non rimanere delusi.

1. la quantità di dettagli delle immagini
2. i contrasti all'interno del quadro
3. i cambi scena con differenze notevoli di luminosità
4. il rumore / noise del filmato originale
5. la risoluzione originale di caricamento del filmato

Gli algoritmi sono in continuo sviluppo, quindi nel tempo e a seconda dei diversi algoritmi di compressione e sistemi di compressione, i risultati cambieranno nel tempo, inoltre non tutti i sistemi di encoding ci offrono parametri di controllo quindi non dobbiamo farci troppi problemi altrimenti ci rovineremmo la salute mentale e basta.

1. quando carichiamo un filmato di animazione, con toni piatti, l'encoder sa cosa deve fare, ovvero dettagli intorno ai bordi, pulito nei toni piatti. Quando carichiamo un filmato ripreso in pieno giorno pieno o meno di dettagli l'encoder sa di dover preservare a meglio tutti i dettagli possibili.



2. la differenza di contrasto comporta il fatto che l'encoder darà spazio alle parti più luminose, ma meno alle parti più scure causando facilmente del banding e la presenza di elementi di blocking in movimento nelle parti più scure, in generale tutti gli encoder non tengono grande considerazione degli elementi nelle ombre, perchè sono considerati meno importanti, dato che il cervello guarda principalmente le parti illuminate.
3. nei cambi scene, a seconda di come viene fatta l'analisi del filmato per la compressione in CBR o VBR possono esserci più o meno bit a disposizione delle immagini al cambio scena, per cui ci possono essere dei salti e artefatti più presenti nel cambio scena. In quei casi è importante come si impostano i keyframe, se i cambi scena sono frequenti è meglio impostare dei keyframe più bassi come valore in modo che l'analisi sia fatta più di frequente, e quindi il filmato fornito all'encoder abbia più informazioni in quelle parti.
4. come già detto in precedenza, un leggero noise permette di nascondere gli eventuali bandeggi nelle sfumature, e soprattutto forza gli encoder ad analizzare meglio e più attentamente i dettagli dei filmati, quindi anche un noise molto leggero è utile per avere immagini più pulite nel risultato finale.
5. Più alta è la risoluzione di partenza, migliori saranno le scalature, ma dipende anche dalle strutture e i dettagli originali.



## Frame rate corretto, ma per cosa?

Nel mondo del video e del cinema esistono degli Standard, con la S maiuscola, nati su ragionamenti e necessità tecniche ben precise, ma naturalmente ci sono tutte le varianti che nascono per banali ragioni economiche, che comportano problemi e mal di testa a non finire per chi deve utilizzare le attrezzature video e cinema adattandosi alle "varianti di standard"...

## Partiamo dalle basi, quali sono i Frame Rate corretti?

Il cinema nasce più di cento anni fa e superata la fase a manovella, in cui la velocità di ripresa e proiezione era in funzione di chi girava manualmente una ruota, si è stabilizzato sulla velocità di 24 fotogrammi al secondo. Questo valore è nato dalla necessità di trovare il giusto medio tra percepire fluidamente una immagine, e non consumare troppa pellicola (oggi troppi giga) nel riprendere, e nel gestire poi il prodotto finale.

24 fotogrammi al secondo proiettati con un proiettore con otturatore (dopo capiremo il perchè di questa puntualizzazione), sono sufficienti per fornire informazioni al cervello umano del movimento continuo, se catturati correttamente.

