

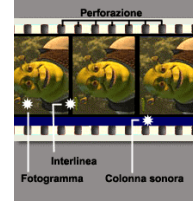
Pellicola

- La pellicola cinematografica è un nastro continuo di materiale plastico. E' costituita da un supporto su cui è steso uno strato di sostanza fotosensibile, l'emulsione o "gelatina", sulla quale sono impresse le immagini.



Pellicola

- Lunga sequenza di fotogrammi separati tra loro da un margine chiamato interlinea.
- Alla sx si può vedere una banda scura e continua: si tratta della colonna sonora analogica anch'essa stampata sul film.
- Serie di fori su ciascun lato chiamati nel loro insieme perforazione.
- I rulli dentati del proiettore agganciano la pellicola per farla muovere in modo regolare.
- La pellicola è fatta in modo che ogni fotogramma corrisponda, in altezza, a quattro fori della perforazione per lato.



35mm

- Il formato più diffuso nella cinematografia professionale.
- Come dice il nome, si tratta di una pellicola larga, appunto, 35 mm.
- L'utilizzo del 35 mm risale al 2 agosto 1889 da parte di Thomas Alva Edison, che ne commissionò una certa quantità al produttore George Eastman.



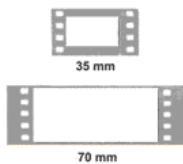
16mm

- L'invenzione del 16 mm è avvenuta negli Stati Uniti nel 1923.
- Inizialmente progettata per la cinematografia amatoriale.
- giunse poi a competere col 35 mm sia come diffusione che come rendimento.
- Usata per Fiction e documentari.



70mm

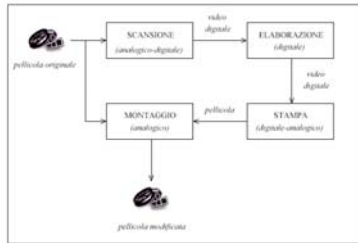
- Larghezza doppia rispetto al 35 mm, per proiezioni nelle quali si voglia esaltare al massimo la qualità della fotografia.
- Richiede proiettori particolari, dove gli organi di trascinamento, gli obiettivi e i mascherini devono essere tarati su di una pellicola larga il doppio del normale.
- Esistono proiettori cosiddetti bistandard i cui rocchetti, svasati e con due "piani" di dentini, sono in grado di ospitare sia il 35 che il 70 mm.



Pellicola vs Data

- Una pellicola 35 mm ha una risoluzione che può essere paragonata a più di 6144 x 4608 pixels.
- Nell'industria cinematografica, lo standard minimo attuale è il 2K, 2048 x 1556 pixels, ma già si lavora con immagini a risoluzione superiore: 4K, 6K e anche a 8K per pellicole a 70mm (dove con K si intende migliaia di pixels per linea).

Post-produzione



Telecinema

- Il telecinema è uno scanner di pellicola, che riceve l'immagine e la trasforma in segnale elettrico.
- Esistono fondamentalmente due diversi tipi di telecinema: quelli che si basano su un tubo catodico e quelli che lavorano con un CCD.



Ingest

- La scansione della pellicola produce:
 - un **Digital Clone**, ovvero una copia molto curata del negativo che ne riproduce perfettamente le caratteristiche cromatiche e generali dell'immagine. Questo clone digitale viene archiviato in magazzino.
 - un **Digital Betacam PAL** a 625 linee che viene consegnato al montatore per il video editing.

SDTV vs HDTV

- L'acquisizione del segnale video a definizione standard può avvenire in analogico, mediante l'utilizzo di un VTR.
- In alta definizione si deve ricorrere a un sistema di memorizzazione in digitale; viene utilizzato un DDR, Digital Disk Recorder.

