

Multimediale Digitale

Una introduzione

V1.3: Gennaio 2005, commenti e suggerimenti a
Bruno.cipolla@istruzione.it



Multimediale Digitale

Una introduzione



Video al cinema

- Fotogrammi
- pellicola





Video tradizionale

- Bobinone di pellicola, fotogrammi interi...



Qualità del video tradizionale

- **Dimensioni** fotogramma
 - 8mm
 - super8
 - 16 mm
 - 24 mm...
- **Numero** di fotogrammi al secondo
- colonna sonora

Video digitale



- Sequenza di fotogrammi composti da **Pixels** (**P**icture **E**lements)
- Per ogni Pixel: Crominanza e Luminanza
- La luminanza è l'intensità
- La crominanza rappresenta il **colore** del Pixel
- I colori sono rappresentati da una miscela di tre colori base **Red**, **Green** e **Blue** (RGB)

cip:

Videocamera digitale
professionale Sony usata
per i films

Video Digitale II

- In alternativa a RGB si può usare YUV
- I colori sono **approssimati** tramite Y Luminanza e UV Crominanza (in pratica luminosità e colore: due sole variabili)



cip:
domanda retorica!

Chi vincerà?





Quantizzazione



- Un segnale **analogico** viene quantizzato
- Valori analogici convertiti in **numerici**
- Una foto B&W per esempio, può essere quantizzata con 256 diverse tonalità di grigio per ogni Pixel
- In questo caso si dice che la **profondità** dei pixels è 8 bits
 $298 \times 388 \times 256$
- $(2^{**}8=256)$



Video Digitale

E' caratterizzato da:

- **Fotogrammi al secondo** (frame rate) da 12 al secondo si ha l'illusione del movimento, il cinema ne ha 24, la tv PAL 25
- **Dimensioni** La TV per esempio è circa 640*480 pixels
- **Profondità del colore** (è il numero di bits per Pixel)

Videocamera DV

- **Digital Video:** 127Mbps (non compresso)
(25Mbps compresso e 40Mbps con audio,
correzione errori ecc.)



tip: VHS, Video8,
MiniDV, Micromv

Video cassette magnetiche





VHS vs DVD



- Accesso **Sequenziale**
- **Magnetico**
- **analogico**
- Riavvolgimento
- Sfregamento
- meccanica **molto**
complessa/delicata

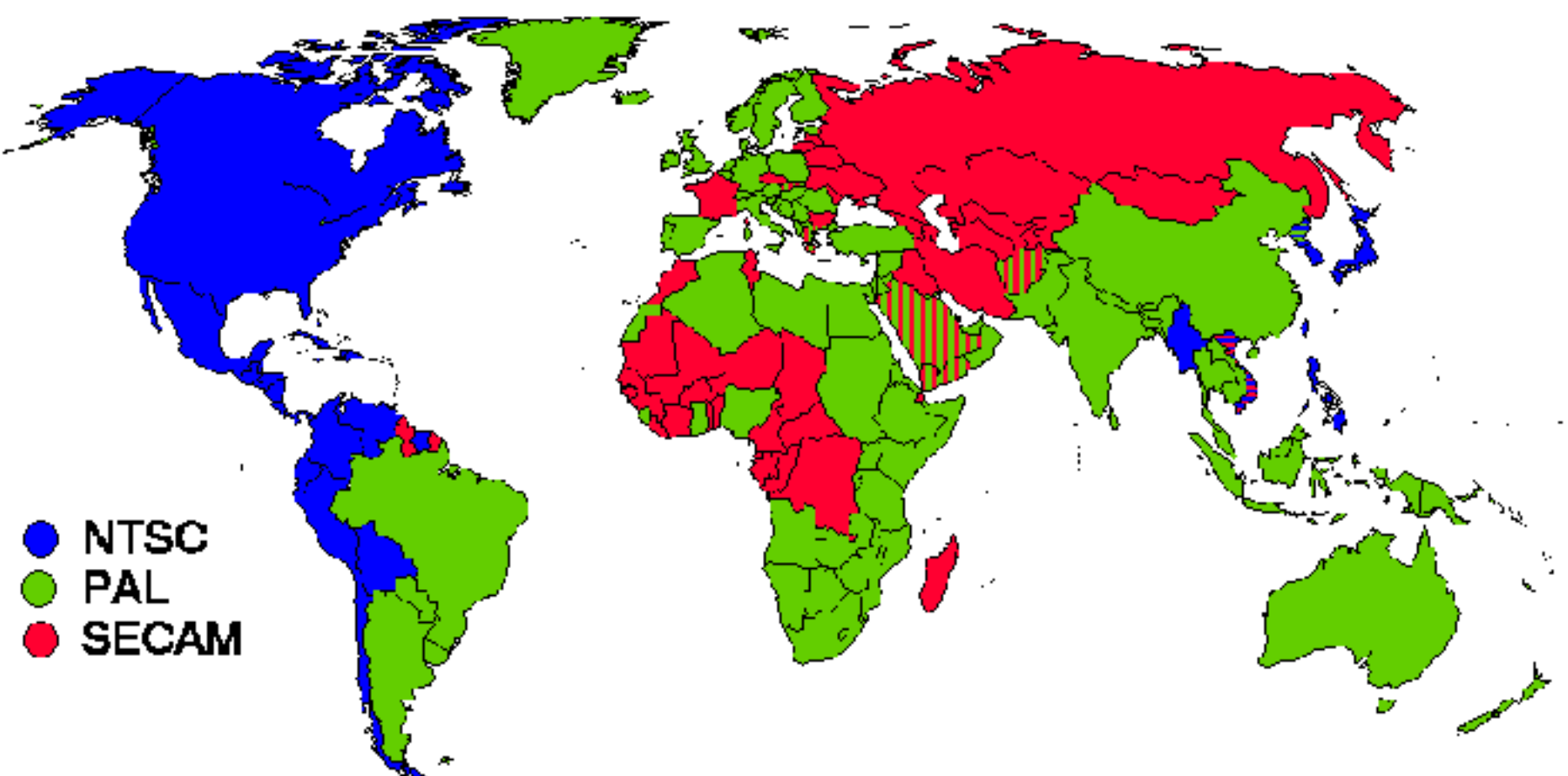
- Accesso **diretto**
- **Ottico**
- **digitale**
- Nessun contatto
- meccanica
semplice

TV

- Tre standard incompatibili:
- Numero di “linee” sullo schermo.
- In Nord America, Giappone e qualche altro paese, la televisione usa 525 linee per ogni fotogramma. **NTSC** (National Television Standards Committee).
- In UK, Europa, e parti dell’Asia, 625 linee. **PAL** (Phase Alternating Line)

TV

- In Francia, e paesi francofoni **SECAM** (Se'quentiel Couleur 'a Memorie).
- In NTSC solo 480 delle 525 linee sono utilizzate per l'immagine, nel PAL solo 576 delle 625. Le altre linee sono utilizzate per **informazioni** sulle immagini.