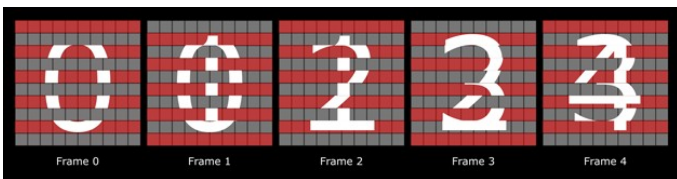
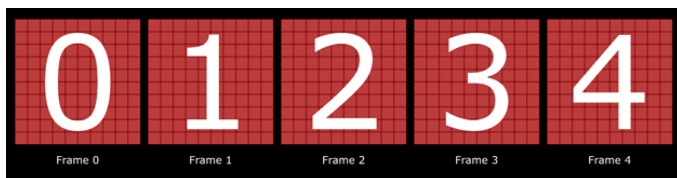


Quando nacque la televisione si doveva trovare un sistema per riprodurre le immagini, utilizzando un "pennello elettronico" che disegnava riga per riga le immagini; si trovò un sistema sufficientemente dettagliato e corretto con la scansione interlacciata. I primi esperimenti di trasmissione di immagine per scansione risalgono ad Alexander Bain tra il 1843 e il 1846 (si parliamo del 1800...), mentre la prima immagine live si deve a Georges Rignoux e A. Fournier a Parigi nel 1909.

25 Marzo 1925, John Logie Baird fece la prima dimostrazione pubblica di trasmissione di silhouette in movimento nel departmento di Selfridge. a Londra.

Per l'epoca la performance del ventriloquo e attore Stooky Bill che parlava e si muoveva fu un passo storico per la trasmissione delle immagini.





Ora facciamo un salto in avanti fino all'origine delle attuali tecniche di creazione dell'immagine, ovvero al 1941 per il segnale in formato americano a 525 linee e il 1944 per il segnale in formato Europeo a 625 linee in Unione Sovietica. Per ottimizzare la banda di trasmissione delle immagini, la televisione nasce con una modalità chiamata interlacciata, ovvero quando vengono catturate le immagini ogni fotogramma viene catturato in due tempi diversi, ovvero per ogni fotogramma prima si catturano solo le linee pari dell'immagine, poi nell'istante successivo si catturano le dispari, poi le pari del fotogramma successivo, e così via.

Questo fa sì che i fotogrammi effettivamente si fondono insieme dando una illusione di maggior fluidità, ma in pratica si ottimizza il flusso dati perché tranne il primo frame, che è fatto di due semiquadri completi, in pratica, i successivi essendo composti dai semiquadri uno ereditato dal precedente, e uno dell'attuale, si cattura e si trasmettono metà delle informazioni dei fotogrammi.

Per disegnare correttamente queste informazioni si deve sincronizzare le diverse attrezzature di ripresa e trasmissione e dato che non esistevano all'epoca dei sistemi di condivisione di certi tipi di dati ad alta velocità si fece la scelta di usare la frequenza della corrente elettrica; per questo motivo sono nati i due standard televisivi con le seguenti caratteristiche :

Per disegnare correttamente queste informazioni si deve sincronizzare le diverse attrezzature di ripresa e trasmissione e dato che non esistevano all'epoca dei sistemi di condivisione di certi tipi di dati ad alta velocità si fece la scelta di usare la frequenza della corrente elettrica; per questo motivo sono nati i due standard televisivi con le seguenti caratteristiche :

**Pal** per Europa, Australia e paesi con corrente a 50 hrz.

**Ntsc** per America e Giappone con corrente a 60 Hrz.

Queste due diverse scansioni ha fatto sì che i due standard trasmettano in due modi diversi :

**Pal 50 hrz** = 25 fotogrammi interlacciati (50 semiquadri) a 625 linee

**Ntsc 60 hrz** = 30 fotogrammi interlacciati (60 semiquadri a 525 linee).

Il Pal parte con le Linee dispari (Upper), e l'NTSC parte con le linee pari (Lower). Quindi sono due standard molto diversi.

Anche passando all'Alta definizione, si sono mantenute le caratteristiche originali di frequenza di fotogrammi, di ordine dei campi invertito, pur uniformando almeno il numero di linee verticali e orizzontali a 720 e 1080i con pixel finalmente quadrati e non rettangolari (con proporzioni differenti nei due formati, naturalmente).