Formati 2K e 4K

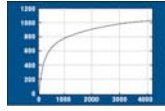
- I telecinema recenti possono fornire anche uno stream dati.
- In formato digitale si può acquisire a risoluzione maggiore:
 - **2K**: 2048x1556, 2048x1536 P24 e P30 in real time
 - **4K**: 4096x2214 non in real time (~ 5fps)

Dinamica colore

- la pellicola permette di catturare e poi riprodurre immagini con una dinamica colore molto ampia.
- un monitor tradizionale può visualizzare immagini RGB a 8 bit lineari per canale; ciò significa che la dinamica colore è stata compressa in un range che va da 0 a 255 per piano colore, un range a tutti gli effetti molto limitante.
- Per un'immagine digitalizzata da pellicola cinematografica, il minimo richiesto oggi per la quantizzazione della dinamica colore è di 10 bit logaritmici per canale. Digitalizzazioni più raffinate arrivano ad utilizzare profondità colore anche più elevate: 12bit log, 14bit log o 16 e 32 bit lineari.

Codifica logaritmica

- '10-bit log' significa che l'informazione è rappresentata da 10 bits, o 1024 valori, con una campionatura su scala logaritmica.
- Motivazioni:
 - L'occhio umano risponde alla luce in modo logaritmico, distingue molti più colori in una scena scura. Quindi, sono necessari più bits per le regioni scure del range del CCD che per le parti chiare. Una curva di trasferimento logaritmica fa esattamente questo. Vengono usati step più piccoli per la parte inferiore del range che per la parte superiore.
 - Il formato dati logaritmico esprime maggiori tonalità colore. Sarebbero necessari più di 12-bits di valori lineari per mantenere lo stesso spazio colore rappresentato da 10-bit logaritmici, allo scopo di esprimere il pieno range di contrasto dei CCD.



Dimensione formati video

- SD – 720x486 (NTSC), 720x576 (PAL), 768x576 (Full Pal - Pixel Square), 1024x576 (PAL 16:9)
- HD – 1920x1080, 1920x1035 e 1280x720
- Graphics – 320x200, 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200
- Windowed HD – 1280x1026 (Digital Cinema)
- Frame Rates
 - 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60
- Scanning
 - Interlaced (i)
 - Progressive (p)
 - Segmented Frame (SF)

Occupazione su disco

PAL non compresso a colori:

1 fotogramma: $720 \times 576 \times 3 = 1.244.160$ 1.2Mb
 (Hor x Vert x Rgb)
 1 secondo: $1.244.160 \times 25$ (fps) = 31.104.000 31Mb
 1 minuto: $31.104.000 \times 60$ (sec) = 1.866.240.000 1.9Gb
 90 minuti: $1.866.240.000 \times 90$ (min) = 167.961.600.000 168Gb

Dimensioni digitali

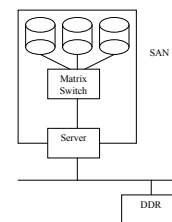
- 2K : $2048 \times 1556 \times 10$ bit x canale colore
 = (30 bits + 2 bits di pad)
 = 4 byte x pixel
- 1 fotogramma 2K = 12Mb
- 90 mins = 1.6 TeraByte!!!!

SAN : Storage Area Network

- Storage condiviso come risorsa di rete
- Gestisce efficientemente spazio disco anche superiore ai 30 Terabyte

SAN

- La SAN è composta da un insieme di dischi che vengono visti come un'unica risorsa attraverso un Matrix Switch.
- La SAN s'interfaccia poi alla rete tramite un Server.



Post-produzione

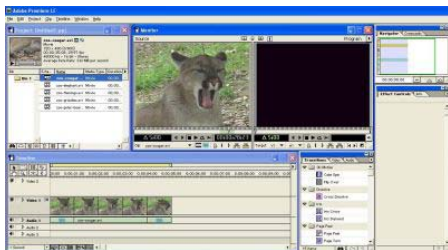
Editing (videomontaggio)

- Titolazione.
- Scelta delle sequenze da scartare e unione non lineare delle sequenze buone in modo tale da raccontare una storia.
- Effetti di transizione tra fotogrammi e sequenze di fotogrammi.

