

# Guida ai formati video: Standard, Codec e Container

Per vedere un filmato cosa serve? Un Media player, qualsiasi esso sia, che abbia installato un container che supporti il codec video e il codec audio utilizzati dal file video.

Ecco un esempio: il container classico è l'AVI, un codec video molto usato è l'MPEG-4 e un codec audio è l'MP3.

**Il container da l'estensione al file (quindi il formato):** i container AVI hanno estensione *.avi*, i container Matroska hanno *.mkv* e così via.

Detto questo è facile capire che quando si scarica un file **dal nome si può capire in pratica solo il tipo di container**, non i codec audio e video che contiene.

**E cosa sono i codec?** *I codec sono il metodo con cui audio e video vengono compressi* per fare in modo fondamentalmente che tengano meno spazio disco cercando di mantenere il più possibile la qualità visiva del filmato: migliore è il codec migliore sarà la qualità del video e al tempo stesso più piccole le dimensioni del file.

**Cos'è il Bit Rate?:** è in pratica la quantità di informazione contenuta nel file per ogni secondo. Il bit rate è espresso in Mbps: (Mega bit per secondo) cioè più o meno 125KByte/s (1/8).

## Containers (formati)

---

- **MS VIDEO FOR WINDOWS ( .AVI )**  
Il primo formato introdotto con le funzionalità necessarie per il trattamento del video su PC. Supporta moltissimi codec di compressione, quali tra i più noti: DivX, Xvid, Cinepak, M-jpeg, Intel Indeo. E' compatibile con tutti i software per l'editing non lineare, oltre alla quantità e la versatilità dei codec supportati lo rendono ottimo per il video digitale principalmente su piattaforma Win. Il suo difetto principale è quello di non poter essere utilizzato per lo streaming.
- **MPEG-4 Part 14 (.MP4)** è il container standard per i file compressi in MPEG-4.
- **FLV (.FLV – FLash Video)** è il container usato per distribuire video compressi in MPEG con il Flash Player (o Flash Plug-in in un browser).
- **APPLE QUICK TIME ( .MOV )**  
E' il formato Quick Time Standard per Apple. Esso integra tipi di dati, come audio video e animazioni, in modo dinamico, su base temporale, nelle applicazioni dedicate considerandole come "movies". Gli algoritmi di compressione presenti in QuickTime (sono di varia natura e scopo; i tre principali sono il Jpeg (photo compressor) che e' un codec per la compressione delle immagini PICT; il video compressor, proprietario Apple, che permette un display interattivo di immagini a 24 bt, e' in grado di processare immagini video a 8, 16, 24 bit, con supporto di entrambe le compressioni in modo spaziale e temporale; e l'animation compressor basato invece su algoritmi ottimizzati per le animazioni in genere e per la videografia generata al computer. Questo formato risulta ottimo per prodotti multimediali (quali CD ROM o video interattivi), ma puo' assolvere anche a piccoli progetti di Digital Video. OGG, OGM e OGV sono container open standard e open source utilizzabili da chiunque lo voglia.
- **Matroska (.MKV)** è un container open source molto in voga al momento per rilasciare film in HD (compressi solitamente in H.264).
- **VOB (.VOB)** sta per DVD Video Object e è il container standard dei DVD.
- **REAL MEDIA AUDIO/VIDEO ( .RA - .RM - .RAM )**  
Concepito inizialmente per l'audio in rete, questo formato è diventato ormai standard per lo streaming audio/video, un vero e proprio pacchetto per la creazione e la distribuzione del multimedia sul web. In rapporto alla compressione ottenuta (10:1) la qualità audio è decisamente eccezionale (16bit, 44Khz, Stereo); per quanto riguarda il video esistono dei limiti connessi alla capacità dei sistemi che si adottano. La qualità e la fluidità del video dipenderanno dalla macchina di riproduzione, dai settaggi di compilazione, dal soggetto del filmato e soprattutto dalla velocità della linea: un modem a 33.6kbps difficilmente raggiungerà uno streaming maggiore di un fotogramma al secondo, mentre una connessione ADSL permette maggiore fluidità e qualità dell'immagine.