- NTSC
- PAL
- SECAM

Colour TV Systems of the World 2000

Esempi di applicazioni

Applicazione	Frame rate	Dimensioni	Profondità pixel (bits)
Multimedia	15	320*240	16
TV commerciale	25	Circa 640*480	16
Sorveglianza	5	640*480	12
Video telefonia	10	320*240	12
HDTV	25	1920*1080	24

Memorizzazione e trasmissione

Memorizzazione:

- floppy (1.44 MB)
- CD-ROM (650 Mib)
- DVD (al max 16 Gb)
- HD moderno (circa 40 Gb)

Filmato a colori

- 0' 27"
- 1' 30"
- 35' 50"
- 1^h 30'

Trasmissione:

- modem 56k (7 Kb/s)
- ISDN (16 Kb/s)
- ADSL (80 Kb/s)
- HDSL (250 Kb/s)

Tempo x trasmettere 1"

- 17' 14"
- 7' 30"
- 1' 30"
- 28"



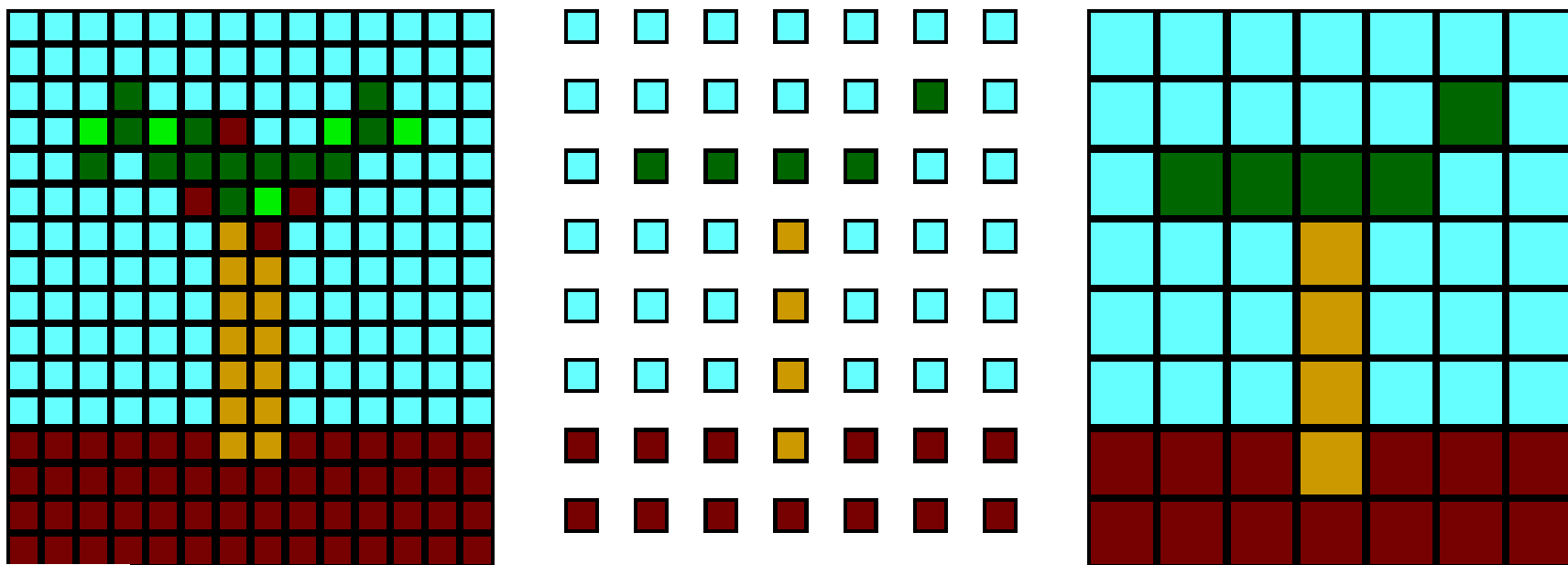
C
o
m
p
r
e
s
s
i
o
n
e

17 luglio 2001

WebValley 2001

cip:
intraframe=all'interno
di un frame

Compressione **Intra**frame: Sub Sampling



I **pixels** delle righe e colonne dispari vengono **ignorati**,
quelli restanti vengono raddoppiati

“sub-sampling”: esempio



Compr. Intraframe: “Coarse Quantization” (riduzione colori)

133*200 pixels



16.7 Milioni di colori

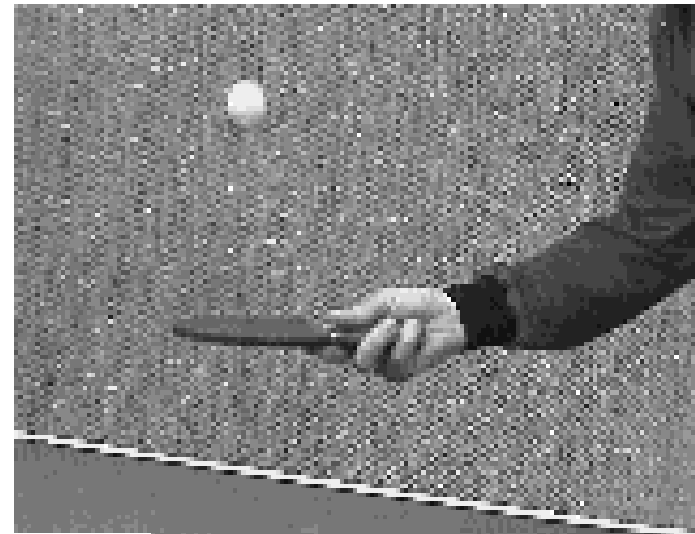
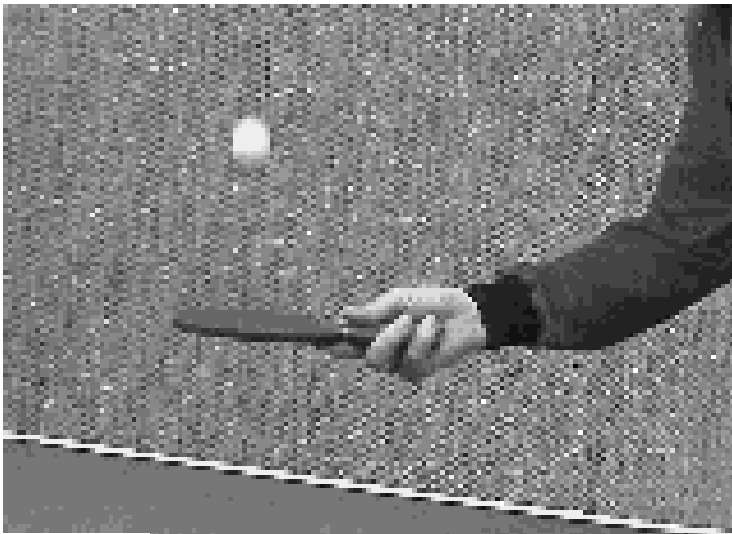