Risultato:

- Il montatore, dopo il video editing, restituisce un nastro magnetico (la traccia) e un floppy disk su cui è stato scritto l'EDL, Edit Decision List, ovvero la lista dei tagli da effettuare in fase di conforming.

Editing

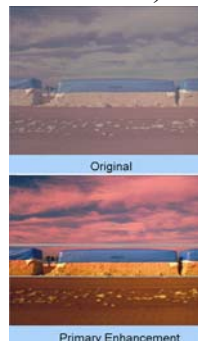


DaVinci 2K

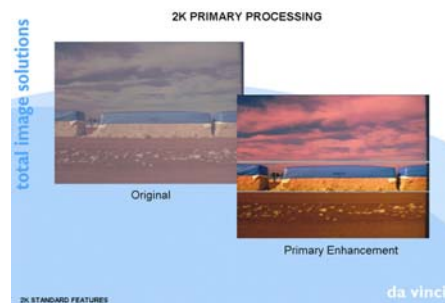


Grading (correzione colore)

- Filmando sotto condizioni d'illuminazione differenti, le immagini risultanti mostreranno colori differenti a seconda della sorgente di luce.
- La correzione colore riguarda filtri ed altre tecniche usate per ottenere l'effetto di colore desiderato.



Elaborazione Primaria



- Definire e regolare il bilanciamento colore di qualsiasi immagine a qualsiasi risoluzione.

Elaborazione Curva Gamma

2K PRIMARY PROCESSING GAMMA KNEE

total image solutions

- Primary Correction
- Independent YRGB adjustment
- Separate from Master Gamma Control
- Real-time



2K STANDARD FEATURES da vinci

- Intensificare le ombre o evidenziare i dettagli.

Elaborazione Secondaria

2K SECONDARY PROCESSING

total image solutions

Super Kinevector Secondaries

- Luminance, Saturation & Hue Qualification
- Separate Softness controls on each Qualifier
- Upper and Lower Threshold and Clip adjustments
- 8 Super Kinevectors inside and 9 outside the window
- Plus 6 fixed vectors inside and 6 outside the window



2K STANDARD FEATURES da vinci


- Modificare uno specifico colore senza influire su nessun altro colore.

Definizione Tinta, Saturazione e Luminanza

2K SECONDARY PROCESSING

total image solutions

Super Kinevectors are used to isolate colors based on their hue, saturation and luminance



2K STANDARD FEATURES da vinci

- Qualificazione della tinta, saturazione e luminanza con controlli sfumati tra soglia superiore ed inferiore, e filtraggio passa basso e mediano.

Qualificazione luminanza



- Immagine originale.**

Qualificazione luminanza



- Valorizzazione usando qualificazione soltanto della luminanza.**

Qualificazione luminanza



- Lo stesso qualificatore usato come qualificazione sfuocata (Defocus).**

Illuminazione cromatica

SCENE-BY-SCENE CHROMA LIGHT & CHROMA DARK WITH SOFTNESS

total image solutions

Original
Chroma Light

Chroma Dark
Chroma Light & Chroma Dark

2K STANDARD FEATURES da vinci

- Maschere di colore per i livelli del nero e del bianco.

Canali chiave

KEY CHANNELS

total image solutions

Original
Input Self Key
Enhanced

Key channels are used for:
 • Input self key
 • Sharing Power Windows between channels
 • Routing HSL qualifiers to optional Defocus feature

2K STANDARD FEATURES da vinci

- Aree d'isolamento dell'immagine (mattes).

Finestre

POWER WINDOWS

total image solutions

Circle- & Quad-shaped Power Windows

Circle Power Window masked by Quad Power Window

Industry standard in area isolation
Additive and subtractive modes

2K STANDARD FEATURES da vinci

- Isolamento dell'area con generatore di forma circolare e quadrata e sfumatura variabile. Funziona sia in modalità additiva che sottrattiva.