Il numero di fotogrammi è rimasto invariato anche oggi con il digitale, perché anche se non esiste più un pennello elettronico per disegnare le immagini, i televisori hanno comunque degli schermi / pannelli che ridisegnano/aggiornano i fotogrammi con la stessa frequenza, legata alla corrente elettrica, lo standard NON PUO' cambiare in modo drastico, dato che per legge la televisione pubblica (e quindi anche quella privata) deve essere fruita e vista correttamente da chiunque sul territorio italiano, anche con vecchi apparecchi di 50 anni fa.

Ed essendo troppo costoso fare una doppia trasmissione di segnale (antico e moderno) siamo ancora legati ad un concetto antiquato di quasi cento anni fa...

## **Come fare le riprese?**

in tutti i modi, compatibili per quello che sarà l'output.

In sintesi :

24 fotogrammi progressivi = cinema

25 fotogrammi interlacciati = Televisione Europa e Asia

30 fotogrammi interlacciati = Televisione America e Giappone

Se mescoliamo qualcosa, vedremo o da una parte o dall'altra dei difetti :

frame rate differente tra ripresa e riproduzione = riproduzione del movimento in video a scatti su panoramiche e movimenti veloci

uso di interlacciatura diversa (upper invece di lower) = immagini che sembrano andare avanti e indietro

visione di materiale su dispositivo sbagliato = X

### **perchè all'ultima voce di elenco ho scritto X?**

La maggior parte dei televisori Europei supportano la riproduzione (non la ricezione) anche di segnali NTSC a 30 fotogrammi, quindi potremmo anche vedere del materiale realizzato nel modo non Standard per la nostra area geografica, quindi il fatto che vediamo correttamente un dvd o un file non significa che sia standard. Per un periodo è esistito anche uno standard chiamato Pal60, ovvero codifica colore del Pal, ma la frequenza dell'NTSC, usato in Australia che poi è passata al Pal convenzionale.

Molti televisori hanno software di lettura e interpretazione delle immagini in movimento che compensano i difetti e gli errori di riproduzione dei filmati quindi potrebbero (condizionale) aver corretto alcune differenze tra standard in modo invisibile.



## **Quindi se vedo una cosa sbagliata sul computer e giusta sulla Tv è la tv che mi corregge il tutto, e il mio file è sbagliato?**

Non è detto. Bisogna sempre considerare che noi utenti pal siamo sfigati, ovvero viviamo in un mondo video pal, 50 hrz, con video a 50hrz, ma vediamo su telefoni, tablet, monitor da computer a 60hrz, quindi vedere un filmato in riproduzione a 25 fotogrammi al secondo su questi dispositivi sarà sempre con interpretazione dei frame e potremmo vedere dei difetti di movimento che non sono presenti realmente nel filmato, ma creati dal player dei filmati...

## **Quindi se monto al computer come faccio a giudicare?**

la risposta è semplice, come ogni montatore serio, l'unico modo per avere una risposta affidabile è vedere su un monitor VIDEO l'uscita del segnale, così che possiamo avere una risposta affidabile su un monitor Video che gira a 50 hrz, altrimenti ogni possibile errore di movimento può essere causato non dal filmato, ma dall'errato adattamento dei 25 fotogrammi al secondo con la scansione a 60 hrz del monitor.

## **Ma quando riprendo a X fotogrammi al secondo l'otturazione come deve cambiare ?**

L'otturazione corretta è  $1 \text{ fratto } N \text{ fotogrammi al secondo } \times 2$ .

Questo valore è nato da 100 anni di esperienza cinematografica dove si è compreso come una otturazione doppia rispetto alla velocità dei fotogrammi è il corretto valore per ottenere la scia di movimento (motion blur) sufficiente per dare l'illusione di continuità di movimento.

Un valore superiore crea un effetto stroboscopico, perchè annulla la sfuocatura di movimento, mentre un valore inferiore crea una sfuocatura di movimento troppo forte e quindi diventa tutta l'immagine troppo mossa.