64
colori



8 colori

Compressione **Inter**frame

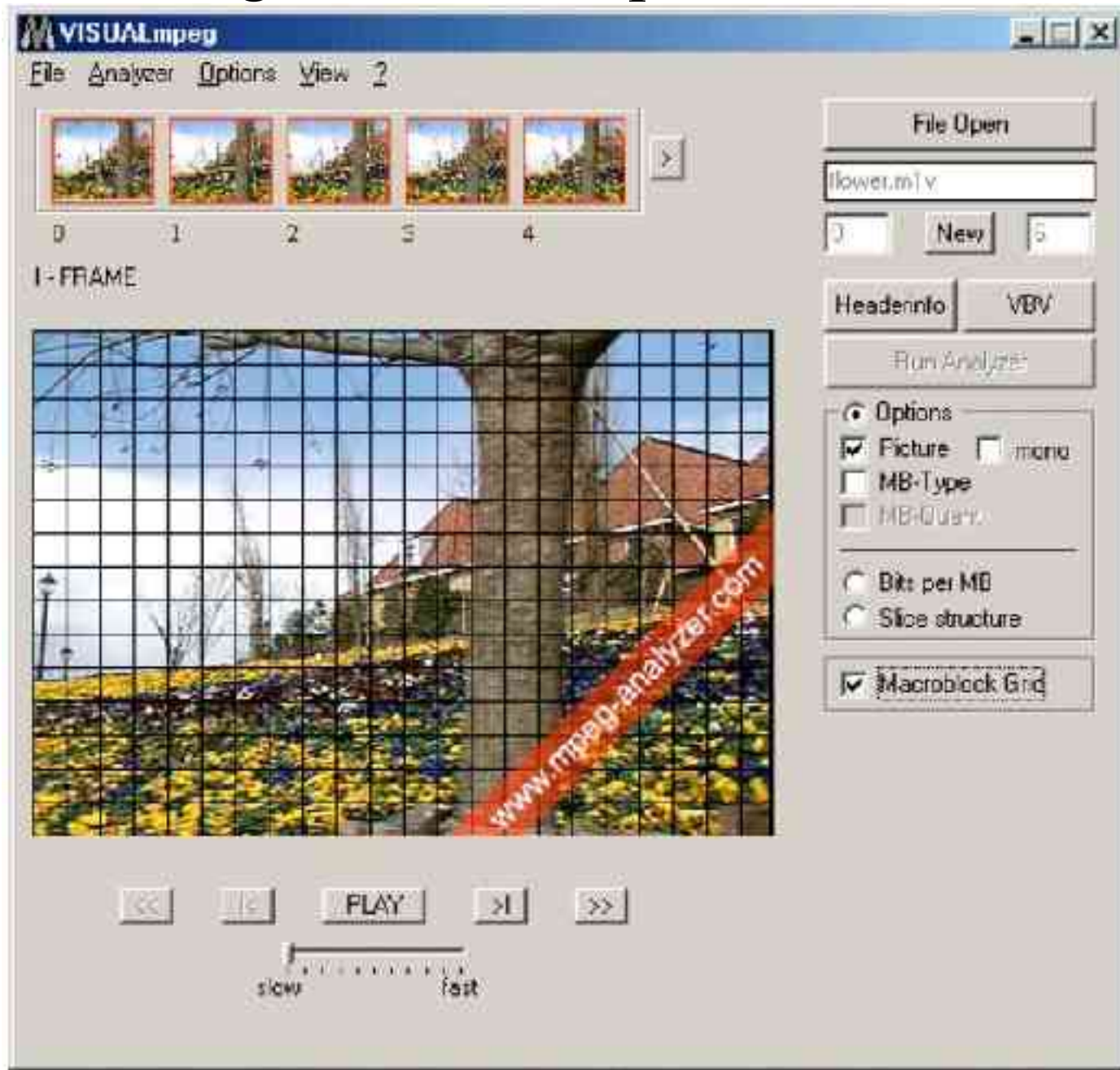


Quali **differenze fra** due frames successivi?

Macroblocchi

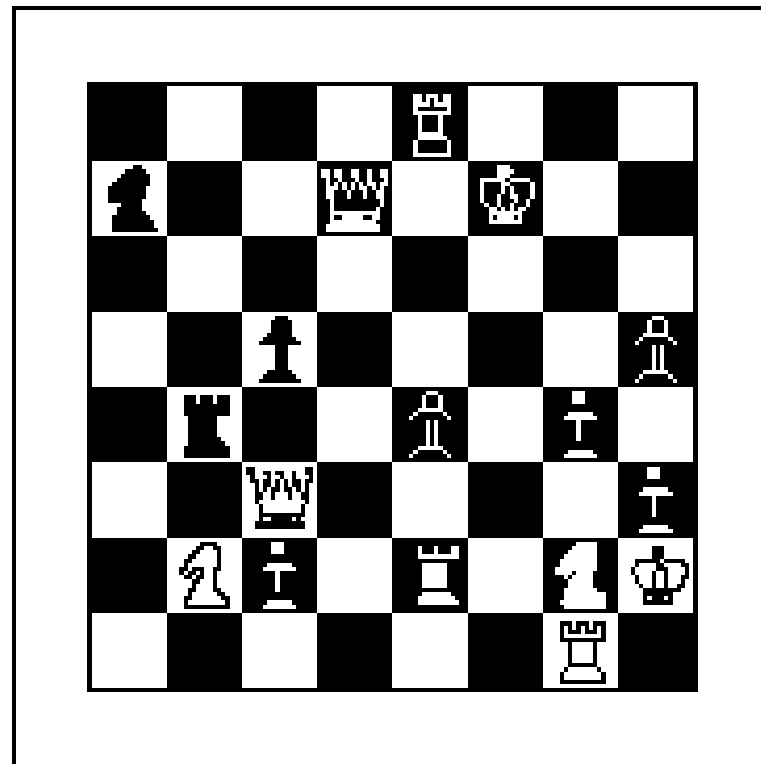
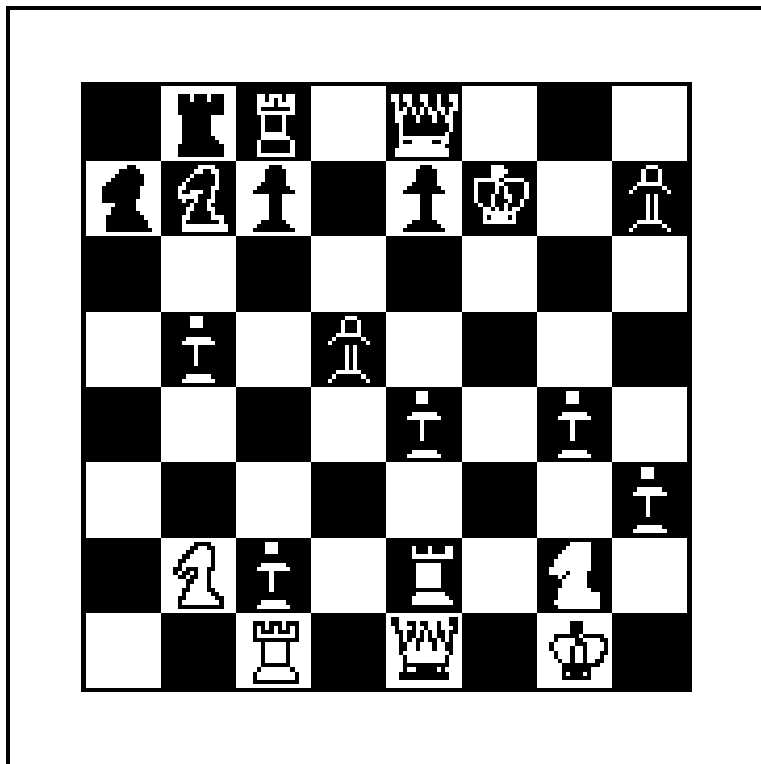
- Piastrelline quadrate di immagine ($16*16$ o $8*8$ pixels)

