



## GUIDA ALLE SOLUZIONI Risoluzione video e bit rate ideale

----- by <http://www.terratec.it> -----

Non esiste un Bit-Rate o una Risoluzione video ideale. Se la compressione è elevata il file video in registrazione occupa poco spazio con una significativa perdita qualitativa. Invece se la compressione è bassa si ha un file video di ottima qualità ma con una occupazione di spazio su disco superiore.

Per scegliere adeguatamente la risoluzione, ovvero la larghezza e l'altezza in pixel, di un file video compresso nel formato MPEG in registrazione è necessario tener conto di diversi fattori, è necessario anche fare attenzione a varie nozioni per la riproduzione di un filmato. Infatti il settaggio di questi due parametri fondamentali per un buon esito finale, variano da video a video.

### Perchè il video deve essere compresso :

Normalmente se non si usa una compressione video, un minuto di video registrato su un hard-disk, occuperebbe circa 1GB. Il sistema di compressione si è reso necessario inizialmente per archiviare i nostri video sui normali supporti CD-R, tramite il formato VCD, poi si è passati al supporto DVD. Per ridurre il video a dimensioni accettabili si deve far ricorso ad un codec " *Mpeg-1 per il formato VCD, Mpeg-2 per il formato DVD, Mpeg-4 per il formato DivX* ". Codec significa Codificatore-Decodificatore e indica al software di registrazione come effettuare la compressione e al programma di visualizzazione come va decompresso il filmato per una giusta visualizzazione.

### CODEC :

La sigla **MPEG** " *Moving Pictures Expert Group* " è un consorzio di esperti che rilascia le specifiche di compressione per il video e l'audio digitale. Il codec MPEG è un codec di tipo distruttivo conosciuto con il termine " **lossy** ", ossia il codec utilizza degli Algoritmi che si basano sulla codifica **IDCT** " *Inverse Discrete Cosine Transform* " che indicano in fase di compressione quali dettagli rimuovere dalle immagini. Inoltre per definire meglio un'immagine del singolo fotogramma ed effettuare l'elaborazione in modo più selettivo, l'immagine viene gestita e suddivisa da una griglia di 16x16 riquadri " *pixel* " e in sottoblocchi. Chiaramente per salvare spazio, in base a dei calcoli matematici, si cerca di rimuovere riquadri che sono quasi identici in fotogrammi consecutivi, quindi l'esito è differente da video a video e da fotogramma a fotogramma, rispetto alla tipologia dell'immagine stessa " *ricca di dettagli, scena statica o in movimento, etc.* ". Chiaramente una compressione errata e quindi elevata, porta a una visualizzazione dell'immagine con artefatti e effetto mattonella.

**ATTENZIONE :** *ricordatevi sempre che il video compresso lavora su ogni fotogramma suddiviso in macroblocchi di 16x16 pixels (o di 8x8). Quando catturate, ridimensionate o comprimentate un video, se possibile adottate una risoluzione, ovvero un numero di pixels verticali ed orizzontali che siano un multiplo di 16.*

### Fonte da cui si acquisisce il filmato :

Un normale videoregistratore **VHS** è in grado di contenere al massimo 300-320 pixel per ogni riga, quindi è inutile acquisire video da un VHS a una risoluzione superiore 352 x 576 ( interlacciato ) perché si ottiene solo un file più pesante senza alcun miglioramento qualitativo. Un **8mm** è simile alla soluzione VHS, quindi va acquisito a 352 x 576. Inoltre non serve utilizzare un bit-rate alto, perchè oltre a non migliorare l'immagine, introduce una risoluzione migliore del rumore video.

Un normale **TV** nello standard Italiano che è il **PAL** " *Phase Alternation Line = Righe ad alternanza di fase* ", consiste nel trasmettere un segnale analogico cui immagine sullo schermo è rappresentato per mezzo di 625 righe orizzontali alla velocità di 25 fotogrammi al secondo **interlacciati** suddivise però in 2 semiquadri alternati, righe pari e dispari, da sinistra verso destra, per evitare lo farfallamento, distanziati di 20 ms. ( quindi è una successione di 50 campi detti field o semiquadri ). Inoltre di queste 625 righe, solo 576 rappresentano l'informazione video, mentre altri contengono i segnali di test, informazioni sul televideo e informazioni sul sincronismo video. " *Per questo quando si effettua l'acquisizione si usa rappresentare il video in orizzontale in xxx\*576, cioè delle 625 righe del segnale PAL solo 576 contengono video* ". Una riga è un segnale che contiene le informazioni, nel caso dell'immagine si intende il numero di punti " **pixel** " per definire l'immagine stessa. Chiaramente maggiore sono i pixel, maggiore è la definizione " **risoluzione** " dell'immagine. " *L'insieme del max numero di pixel che posso inserire in ogni riga ( 576 nel PAL ), definiscono la risoluzione del segnale analogico, dove maggiore risoluzione significa maggiore capacità di distinguere*