## **Perchè allora posso cambiare l'otturazione se devo usare questo valore fisso?**

Nell'uso normale delle riprese, per una percezione corretta del movimento vige al regola del  $FpS \times 2$ , ma quando si devono fare effetti particolari, come fare i ralenti in postproduzione, si alza l'otturazione perché altrimenti non è possibile ottenere determinati effetti o rese in postproduzione.

In casi particolari di riprese notturne con camera fissa, oppure in cui si ha bisogno di gestire movimenti molto veloci, si tende a scendere con l'otturatore, per sfuocare maggiormente e mantenere la fluidità di movimento pur veloce.



L'unica cosa a cui stare attenti sono le luci.... quando si lavora in un ambiente con corrente a frequenza X, le luci, i neon, i pannelli a led etc tendono a lavorare con la stessa frequenza, per cui se uso una frequenza diversa tra otturatore e corrente potrebbe apparire un fenomeno detto Flickering.

Ad esempio se giro in un ambiente 50 hz a 24p (tipico del cinema) c'è il rischio che si creino delle onde in ripresa, stessa cosa se giro a 30 in ambiente 50hz, per cui le diverse cineprese digitali hanno otturazioni speciali per quelle situazioni, mentre le dlsr e le telecamere più amatoriali non li hanno e quindi il risultato è un difetto visivo difficilmente eliminabile.

### **Se riprendo solo per il web cosa devo scegliere?**

il web, lo streaming direttamente sui vari dispositivi lavora tutto con frequenza a 60hrz, quindi in quel caso si rompe la regola del pal e si gira a 30 fotogrammi al secondo PROGRESSIVI, perchè tutti questi dispositivi visualizzano i fotogrammi interi e non divisi per semiquadri e in questo particolare caso è FONDAMENTALE rispettare la regola del fps x 2, perchè ogni tipo di movimento troppo veloce se l'otturatore è più alto sarà scattoso e poco piacevole da vedere. Unica eccezione è relativa alle luci artificiali.



# **I formati digitali Video e Cinema**

## **Il digital video e la messa in onda**

Negli ultimi 60 anni sono nati, morti e sopravvissuti diversi formati video, dove sono cambiati i formati, le risoluzioni, le codifiche del colore e così via... Chi si avvicina oggi al video ha la fortuna di lavorare con meno formati e risoluzioni di 10 anni fa, con meno mal di testa di chi ha vissuto la transizione tra nastro e digitale e le prime litigate tecniche tra i diversi consorzi che invece di standardizzare e uniformare, ognuno lottava per fornire la propria versione dello standard.

Nell'ambito video si sono alternate tante varianti anche solo a partire dalla risoluzione video del segnale trasmesso e del segnale ricevuto.

I primi Vhs e 8mm video fornivano immagini per circa 200 linee, anche se i segnali PAL e NTSC (gli standard di codifica del segnale per il pianeta) potevano arrivare ad oltre 500 con i sistemi professionali

L'evoluzione con il s-VHS e Hi8mm potevano arrivare a circa 400 linee di registrazione, anche se non sempre i sensori e le camere erano in grado di generare immagini di quel livello.

In ambito professionale lo standard partendo dai BVU e Umatic fino ad arrivare al Betacam, primo standard realmente professionale per il broadcast gestivano circa 500 linee, si dice circa perché in teoria il segnale constava di più di 500 linee di informazioni, ma parte di queste linee non erano immagine, ma informazioni di sincronia, dati di trasmissione etc.

Lo standard di trasmissione video una volta era diviso in Pal, NTSC ed esisteva il Secam per la Francia, variante sul colore del segnale Pal. Il pal è largamente usato in Europa e Australia, mentre Ntsc è appannaggio di Stati Uniti e Giappone. Nel passato esistevano tante varianti di questi due grandi formati, paese per paese, per fortuna oggi si tende ad uniformare almeno a questi due standard per la codifica del colore e della risoluzione, con qualche differenza per i fotogrammi al secondo.