Ecco un fotogramma scomposto in **macroblocchi**



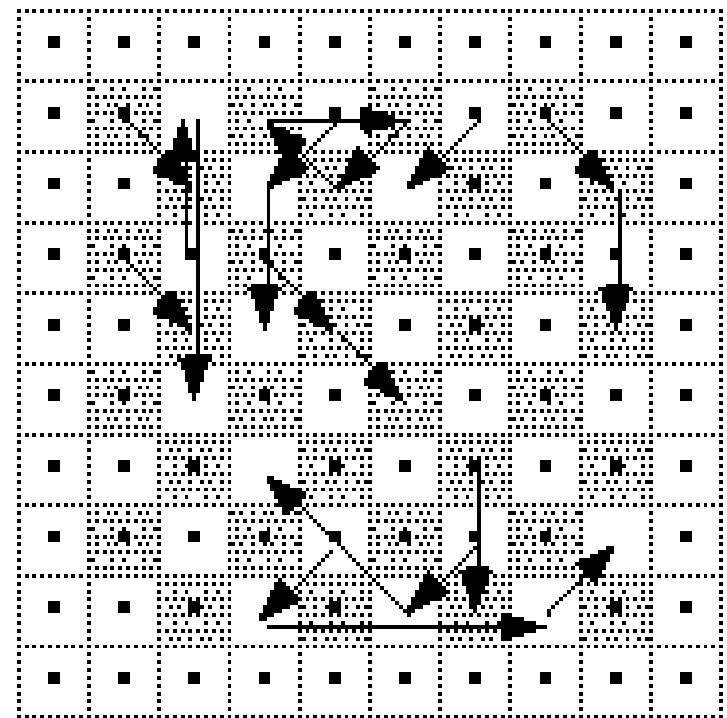
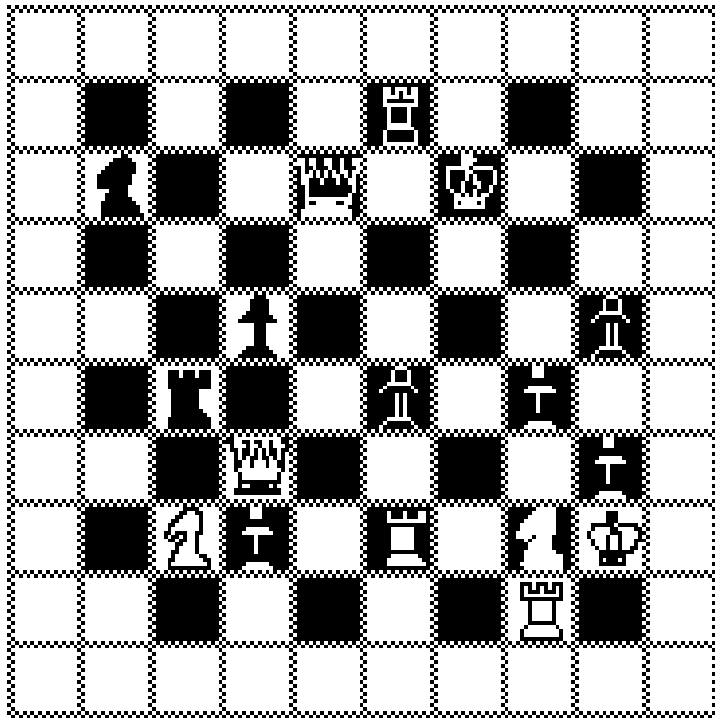
cip:
Macroblocchi:
quadrati di 16*16
o 8*8 pixels

Differenze fra due frames (a macroblocchi)



cip: Vengono identificati gli spostamenti di elementi di immagine

“Motion vector”



Formati video: (super) VideoCD

Item	Super Video CD	Video CD 2.0
Sector rate	variable up to 150 Hz (2X speed)	fixed to 75 Hz
CDDA tracks	not used	optional
Data retrieval File locations	Fixed locations	fixed locations
CDI sub-directory	not used	mandatory
Video bit rate (mbps) resolution NTSC (HxV) resolution PAL (HxV)	MPEG-2 variable up to 2.6 480 x 480 480 x 576	MPEG-1 1.15 352 x 240 352 x 288
Still Picture resolution NTSC (HxV) resolution PAL (HxV)	MPEG-2 480 x 480, 704 x 480 480 x 576, 704 x 576	MPEG-1 352 x 240, 704 x 480 352 x 288, 704 x 576
Audio bit rate audio channels surround sound	MPEG-1, layer II from 32 to 384 kbps up to 2 stereo or 4 mono MPEG-2 (5+1) extension	MPEG-1, layer II fixed to 224 kbps 1 stereo or 2 mono stereo with Dolby pro-logic
Overlay Graphics and text sub-channels coding	overlay video plane ≤ 4 4 color CLUT (2bit / pixel)	not used N/A N/A

SVCD compared with Video-CD 2.0

info from Philips

Formati video vari

- **MPEG: Moving Picture Experts Group**
- **M-Jpeg** (Motion Jpeg) ogni fotogramma compresso **separatamente**
- **Mpeg1: Video da CD-ROM** (VideoCD)
- **Mpeg2: grandi dimensioni, anche per HDTV**
- **MP3: Mpeg 1 livello tre (compressione colonna audio)**