## GUIDA ALLE SOLUZIONI

### Risoluzione video e bit rate ideale

----- by <http://www.terratec.it> -----  
dettagli in una immagine, per questo la risoluzione 720\*576 ( DVD ) permette di ottenere un video superiore a un 320\*576". Quanti pixel può contenere una riga ? Considerando il teorema di Shannon, in teoria un segnale TV PAL al massimo della qualità con banda 5 MHz può descrivere l'immagine senza alcuna perdita di qualità con **768 pixel**. Quindi quando vado a digitalizzare il segnale video analogico, devo decidere quanti punti voglio memorizzare " 352\*xxx, 704\*xxx, 720\*xxx, 768\*xxx

**ATTENZIONE :** Quindi maggiore è il valore in pixel che scelgo di utilizzare maggiore saranno i dettagli, mentre se uso una risoluzione inferiore all'originale avrò meno dettagli e dal punto visivo avrei una riga più sfocata. Però se uso più pixel rispetto all'originale " es. VHS sono max 352\*xxx, e uso la risoluzione 720\*xxx " ho semplicemente sprecato bit. Quindi 768\*576 25 frame/sec sono il numero di pixel che descrivono senza perdita di qualità un segnale PAL di 5 MHz.

Perché si usa 720\*xxx e non 756\*xxx ?

Per descrivere un pixel e quindi un segnale a colori, questo è rappresentato da 24 bit ( 3 byte ). Il segnale PAL prevede tipo colore 4:2:2, in quanto un segnale video nella pratica non contiene informazioni così elevati e 720 punti bastano per rappresentare la singola riga PAL di un video di qualità, non a caso la 720\*576 sono i pixel usati nei DVD per descrivere il video. Inoltre i 768 pixel sono teorici, perché da A/D e poi da D/A c'è sempre una perdita di informazione e per questo i televisori non visualizzano tutti e 768 punti ma creano una cornice ai bordi per eliminare il rumore video.

Perché con la TV si parla di video interfacciato ?

La modalità interlacciata è quando le righe di cui è composta l'immagine vengono disegnate come succede con la TV , alternando le righe pari e dispari, e quindi vengono inviate 576 righe in due fasi 288 pari + 288 dispari , mentre la modalità progressiva " monitor PC " è quando l'immagine viene disegnata in un solo passaggio, cioè le 576 righe subito.

Lo schermo televisivo ha un rapporto base/altezza di 4/3 e il valore che si esprime in pollici " es. 26 pollici etc.." indica la lunghezza di una diagonale. Quindi quando si acquisisce da TV è sufficiente impostare la risoluzione di 704\*576 pixel. I camcorder digitali, come ad esempio i miniDV, riescono a raggiungere i 720\*576 pixel, per questo il video analogico che producono in uscita va acquisito a questa risoluzione per non perdere di qualità.

Il monitor di un PC è caratterizzato da una matrice di punti " **pixel** " invece che di linee come in TV. La risoluzione delle immagini è espressa con due valori, uno orizzontale e uno verticale ( es. 800x600 ), e la risoluzione TV nello standard PAL equivale a 704\*576 pixel. Chiaramente la definizione del monitor è migliore con l'aumentare dei pixel.

#### Frame Rate :

il numero di fotogrammi trasmessi in un secondo è espresso in **fps**, più è alto maggiore è la fluidità dell'immagine. Come abbiamo visto in precedenza lo standard televisivo Italiano che è il **PAL** utilizza **25 fps**, quindi non bisogna mai variare questo parametro, causa incompatibilità e video non fluidi.

#### Bit-Rate :

Il bit-rate è misurato in **bits/s** " che significa bit per secondo " indica il numero di bit impiegati per descrivere l'immagine, determinando essenzialmente la qualità : con un bit rate di 4000 Kbit/sec possiamo descrivere bene un fotogramma, con soli 300 Kbit/sec la descriviamo malissimo, come è intuitivo. Inoltre, un frame ha un numero di pixel, altezza per larghezza del frame e maggiore è la tua risoluzione, maggiore sarà il numero di pixel necessari. Quindi se vogliamo comunque stare nel bit-rate prescelto ed aumentiamo la risoluzione, avremo meno bit per pixel, questo comporterà perdita di qualità e di definizione, come ad esempio "effetto mattonelle". Quindi all'aumentare della risoluzione diminuisce la qualità dell'immagine mentre con lo stesso bit-rate, otterremo una maggiore qualità con una risoluzione minore, guadagnando contemporaneamente in termini di spazio occupato. Perciò se la sorgente non ha una risoluzione alta , aumentiamo il bit-rate e utilizziamo una risoluzione bassa, per una definizione dell'immagine perfetta.