Quando analizziamo i fotogrammi al secondo potremo trovare diverse combinazioni di valori, a seconda di prodotti e standard di cattura e trasmissione.

A livello macroscopico possiamo isolare in tre macro aree divise per Cinema, Tv pal e Tv NTSC.

Il cinema lavora da sempre a 24 fotogrammi al secondo, tranne esperimenti come HFR (High frame rate) fatti da Peter Jackson per lo Hobbit e James Cameron che va a 48 fotogrammi al secondo.

La televisione Pal nasce e funziona a 25 fotogrammi al secondo, legata alla frequenza di corrente a 50herz europea e australiana

La televisione Ntsc nasce e funziona a 30 fotogrammi al secondo, legata alla frequenza di corrente a 60herz americana e giapponese.



Poi in ripresa esistono delle varianti come le telecamere che di default lavorano a 50 e 60 fotogrammi al secondo (sony e panasonic hanno realizzato tante camere dal consumer al professionale con queste varianti).

Lo standard del digital video (creato o acquisito) riconosce i formati Pal e NTSC in standard definition con due risoluzioni differenti e due velocità diverse di fotogrammi al secondo :

Nel formato 4:3 abbiamo

PAL 720 x 576 pixel a 25 fotogrammi al secondo (progressivi o interlacciati).

NTSC 720 x 486 a 30 fotogrammi al secondo (progressivi o interlacciati).

Ma anche se hanno un numero di pixel diverso in altezza il risultato sembra lo stesso, perché usano pixel dalla forma diversa. Per allinearsi con degli standard antichi (parliamo della nascita della televisione) in cui c'erano diversi limiti tecnici nella creazione e la gestione delle immagini, i due formati Pal e Ntsc non solo differenziano di risoluzione e gestione interna del colore, ma anche per pixel con aspect ratio (rapporto altezza larghezza) differenti.

Nel formato Standard Definition il pixel è sempre rettangolare, per cui si deve sapere che i pixel saranno schiacciati in diversi modi a seconda dello standard :

Pal 4:3 720x576 aspect ratio 1:1,066

Pal 16:9 720x480 aspect ratio 1:0,888

Ntsc 4:3 720x576 aspect ratio 1:1,422

Ntsc 16:9 720x480 aspect ratio 1:1,185

Il motivo di questi pixel rettangolari, anche molto schiacciati, è semplice, risparmiare e restare nello standard dei pixel originali, senza dover cambiare nulla del sistema di gestione e trasmissione del materiale video, perché usando sempre lo stesso numero di pixel per creare le immagini bastava semplicemente schiacciarli in ripresa e poi ridistenderli in riproduzione.

Ma qui gli ingegneri video non hanno inventato nulla di nuovo, nel cinema si usava questo sistema per creare il cinemascope già 50 anni prima, mantenendo la stessa pellicola, stesso formato, usando semplicemente due lenti una in ripresa e una in proiezione che gestivano la corretta cattura e riproduzione delle immagini.

Certo usando la pellicola o una matrice da 720x576 pixel il risultato è assolutamente diverso, ma l'idea rimane.

Il formato HD è nato con un numero fisso di pixel 1280x720 in entrambi gli standard Pal e Ntsc con pixel quadrati, quindi un rapporto 1:1; il formato FullHD conta di 1920x1080 pixel in entrambi gli standard, ed è quello con cui lavoriamo oggi, con la sola variante del numero di fotogrammi al secondo, cioè 24,25,30,50,60.



In mezzo ad essi però sono nate altre varianti, con rapporti di altezza larghezza dei pixel per confondere le idee, per cui se si deve mescolare materiale di diverse origini con diversi aspect ratio è importante sapere come sono internamente registrati e come funzionano.