MPEG vari

- Mpeg4: anche per banda stretta (streaming)
- Mpeg7! Descrizione ad alto livello dei contenuti
- Mpeg 21: Futuro

MPEG: Streams

- Stream Video
- Stream Audio
- Stream Data

MPEG1 (1992)

- VideoCD
- Economici,
- Bit-rate fisso (1.5Mbps)---> 70min per CD
- Grande fortuna in Asia
- Lettore di DVD riproduce anche i VideoCD
- Lettori dedicati
- Ahimè! Serve più di un CD per un normale film



MPEG2 (1994)

- DVD: 3-10Mbps,
- Fino a 4096*4096 pixels
- anche super VCD (40min)
- Sat Video (DVB)
- HDTV 80-100Mbps (!)
- Dischi DVD (4 strati) 18GB
- Lettori DVD leggono anche CD, VCD, SVCD, MP3 (Divx?)
- Telecamere digitali MicroMV

cip:

DVB: Digital Video Broadcasting



cip: HDTV: High
Definition TV

Copyright BC 2003-2005

Televisione Digitale

- SAT: DVB MPEG2 o MPEG4
- Terrestre (DVB-T, DTT...)
- migliore qualità
- video, colonne sonore, sottotitoli, dati
- interattività
- più canali nelle stesse frequenze

Pirati

- Ricompressione DVD su singolo strato
- MPEG2--->MPEG2 ricompresso
- Nolo DVD
- PC
- DVD Shrink (v3.2)
- eventuale eliminazione di **extra** e colonne sonore indesiderate

MP3

- Compressione **audio** presa da Mpeg 1 livello 3
- compressione da 16Kbps a 320 Kbps
- compressione anche **VBR**
- ottima qualità
- standard di fatto
- PC, Walkman MP3, autoradio MP3 etc.
- MP3 pro?



Compressione MP3

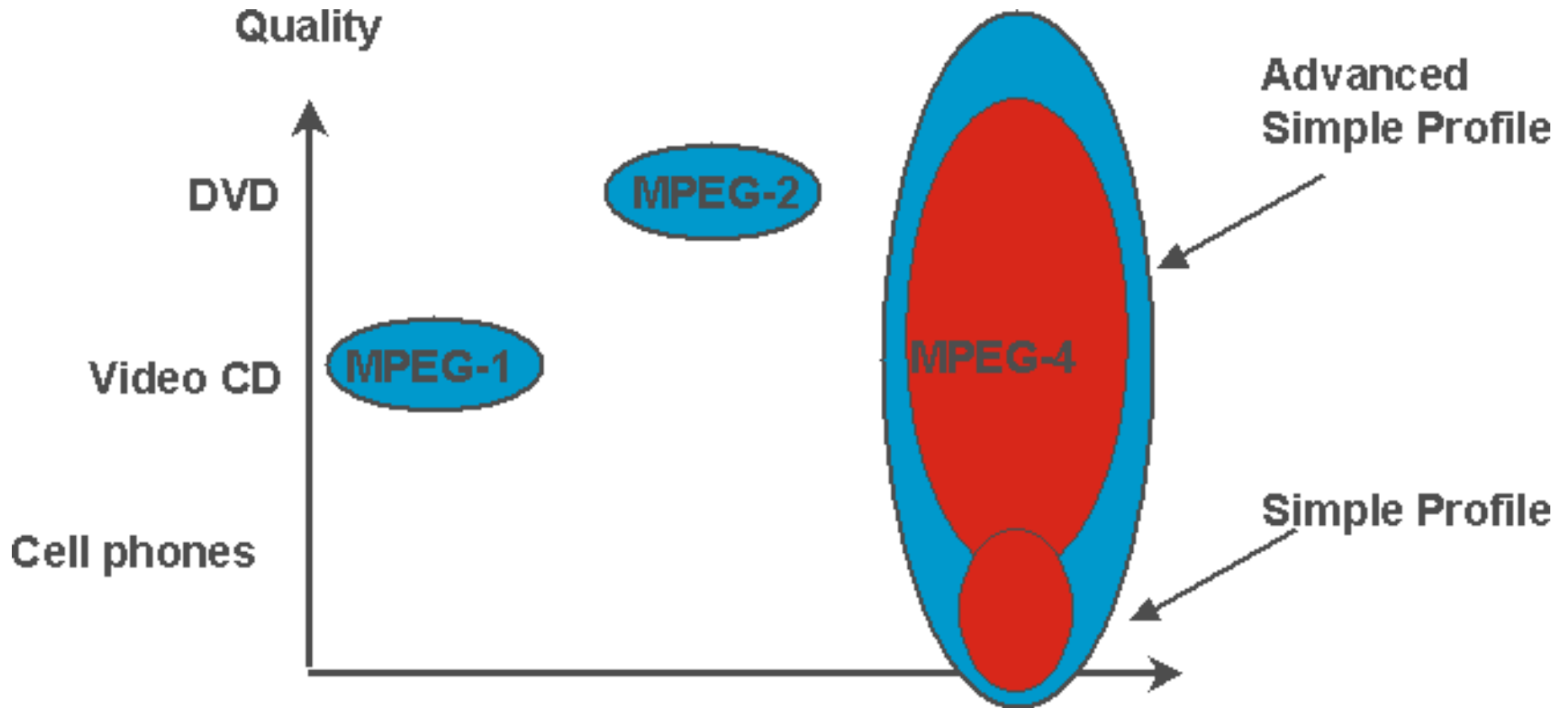
qualità del suono	bandwidth	modo	bitrate	compressione
suono telefonico	2.5 kHz	mono	8 kbps *	96:1
meglio di radio ad onde corte	4.5 kHz	mono	16 kbps	48:1
meglio di radio AM	7.5 kHz	mono	32 kbps	24:1
simile a radio FM	11 kHz	stereo	56...64 kbps	26...24:1
simil-CD	15 kHz	stereo	96 kbps	16:1
CD	>15 kHz	stereo	112..128kbps	14..12:1

MPEG4

- Nato per operare **anche** a bassi bit rates, da 5Kbps (!) a 2000 Kbps
- Più **Sofisticato** di MPEG2
- Usato per codifica DivX,
- Compressione più **efficiente**
- Ora anche per alcuni canali **satellitari**
- Un film **intero** (anche di due Ore) su **un solo CD**
- Usato in Francia per DVB-T