- **MICROSOFT NETSHOW ( .ASF )**  
Formato dedicato allo streaming di medio/alta qualità, consente di catturare, editare, convertire e riprodurre filmati, slideshow e file audio attraverso codec audio/video performanti.. Nato fondamentalmente per il web questo formato consente di ottenere buoni rapporti qualità/dimensione per una riproduzione off-line (oltre che in streaming).
- **WINDOWS MEDIA VIDEO ( .WMV )**  
Formato introdotto da Microsoft che dovrebbe garantire una maggiore qualità rispetto al formato MPEG a parità di Mb occupati. Particolarmente adatto per il Multimedia publishing e il Web publishing. Utilizza tecnologia scalabile per la trasmissione in rete creando varie versioni dello stesso filmato in Mpeg4 a bit-rate diversi.
- **DIGITAL VIDEO ( .DV )**  
Formato di acquisizione delle recenti videocamere. La compressione interna è simile al Motion Jpeg (MJpeg). Il DV e' un formato digitale nativo; cio' vuol dire che, a meno che non ci adoperiamo altrimenti, nasce digitale sin dal momento della ripresa e rimane tale sino al momento di riversare la clip, e anche oltre.  
Infatti, quando andiamo a catturare una sequenza con la nostra scheda di acquisizione M-Jpeg, non facciamo altro che trasformare un segnale analogico (che esce dalla videocamera) in un segnale digitale (quello su cui faremo editing). Col DV questo non avviene piu', gia' al momento della ripresa, sul nastro DV viene incisa una sorta di clip digitale, una sequenza di bit che dobbiamo soltanto trasferire (in pratica copiare) su computer senza nessuna ricompressione e al massimo con l'aggiunta di un header (intestazione) che permette di riconoscere il file come multimediale. Un file DV potrebbe presentarsi come un AVI (su PC), ma in realta' e' sempre un DV.

## Codec Video

---

Quando si vogliono digitalizzare le immagini analogiche (attraverso una scheda di acquisizione video), bisogna "campionare" (scegliere) un certo numero di punti - detti pixel - che rappresentino adeguatamente l'immagine, e per ognuno di questi punti memorizzarne il colore. Già in questa scelta c'è una perdita di informazione, che però è obbligatoria per passare da quantità continue, come quelle analogiche, a quantità discrete, come quelle digitali.

L'occupazione di memoria di un'immagine dipende quindi dal numero di **pixel** campionati (**la risoluzione dell'immagine**), ma anche dalla fedeltà di colore che si vuole ottenere, cioè dalla quantità di memoria che si usa per rappresentare il colore di ognuno di essi.

Di solito, si memorizza l'informazione del colore con **tre parametri**, che corrispondono ai colori fondamentali **RGB** (Red, Green Blue: Rosso, Verde, Blu). Abbiamo detto che la qualità dell'immagine digitalizzata dipende dal numero dei pixel campionati e dal numero dei bit utilizzati per codificarli. Per rappresentare un colore su un possibile spettro di 256 gradazioni è sufficiente un byte (8 bit permettono di codificare i numeri da 0 a 255), mentre per rappresentarne uno su 16 milioni occorrono 3 byte, cioè **24 bit**.

Se ad esempio vengono usati **otto bit per ogni colore (24 bit)** si ottiene una tavolozza di **sedici milioni di colori** possibili da assegnare ad ogni pixel. Il risultato è molto vicino all'originale analogico.

Trasmettere però via internet 25 fotogrammi al secondo da 720x576 pixel con 24 bit per pixel è attualmente impossibile, perché le linee non permetterebbero di inviare e ricevere **248,832 Mbit/s**.

Per ovviare a questo inconveniente sono state messe a punto diverse tecniche di compressione che seguono la **codifica**.

Prima di scegliere quale codec usare nella compressione di un clip video è bene sapere qualcosa sui metodi di compressione più diffusi.

Alcuni metodi di compressione vengono chiamati "lossless" (senza perdita di informazioni), essi fanno in modo che il video venga trasmesso all'utente ad una qualità non inferiore a quella originale. Ma la maggior parte dei metodi usati per la compressione sono chiamati "lossy" (con perdita di informazioni): ciò che viene trasmesso dopo la decompressione è un video di qualità inferiore all'originale.