960x720 DVCPRO720 Aspect ratio 1:1,333

1280x720 HD Aspect ratio 1:1

1440x1080 DVCPRO HD Aspect ratio 1:333

1440x1080 HDV Aspect ratio 1:1,333

1920x1080 FullHD aspect ratio 1:1

3840x2160 UltraHD aspect ratio 1:1

Quando realizziamo un filmato ci sono delle regole, quindi non possiamo inventare nulla, perchè se usciamo dalle regole non possiamo distribuire i filmati.

I bluray hanno degli standard sia per quanto riguarda i fotogrammi al secondo che per le dimensioni del filmato, che sarà sempre e comunque con un rapporto detto 16:9, quindi con un aspect ratio di 1.78.

Se si vuole produrre un bluray con un formato differente si metteranno le classiche bande nere sopra e sotto, perchè lo standard è definito e quindi non si possono inserire formati diversi da quelli previsti dallo standard: 1920 x 1080 a 24 fotogrammi progressivi, ovvero come il cinema.

Esistono varianti con il 25 interlacciato e altre, ma se si vuole realizzare un prodotto per cinema e tv, si resta nei 24 progressivi.

Quindi se un film ha un aspect ratio differente, nel bluray conterrà delle bande nere per raggiungere la corretta dimensione del file video di 1920 x 1080.



## Il cinema e i suoi formati

Nel cinema digitale il formato **DCP** (Digital Cinema Package) prevede diversi aspect ratio che passano dal classico 1.85 a quello del cinema scope 2.39 , e hanno diversi rapporti di altezza larghezza dei pixel.

Formato 1.85 : 1998×1080 pixel o il loro doppio, per la proiezione 4K

Formato 2,39 : 2048× 858 pixel o il loro doppio, per la proiezione 4K

Nel cinema non esiste il concetto delle bande nere, al massimo sono previsti i mascherini per il proiettore.

Nella ripresa cinematografica un buon Dop ha diverse indicazioni nel mirino che gli indicano dove l'inquadratura verrà tagliata per la proiezione cinematografica, per la visione televisiva (4:3 e 16:9) e così via.

### Pan e Scan

In passato a seconda dei formati di visione e proiezione si metteva sulla pizza cinematografica l'indicazione del formato, l'eventuale lente anamorfica da montare, perchè in



fase di proiezione, il proiezionista metteva un mascherino davanti al proiettore per avere l'aspect ratio corretto.

Questo perchè nella ripresa potevano entrare in campo microfoni, vedersi pezzi degli effetti speciali e così via... quindi col mascherino si nascondevano tali elementi. In questa immagine del film dei muppet si potevano vedere i bordi del mascherino, le mani degli ani-

matori e molto altro...



Nei primi tempi della televisione e del riversamento Home video c'erano grandi problemi, dal famigerato pan e scan, che praticamente tagliava le immagini lateralmente per non far vedere le bande nere, massacrando i film, oppure riprendevano completamente senza però mettere mascherini, quindi in alcuni film si vedevano difetti e problemi non presenti nella versione cinematografica, ad esempio in **Total Recall** con Schwarzenegger, nel finale si vedevano i supporti che reggevano gli sfondi di marte, oppure in **Non guardarmi non ti sento**, in una scena in cui una macchina corre senza controllo giù per una discesa si vede il gancio e parte del camera car che serviva a muovere la macchina sotto il controllo degli stuntman...



Sul sito Theraffon.net troviamo una bella immagine di esempio di come il film GhostbustersII sia stato più volte violentato dal re-framing per le versioni Homevideo e laserdisk e DVD.

Partendo dall'originale cinematografico alle diverse varianti di taglio e manipolazione della inquadratura originale.

Vediamo come si perdano a seconda dei formati dei personaggi fondamentali (due dei protagonisti).

Questo problema purtroppo è ancora presente nei vari sistemi di adattamento dei televisori digitali che nello scopo malato di eliminare le bande nere, distorcono, tagliano e manipolano le immagini originali tradendo lo spirito originale dell'inquadratura creata nel film.