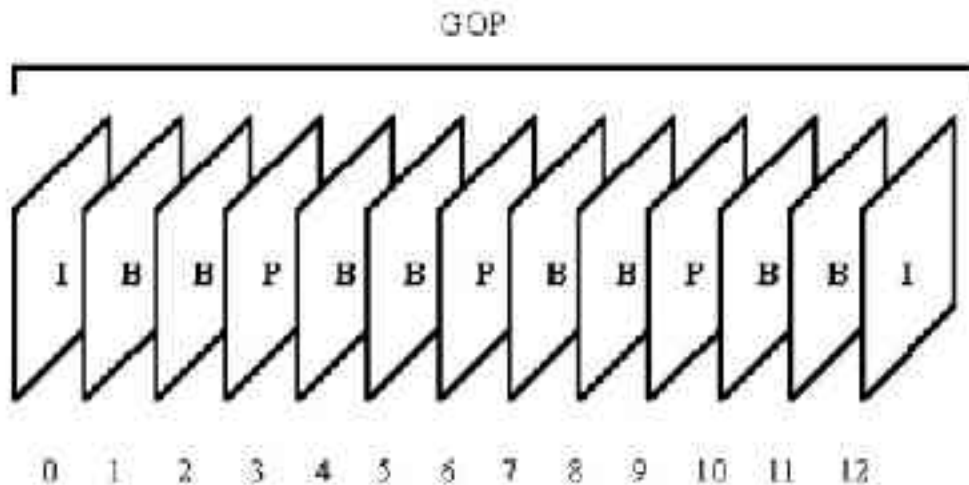
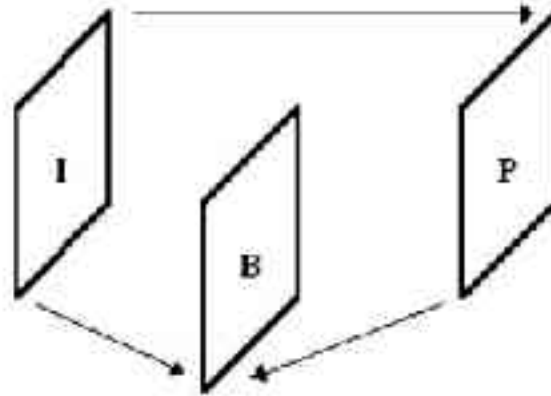
MPEG vari



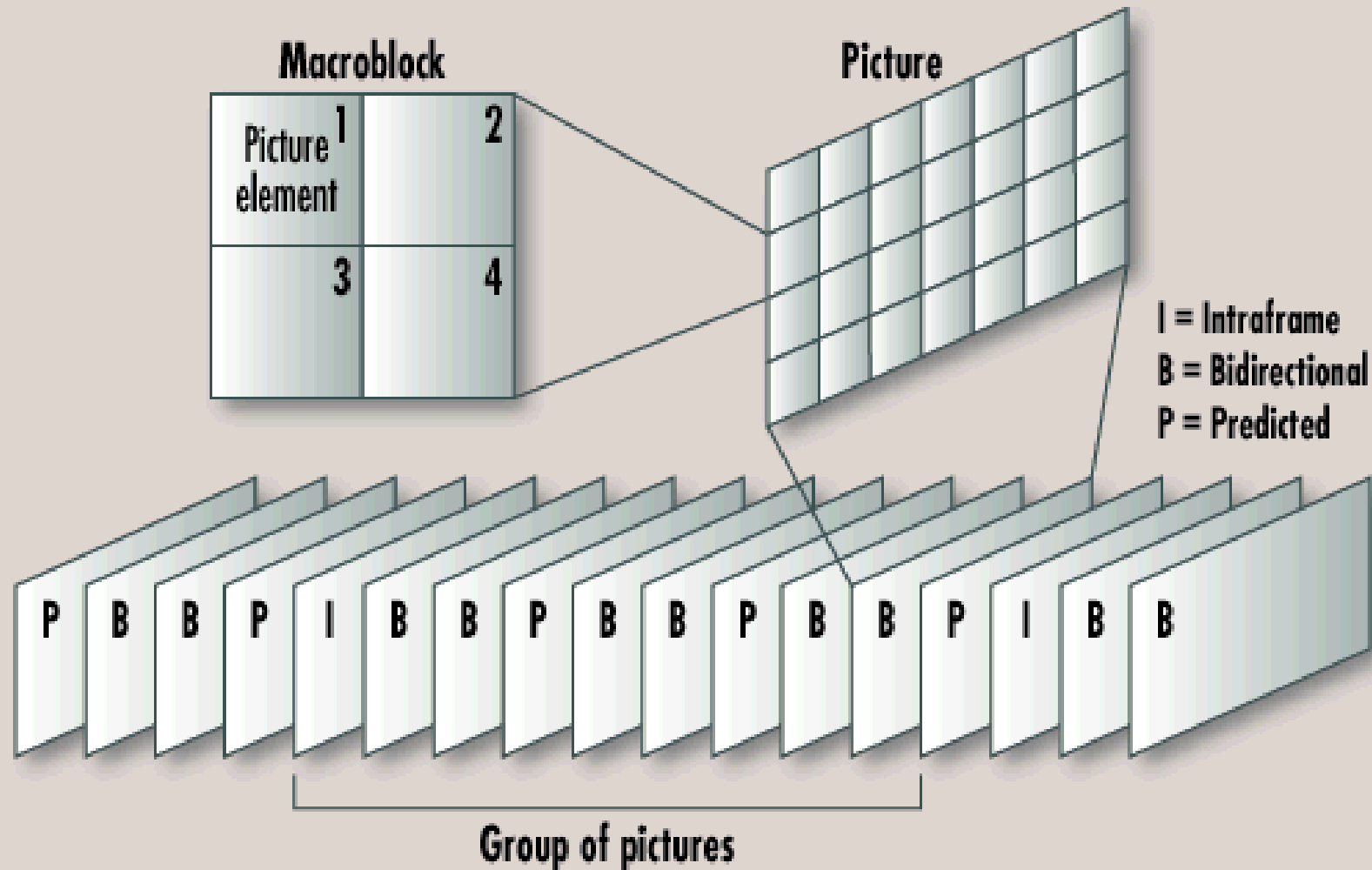
MPEG: tipi di frames (fotogrammi)

- I-frame: fotogramma **completo** compresso, **non fa** riferimento ad altri
- P-frame: (Predicted) **ricavabile per differenze** da fotogrammi I o P **precedenti**
- B-frame: (Bidirectional) **ricavabile** da frames **precedenti** o **successivi (!)**

Frames I, B, P e **GOP** (Group Of Pictures)



VIDEO STREAM



To create a video stream, MPEG-1 combines picture elements into macroblocks. The macroblocks' movement or change is predicted from surrounding frames. These macroblocks are combined into a picture and placed within a GOP (group of pictures).