Esempio

- Immagine originale.

- Finestra quadrata con correzione primaria all'interno.

- Una finestra circolare viene sottratta dalla finestra quadrata usando le stesse correzioni primarie interne ed esterne.



- Una finestra circolare addizionale con correzione primaria indipendente viene applicata alla faccia del prete.



- Immagine finale contenente una “slavatura” blu globale.

Curve personalizzate

total image solutions

CUSTOM CURVES

- Create and store user-definable gamma curves
- Real-time, frame-by-frame programmable
- Produce YRGB special effects

2K STANDARD FEATURES

da vinci

- Creare curve personalizzate definibili in real-time scena per scena.

YSFX

total image solutions

YSFX

- Real-time luminance and chroma inversion
- Special effects tool

2K STANDARD FEATURES

da vinci

- Produrre inversione della luminanza ed effetti speciali.

DEFOCUS

total image solutions

DEFOCUS

Features include:

- Resolution independent
- Variable defocus or enhancement (sharpening)
- Inside or outside the resident Defocus Power Window (circle and quad shapes)
- Gaussian filter for defocus or detail enhancement inside or outside the window
- Parallel and/or cascade configuration
- Primary lift and gain color enhancements inside and outside the window
- Independent defocus filtering for image and key
- Keys can be selected from input: Super Vector or Power Terns and used to defocus inside or outside the window
- Adjustable lift and gain key parameters

2K OPTIONAL FEATURES

da vinci

- Controllare la profondità di campo ed applicare effetti di luce sfumata (soft light) e splendore (glow). Defocus include la sua propria Finestra e un canale di elaborazione colore specializzato.

KEY DEFOCUS

total image solutions

KEY DEFOCUS

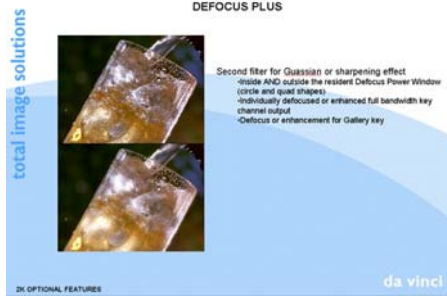
Included with Defocus

2K OPTIONAL FEATURES

da vinci

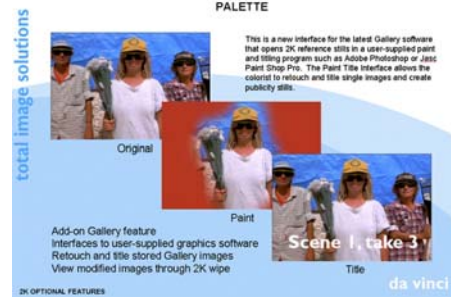
- Sfumare il matte permettendo una isolamento più pulito. Usato per creare effetti di glow o di color grading molto forti.

DEFOCUS PLUS



- Sfuocare o rendere nitido all'interno e all'esterno di una finestra.

PALETTE



- Fornisce utilità comuni di ritocco e titolazione usando un classico programma grafico di fotoritocco.

Compositing

- Due immagini (o clip) vengono combinate in una utilizzando una maschera.
- Il metodo più comune è di piazzare una immagine (foreground) sopra l'altra (background).
- Dove la maschera indica trasparenza, l'immagine di sfondo verrà mostrata attraverso l'immagine in primo piano.

Compositing



Compositing



Conforming

- Uguagliare l'originale alla stampa di lavoro editata.
- Procedura che richiede particolare accuratezza.
- Errori di Conforming molto difficili da correggere, spesso impossibili senza compromessi.
- Motivo per il quale viene stampato sempre un positivo per fare una simulazione dell'editing.
- Una volta approvato, viene tagliato anche il negativo tenendo sempre il confronto non solo con la Key EDL ma anche con il positivo già montato correttamente.