## **I miti della qualità**

### **Mito 1 Il peso del file determina la qualità!**

Vero, entro certi termini, nel senso che un file molto pesante teoricamente può contenere molte più informazioni, ma anche un file leggero, se ben codificato può contenere molte informazioni, per cui il peso dà una informazione relativa della qualità generale, ma non è l'elemento definitivo di giudizio.

### **Mito 2 Un file compresso è più leggero!**

Non è vero, è più leggero solo come peso sulla card, ma a livello di calcolo e quindi di utilizzo è più pesante.

Quando si registra un file con una telecamera, videoreflex lo scopo medio di queste macchine è permettere di portare a casa file che abbiano un equilibrio tra peso e qualità, quindi i file hanno codifiche che ottimizzano il peso del file, usando un codec (ieri mpg2, oggi H264 e h265) che usando la codifica hardware (un chip sulla camera) registra le informazioni dei diversi frame in modo da occupare meno spazio, ma tale scelta comporta che non si registrino tutte le informazioni, usando algoritmi che ottimizzano le informazioni.

Nel momento in cui si apre questo file in un programma di montaggio o di post il file, evidentemente nato per rec e play, richiederà un maggior sforzo e quindi prestazioni dal computer per essere Editato, infatti spesso nel campo professionale i diversi programmi di NLE hanno i loro codec DI (Digital Intermediate) nei quali convertono i girati, in modo che tutte le informazioni siano accessibili in modo veloce e rapido. Avid ha DNxHD, Edius ha il suo GV, Adobe ha Cineform (di serie da cc2014), Finalcut il Pro-Res, tutti codec nati per essere usati nel montaggio, che hanno spazio colore ampio, velocità di accesso ai dati, ottimizzati anche per rendering a cascata con perdite ridotte.

### **Mito 3 Se converto perdo sempre qualcosa!**

non è esatto, la conversione può far perdere la qualità solo se si converte verso il basso, ovvero in un formato più compresso, con meno spazio di codifica colore, o con un bitrate più svantaggioso.

Esistono dei codec di qualità verso i quali convertire può essere conveniente sia per lavorare i video che editarli semplicemente. Se si parte con un file a bassa qualità la conversione verso un formato più ricco non lo potrà migliorare (al max un upsampling del rosso per evitare degradi in post spinta), ma almeno eviterà perdite di qualità durante la manipolazione dello stesso file.

### **Mito 4 Tanto è digitale quindi è buono**

L'idea che l'origine offra una garanzia di qualità è talmente banale, che non vedo perché debba essere confutata... quindi dato che acquisisco un vhs in 4k digitale avrò un file di ottima qualità, oppure se ho un prodotto in pellicola 70mm non è di ottima qualità perché è un mezzo analogico di registrazione dei dati.



### **Mito 5 Se lo vedo bene in camera va bene per tutto**

Dipende la camera come mostra le immagini... la prima accezione che si può fare è che la maggior parte delle camere non hanno monitor della stessa risoluzione di ripresa e/o di dimensioni corrette per giudicare la qualità del materiale girato. Inoltre molti scambiano la visione del materiale live con la registrazione, il fatto di vedere bene le immagini durante la ripresa non significa che il materiale sia registrato in quel modo. Ad esempio la mia vecchia HDV30 aveva un sensore FullHD, un monitor che era sotto la risoluzione SD, la registrazione in HDV 1440x1080, ma l'uscita da HDMI FullHD pulita che registrata esternamente offre una qualità che non sarà mai apprezzabile internamente dalla camera.

Spesso con chi fa questo discorso il rischio è anche un altro, che modifichi i parametri della camera in funzione del monitor, comprese quelle impostazioni come lo sharpness che non è giudicabile se non in zoom al 100% su monitor esterno e in grande, altrimenti si creano difetti e artefatti che non saranno eliminabili in post.