COdifica e DECOdifica

- Serve un **CODEC!**
- La codifica (**lenta**) richiede molte risorse in più della decodifica (ma si fa una volta sola)
- La decodifica deve essere “leggera” (tempo reale)
- In soldoni, un pc vecchio (300Mhz) ha difficoltà nel **DECO**dicare un Divx



Video Streaming

- Si visualizza il filmato **man mano** che arriva (da rete digitale)
- **buffer**
- In caso di **problemi** di rete la **qualità** degrada riducendo il numero di frames, la loro qualità ed infine anche il bit-rate

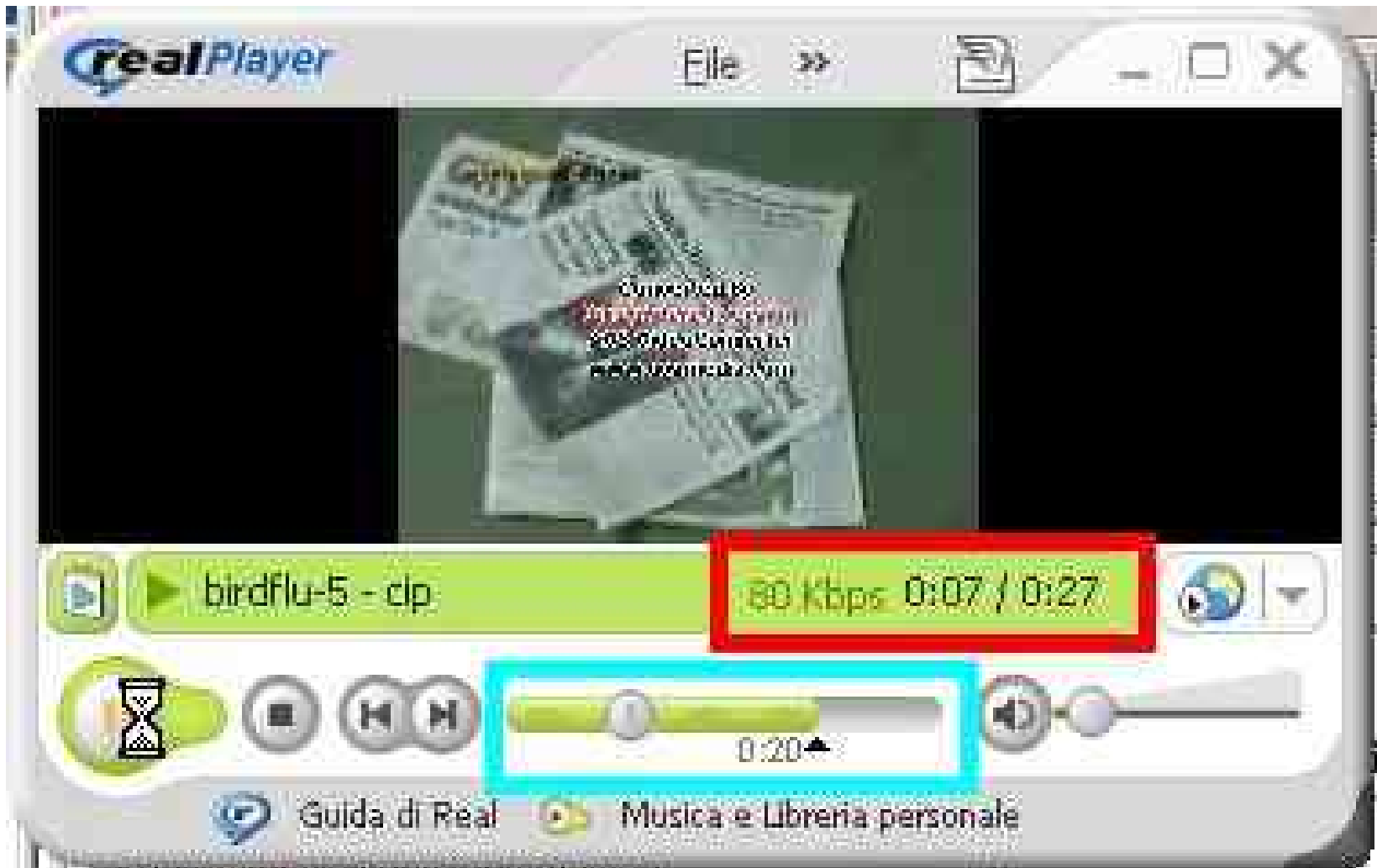
cip: all'inizio del filmato

Streaming: prebufferizzazione



cip: scaricati 20 secondi di filmato, si sta visualizzando il settimo

Streaming



Videocamera digitale



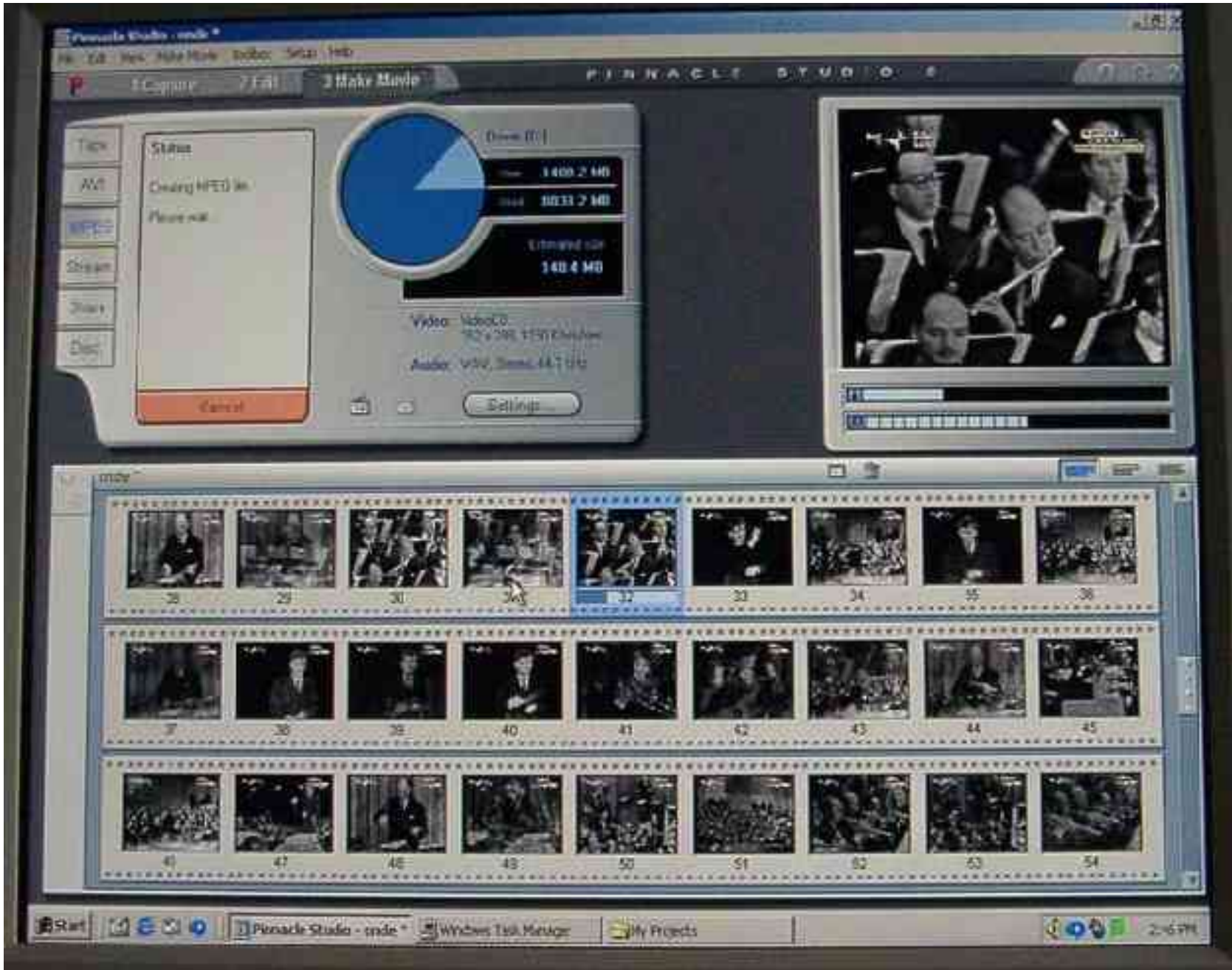
Connessione digitale firewire P1394, (400 Mbps)