**3. Miglior bitrate :** Non esiste il "miglior" bit-rate per un film compresso . Esiste il bit-rate necessario alle diverse esigenze di ognuno e a seconda delle caratteristiche del film . Come visto, se utilizziamo una risoluzione bassa,



## GUIDA ALLE SOLUZIONI

### Risoluzione video e bit rate ideale

----- by <http://www.terratec.it> -----  
possiamo impostare valori di bit-rate più elevati. Utilizzando risoluzioni minori, possiamo guadagnare spazio da utilizzare in un discreto aumento di bit-rate e conseguentemente della qualità finale. Va sempre ricordato, inoltre, che impostando un bit-rate troppo elevato si rischia di creare un file molto "pesante" da riprodurre con i conseguenti tipici problemi di scatti e perdite di sincronismo. Possiamo utilizzare due tipologie di bit-rate **VBR Variable Bit Rate** o **CBR Constant Bit Rate**. Il parametro VBR è il più utilizzato ed è indicato con un valore minimo a un valore massimo. Più il valore del bit-rate è alto più la scena ha una definizione migliore. Il parametro CBR invece ha un valore del bit-rate fisso e forza la frame ad utilizzare solo quel valore, anche se la scena potrebbe utilizzare dei dati inferiori. Chiaramente questo determina un file in compressione più grande rispetto all'utilizzo del bit-rate VBR. In caso in cui ciò che conta è la qualità e non lo spazio occupato, il modo migliore per comprimere il video è utilizzare un bit-rate costante estremamente elevato. In caso in cui siamo in presenza di uno spazio limitato, ma non vogliamo rinunciare alla qualità, il metodo di compressione più indicato è il metodo a bit-rate variabile in due passaggi. Con questo metodo si risparmia bit-rate nelle scene statiche per utilizzarlo in quelle più dinamiche

**ATTENZIONE :** *Mpeg-2 è in grado di elaborare e migliorare le scene con un bit-rate da 3 a 7 MB/s, superando gli 8 MB/s non si ha nessun beneficio, anzi... Molti software usano il bit-rate max di 7 MB/s, in quanto effettivamente è il limite di crescita sulla qualità, sino a 8 MB/s si ha un leggerissimo miglioramento. Chiaramente il valore alto deve essere anche in funzione del PC e della CPU che deve essere in grado di supportarlo.*

**ATTENZIONE :** *Sequenze video con scene in rapido movimento sono molto più impegnative da codificare e richiedono un numero di bit-rate più elevato, perchè i fotogrammi adiacenti non sono identici. Al contrario, le scene statiche presentano minime differenze tra fotogrammi adiacenti, e quindi si può utilizzare un basso bit-rate.*

**4. La visione a tutto schermo :** Il limite verso il basso nella scelta della risoluzione va addebitato alla necessità di visione a tutto schermo su pc . Infatti con una risoluzione troppo bassa il video potrebbe perdere di qualità nella visione full-screen.

**5. Le proporzioni (Aspect Ratio):** Il formato .avi consente una scelta delle proporzioni di altezza e larghezza del tutto libera, ma questo potrebbe portare ad ottenere un filmato dall' aspetto inguardabile. E' sempre necessario, per la scelta delle proporzioni, attenersi ai consigli delle guide e dei singoli programmi.

**6. La compatibilità con gli standard :** come specificato nel punto precedente, la scelta dei valori di altezza e larghezza di un file .avi è del tutto libera, ma questo potrebbe causare una uscita del filmato dagli standard riconosciuti, rendendolo quindi non riproducibile su certi dispositivi o facendo decadere pesantemente la sua qualità.

Le Risoluzioni più usate per la compressione nel formato MPEG sono:

**352 x 288 VCD max bit-rate 2MB/s**

**352 x 576 VCD max bit-rate 4MB/s**

**480 x 576 SVCD max bit-rate 4MB/s**

**704 x 576 DVD max bit-rate 8MB/s**

**720 x 576 DVD max bit-rate 8MB/s**

**7. Tipo di Encoder :** Un motivo particolare che può a volte rendere la registrazione e quindi anche la riproduzione poco fluida (scatti regolari) o con visibili difetti, può addirittura essere il tipo o la versione dell'encoder (ovvero quel software che utilizza il codec) utilizzato per la compressione. In questo caso provate ad utilizzare, per la stessa codifica, un'altro software o una versione differente.



## GUIDA ALLE SOLUZIONI

### Risoluzione video e bit rate ideale

----- by <http://www.terratec.it> -----

**8. problemi di sincronizzazione audio-video** , quando non causati quindi da scatti o difficoltà del sistema nella riproduzione, possono essere dovuti a diverse cause, prima fra tutte un diverso numero di frame delle parti video e audio. Un buon metodo per correggere la sincronizzazione di un file avi può essere quello di utilizzare l'apposita funzione di VirtualDub "Audio skew correction".

**9. problemi di fluidità** nella riproduzione (scatti, salti di fotogrammi) possono essere dovuti a molti fattori, primo fra tutti la potenza del sistema in fase di riproduzione. Gli elementi più importanti per una buona riproduzione sono ovviamente la scheda grafica e, in misura minore, il microprocessore

**10. Schede Video :** In alcune schede video la qualità dell'immagine del video riprodotto decade se la sua risoluzione orizzontale non è un multiplo di 32, poichè in quel caso queste schede non attivano una necessaria modalità di visualizzazione detta "Overlay". Bisogna quindi fare molta attenzione a scegliere la giusta risoluzione.

**11. Quanti fotogrammi posso perdere in un video :** possiamo accettare max 2-3% dei fotogrammi totali. Tenendo presente che spesso serve anche per mantenere il sincronismo audio-video e non dev'essere una perdita continua, altrimenti i parametri impostati sono errati.