### **Mito 6 Ti ho dato un file FullHd è materiale buono**

il fatto che il formato di salvataggio sia FullHD non significa che contenga una matrice vera di punti di 1920x1080, ma semplicemente che hanno riempito un file di quel formato con delle informazioni... lo scetticismo nasce dal fatto che negli ultimi 20 anni sono esistite tante macchine che salvavano diversi formati HD fullHD partendo da sensori che non contenevano abbastanza pixel per formare una matrice fullHD, comprese diverse cineprese digitali che usavano trucchi diversi dal Pixel shifting all'upsampling di alcuni canali fino a telecamere che mentivano direttamente sulle loro caratteristiche indicando direttamente i formati di uscita, ma non che avevano sensori molto piccoli, e parlo del numero di pixel e non della dimensione del sensore.

Negli anni sono state fatte camere che avevano sensori 960x540, ma traslando il canale del verde, spacciavano la risoluzione reale in uscita in 1920x1080; sensori fullHD che registravano in HDV 1440x1080 con pixel rettangolari, sensori 1280x720 che registrano file 1920x1080 con upsampling, e si nota dalla minor nitidezza salvando alla risoluzione massima (che dovrebbe offrire al contrario una maggior nitidezza).

Inoltre una camera che gira in FullHD e registra in FullHD potrebbe comunque offrire un pessimo file, se troppo compresso, se mal gestito nel campionamento colore, etc potrebbe rovinare il materiale catturato bene dal sensore.

Anche i cellulari catturano in FullHD e 4K, ma tra la compressione, e la mancanza di luce il risultato può essere di basso livello. Uso il condizionale perchè ho personalmente catturato da cellulari (di fascia alta) filmati di qualità buona e utilizzabili in diverse situazioni video. La differenza oltre alle condizioni di luce lo fanno l'app di cattura e i settaggi di ripresa.

### **Mito 7 Ti ho esportato i file originali**

se li esportiamo non sono più i file originali...



esistono solo poche eccezionali combinazioni tra codec e NLE in grado di esportare i file originali facendo un taglia e incolla del flusso originale, tranne per i punti di transizione, ma solitamente chi dice di aver esportato i file originali non conosce i sistemi di direct to stream nei programmi di NLE quindi probabilmente avranno fatto danni.

Negli altri casi ogni tipo di esportazione avrà rielaborato i file originali, la maggior parte degli NLE non lavorano in uno spazio colore a 32bit, quindi le probabilità di alterazione dei filmati sarà del 99,99%.

Se anche così non fosse l'esportazione consta di un gigantesco file senza stacchi complicato e scomodo da usare per la postproduzione, mentre esportare un file XML con collegati i file originali (tutti gli NLE hanno un sistema di collect, content management, raggruppamento dei file utilizzati nel progetto).

Ogni scambio di materiale per la lavorazione video la soluzione migliore sarebbe che ci sia un Dit che segue e controlla la procedura, ma in assenza di esso, il miglior modo di evitare perdite di qualità è che si fornisca una copia del girato originale per evitare perdite legate ai diversi passaggi di materiale da parte di persone non addette ai lavori.

Insieme al materiale un file di edit in formato XML FinalCut che è apribile da ogni NLE e programma di Post serio. Una copia Lavoro del filmato per ricontrollare che il materiale esportato corrisponda al materiale creato.

### **Mito 8 Lavoriamo in interlacciato che è più fluido**

no comment... chiunque faccia questo discorso ha un solo alibi, se lavora per filmati che andranno messi in onda, altrimenti la ripresa interlacciata e la ripresa progressiva offrono la stessa fluidità a parità di corrette impostazioni di ripresa di shutter.

Il vantaggio effettivo dell'interlacciatura è che separando la cattura dei campi, i due semi quadri sono sfasati e quindi come tali offrono la percezione di maggior sfocatura di movimento rispetto alla ripresa classica.

Spesso chi fa la ripresa preferisce l'interlacciatura al progressivo perché spesso il progressivo è catturato a shutter troppo alti e quindi come tali risultano stroboscopici, per cui la soluzione migliore è la scelta della corretta otturazione.