Alcuni **Tipi** di files **video**

- AVI (Audio Video Interleaved)
- MPG, MPEG (mpeg)
- MOV (Apple Quicktime)
- RM (RealMedia) per streaming
- WMV (Windows Media Video)

Editing Video su PC: Killer application



1 Capture 2 **Editing** 3 Cross-still images

PINNACLE STUDIO 3

C:\Documents and Settings\... \My recent photos




0:00 0:00:35:25



babies

0:00 0:00:30:00 0:00:40:00 0:01:00:00 0:01:30:00 0:01:40:00

M1 S1



Kids

BabyCrying

Kickin' Back [Full Sound]

Alcuni Players



- Realplayer
- Windows Media player
- Quicktime
- Winamp
- Divx Player
- ...



Alcuni Players



- Windows Media player
- Realplayer
- Quicktime
- Winamp
- Divx



Video Digitale: Futuro

- Videocamere Mpeg4 **senza nastro**
- Mpeg4 su **satellite**, drastico calo del costo di un canale TV satellitare
- Riproduttori DVD/CD Mpeg4 (DivX) consumer, fine dell'industria cinematografica?
- VOD su ADSL, Mpeg futuri...
- Cinema Digitale **in sala (cinema DLP)**
- **Sostituzione del DVD**

Video camera Mpeg4 solid state

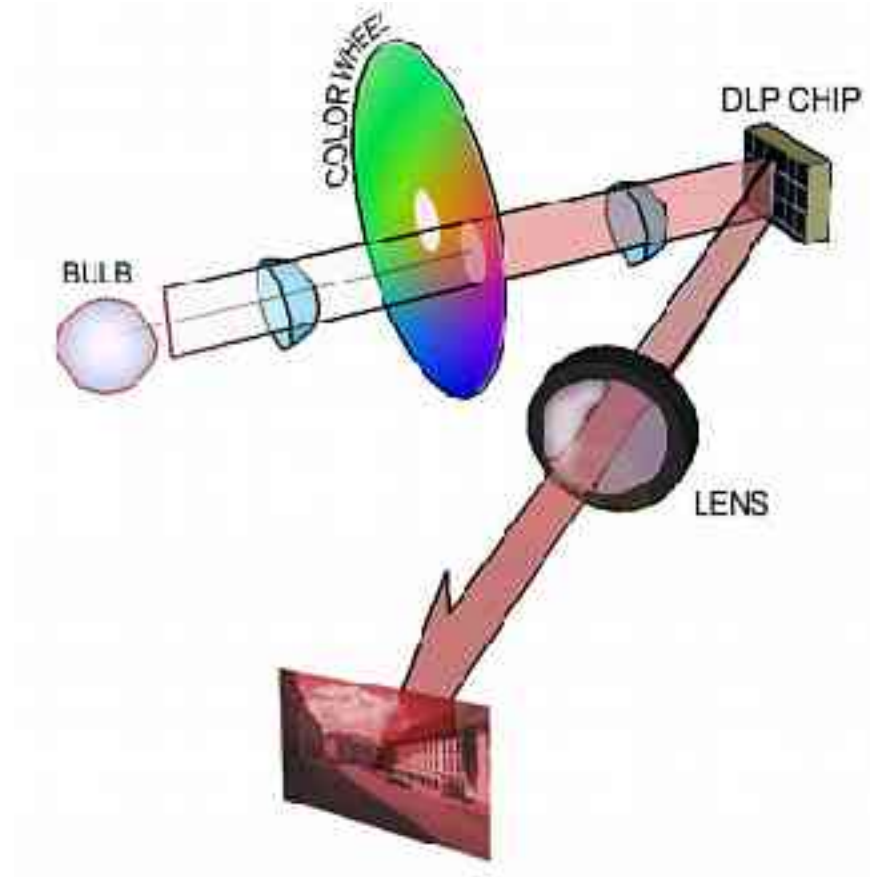


Cinema Digitale in sala



Video proiettori

- Retroproiezione
- LCD
- DLP
- Plasma?



Schermi

- Tubo catodico
- Plasma
- LCD

102 pollici



Risorse

- [Http://www.jpeg.org](http://www.jpeg.org)
- <http://www.mpeg.org>
- <http://www.dvdrhelp.com/>
- <http://www.mpeg-analyzer.com/>
- http://mpa.itc.it/webvalley_program/support-material/zanin-presentation.ppt

Video Digitale

FINE

Star wars, senza pellicola

The New York Times - Microsoft Internet Explorer

Circuits The New York Times

Shooting 'Star Wars,' Bit by Bit

INTRODUCTION **A CLOSER LOOK** **FROM SET TO SCREEN**

The latest 'Star Wars' film, 'Episode I - Attack of the Clones' was shot without using any film at all. Instead, the movie, directed by George Lucas, was rendered on high-definition videotape, using a Sony camcorder that shoots at the 24 frames per second speed of a film camera. Special effects and sound were digital as well, and were combined with the digital images by using computers. Film stock was used only at the end of the process, to create the prints for distribution in theaters using conventional projectors.

Source: Sony Electronics Corporation
Photo © Cornell/The New York Times