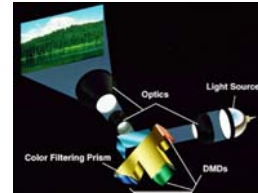
Film Recording

- ri-trasferimento dei dati su negativo, dal quale verranno stampate le copie per le proiezioni, operazione che segue regole inverse rispetto al telecinema.
- Il procedimento infatti si basa sul trasferimento dei dati tramite tubo catodico, che trasforma il pixel in segnale luminoso e viene impressionato di nuovo sul negativo.



DLP

- ..oppure proiettiamo in digitale.
- Un proiettore Digital Light Processing (DLP), forma le immagini tramite una matrice di **microscopici specchi**.
- In questo sistema, una lampada ad alta potenza riflette la luce attraverso un **prisma**. Il prisma divide la luce nelle componenti colore rosso, verde e blu.
- Ogni fascio di colore colpisce un diverso **Micromirror Device (DMD)**, un chip ricoperto da oltre un milione di specchi mobili.
- Basandosi sull'informazione codificata nel segnale video, il DMD ruota gli specchi per riflettere la luce colorata.



DLP TECHNOLOGY

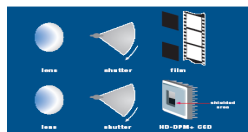
<http://www.dlp.com/>

D-Cinema

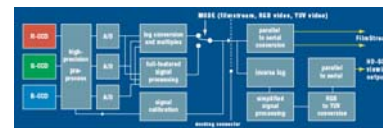
- Nel Maggio del 2002 il film “*Star Wars: Episode II, the Attack of the Clones*” è stato il primo filmato interamente in digitale e proiettato in digitale.
- Il D-Cinema consiste in:
 - Produzione in digitale
 - Distribuzione in digitale con sistemi di protezione elettronica del contenuto
 - Proiezione in digitale

Digital production

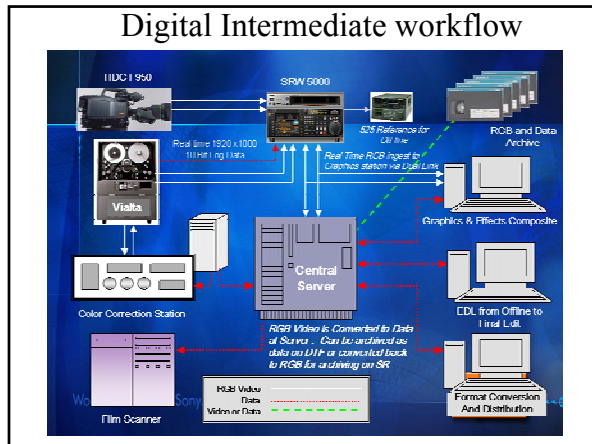
- **HDTV Cam:**
 - Sony HDCAM
 - Thomson Viper
- **Caratteristiche:**
 - 3 CCD da 9.2-million pixel
 - 4:4:4 10-bit log (RGB Dual Link)
 - 1080p @ 23.98-, 24-, 25-, 29.97 frames per second (fps)
 - 16:9 nativo o 2.37:1 senza perdita di risoluzione



Acquisizione digitale



- I segnali dei CCD, dal nero puro fino al livello di saturazione, sono catturati con convertitori A/D a 12-bit, convertiti in valori RGB 10-bit logaritmici, e trasferiti come stream di dati usando un dual HD-SDI link.



- ### E-Cinema
- Molto simile al D-Cinema.
 - Cerca di interporre tra il cinema tradizionale e il cinema digitale per ovviare alle difficoltà finora riscontrate nel cambio di tecnologia.
 - Viene proposto che i films vengano trasmessi in forma digitale ai cinema usando tecnologia satellitare e proiettati all'utenza tramite un sistema HDTV avanzato.