- **H.261** è la tecnologia su cui erano basati la maggioranza dei primi standard e codec. Nata nel 1990 è il primo grande standard di compressione video sviluppata dall'International Telecommunication Union. E' stato creato principalmente per le teleconferenze con la vecchia linea ISDN. **La qualità è scarsa.**
- **MPEG-1 Part 2** è stato sviluppato dal Movie Picture Experts Group e reso pubblico nel 1991. E' in gran parte basato sul H.261 ed è stato progettato per avere una **qualità da VHS** su una banda di 1.5Mbps che poi era il transfer rate di un lettore CD dell'epoca.. fu appunto poi usato come standard per tutti i VCD (Video CD). **Non è praticamente più utilizzato.**
- **MPEG-2 Part 2 (aka H.262)** approvato nel 1994, l'MPEG2 è anche conosciuto come H.262. E' una estensione dell'MPEG-1 che consente migliori risoluzioni e bitrate (3-15Mbps per la definizione standard e 15-3'Mbps per la HD, ma lo standard consente bitrate fino a 100Mbps). **E' il codec usato dai DVD e dalla TV digitale**, in quest'ultima lo stanno sostituendo con il più efficiente MPEG-4 (nei DVD ormai non possono più cambiarlo per ovvi motivi di retrocompatibilità).
- **H.263** E' stato creato per vedere video di buona qualità su connessioni ADSL. E' usato principalmente per i video in Flash o per inviare **video sui cellulari.**
- **MPEG-4** Ha una fascia di utilizzo molto più ampia dei vecchi standard MPEG. Può spaziare dalle bit rate più basse (cellulari e reti lente) a quelle più alte utilizzate dai Blu-Ray in HD.
- **MPEG-4 Part 2 (DIVX e XVID)**  
I formati DivX e Xvid sono codec di compressione audio/video nati col preciso scopo di ottenere una qualità discreta con bit-rate molto bassi. Il DivX ebbe origine da una versione "modificata" del codec proprietario Microsoft MPEG4 al quale sono state eliminate delle limitazioni inserite dalla Microsoft (l'utilizzo solo come formato ASF con alcuni parametri bloccati). La caratteristica fondamentale di tali formati è l'elevato livello di compressione (codec super ottimizzato), la elevatissima efficienza del codec (relativamente brevi tempi di codifica, real time per le macchine più potenti), scalabilità sia in codifica (scelta del miglior livello di compressione), sia di decodifica (le macchine più lente possono vedere ugualmente i filmati rinunciando un pò alla qualità)  
Riguardo le specifiche è lasciata la totale libertà per il formato video e il bit rate (l'Mpeg 4 arriva ad un bit rate pari 6000 kbit/s e funziona sempre in modalità VBR (bit rate variabile).
- **MPEG-4 Part 10 (H.264)** E' stato sviluppato dall'MPEG e dalla ITU-T ed è più conosciuto come H.264. **E' più efficiente dell'MPEG-2 e dell'MPEG-4 Part 2**, riuscendo ad avere la stessa qualità video nella metà dello spazio disco questo lo sta portando a diventare lo standard degli standard attuali. E' parte delle specifiche di HD DVD e Blu Ray (i nuovi dischi per film HD) e sta rimpiazzando l'MPEG-2 nella TV digitale. E' ormai supportato da ogni lettore video portatile in vendita, dall'iPod alla PSP. E' grandemente supportato da Apple e da YouTube.

## CARATTERISTICHE DELLE CODIFICHE

	DIVX	DVD
<b>COMPRESSIONE VIDEO</b>	MPEG 4	MPEG 2
<b>BITRATE VIDEO</b>	Fino a 6000 Kbit/sec	Fino a 9800 Kbit/sec
<b>RISOLUZIONI</b>	640x480 Kbit/sec o inferiore	720x576 pixel (PAL) 704x576 pixel (PAL) 720x440 pixel (NTSC ) 704x480 pixel (NTSC)
<b>FRAME RATE</b>	25 fps (PAL) - 30 fps (NTSC)	25 fps (PAL) - 30 fps (NTSC)
<b>MODALITA' VIDEO</b>	Progressiva	progressiva o interlacciata
<b>AUDIO</b>	MP3 - AC3 - WMA ( DivX audio )	Mpeg layer II - PCM - AC3 - DTS
<b>BITRATE AUDIO MAX</b>	224 Kbit/sec	Da 96 kbits/sec (Ac3mono) al 1536 kbits/sec del DTS
<b>FREQUENZA DI CAMPION.</b>	48000 Hz	48000 hz
<b>CANALI</b>	Mono o stereo	Da ( 1 ) mono a ( 6+ 1 ) dolby digital ex
<b>QUALITA'</b>	Buona	Ottima
<b>COMPATIBILITA' DVD</b>	Solo con appositi lettori	Totale
<b>DIMENSIONE FILE DI 1 MIN.</b>	1 - 10 MB	30 - 70 MB