

Lo standard televisivo

Standard televisivi analogici

- NTSC
- PAL
- SECAM

NTSC

- Il primo sistema di TV broadcasting a colori è stato implementato negli Stati Uniti nel 1953.
- E' basato sullo standard NTSC (National Television System Committee).
- NTSC è usato da diversi stati del continente Americano e da diverse nazione Asiatiche incluso il Giappone.
- NTSC funziona a 525 linee/frame.

NTSC

SYSTEM	NTSC M
Lines/Field	525/60
Horizontal Frequency	15.734 kHz
Vertical Frequency	60 Hz
Colour Subcarrier Frequency	3.579545 MHz
Video Bandwidth	4.2 MHz
Sound Carrier	4.5 MHz

Paesi che usano il NTSC

Antigua	El Salvador	Filippine	Bahamas
Ecuador	Puerto Rico	Barbados	Guam
Saipan	Barbuda	Guatemala	Samoa
Belize	Haiti	Sud Corea	Bermuda
Honduras	Saint Kitts	Bolivia	Jamaica
Santa Lucia	Burma	Giappone	Saint Vincent
Cambogia	Messico	Surinam	Canada
Isole Midway	Taiwan	Isole Cayman	Antille Olandesi
Tobago	Cile	Nicaragua	Trinidad
Colombia	Isole Vergini	Stati Uniti	Costa Rica
Panama	Venezuela	Cuba	Peru

PAL

- Lo standard PAL (Phase Alternating Line) è stato introdotto nei primi anni '60 e implementato nella maggioranza degli stati Europei fatta eccezione per la Francia.
- Lo standard PAL utilizza una larghezza di banda canale più ampia dell' NTSC che permette una qualità d'immagine migliore.
- PAL funziona a 625 linee/frame.

PAL

SYSTEM	PAL B,G,H	PAL I	PAL D	PAL N	PAL M
Line/Field	625/50	625/50	625/50	625/50	525/60
Horizontal Frequency	15.625 kHz	15.625 kHz	15.625 kHz	15.625 kHz	15.750 kHz
Vertical Frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	60 Hz
Colour Sub Carrier Frequency	4.433618 MHz	4.433618 MHz	4.433618 MHz	3.582056 MHz	3.575611 MHz
Video Bandwidth	5.0 MHz	5.5 MHz	6.0 MHz	4.2 MHz	4.2 MHz
Sound Carrier	5.5 MHz	6.0 MHz	6.5 MHz	4.5 MHz	4.5 MHz

Paesi che usano il PAL

Afghanistan	Olanda	Portogallo	Albania
Hong Kong	Qatar	Algeria	Islanda
Romania	Angola	India	Singapore
Argentina **	Indonesia	Somalia	Australia
Irlanda	Sud Africa	Austria	Israele
S.O. Africa	Azzorre	Italia	Spagna
Baharain	Giordania	Sri Lanka	Bangladesh
Kenya	Sudan	Belgio	Kuwait
Swaziland	Botswana	Laos	Svezia
Brasile *	Liberia	Swizzera	Brunei
Madeira	Tanzania	Camerun	Malesia
Thailandia	Isole Canarie	Malta	Turchia
Cipro	Mozambico	Uganda	Danimarca
Nepal	Emirati Arabi	Dubai	Nuova Guinea
Regno Unito	Inghilterra	Nuova Zelanda	Uruguay **
Etiopia	Nigeria	Germania	Isole Faeroe
(area del Nord)	Yemen	Finlandia	Norvegia
Yugoslavia	Ghana	Oman	Zambia
Gibilterra	Pakistan	Zimbabwe	Guinea
Paraguay **	Greenland	Polonia	

* = PAL-M ** = PAL-N

N.B.: Il PAL-M e il PAL-N sono varianti del PAL usate in America Latina e caratterizzate, da una differente frequenza della sottoportante audio (simile a quella del NTSC).

SECAM

- Lo standard SECAM (SEquential Couleur Avec Memoire) è stato introdotto e implementato nei primi anni '60 in Francia.
- SECAM usa la stessa larghezza di banda del PAL ma trasmette l'informazione colore sequenzialmente.
- SECAM funziona a 625 linee/frame.

SECAM

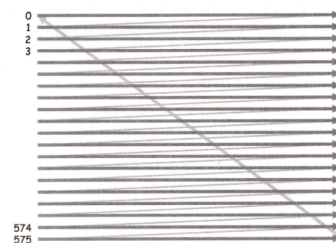
SYSTEM	SECAM B,G,H	SECAM D,K,K1,L
Line/Field	625/50	625/50
Horizontal Frequency	15.625 kHz	15.625 kHz
Vertical Frequency	50 Hz	50 Hz
Video Bandwidth	5.0 MHz	6.0 MHz
Sound Carrier	5.5 MHz	6.5 MHz

Paesi che usano il SECAM

Albania	Benin	Bulgaria	Congo
Czechoslovakia	Djibouti	Egypt	France
French Guiana	Gabon	Guadeloupe	Haiti
Hungary	Iran	Ivory Coast	Iraq
Lebanon	Libya	Madagascar	Martinique
Mauritius	Mongolia	Morocco	Niger
New Caledonia	Poland	Reunion	Romania
Senegal	Syria	Tahiti	Togo
Tunisia	CSI (ex URSS)	Viet Nam	Zaire

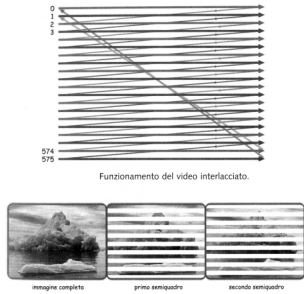
Luxembourg, Greece, Monaco, Saudi Arabia (also PAL)

Video progressivo



Sequenza delle righe nel video progressivo.

Video interlacciato



Ratio



Conversione non anamorfica



Crop



Formati

Elenco di alcuni formati tipici di immagini, e quanta memoria occupano:

PAL: 720 x 576

	8 bit	24 bit
• QCIF: 160 x 120	19.200	57.600
• CIF: 320 x 240	76.800	230.400
• VGA: 640 x 480	307.200	921.600
• NTSC: 720 x 486	349.920	1.049.760
• Workstation: 1280 x 1024	1.310.720	3.932.160
• HDTV: 1920 x 1080	2.073.600	6.220.800
• 35mm slide: 3072 x 2048	6.291.456	18.874.368

Segnale

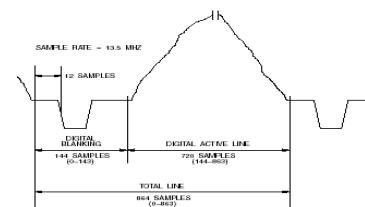


Figure 4.16. 625-Line Interlaced Analog - Digital Relationship (4:3 Aspect Ratio, 25 Hz Refresh, 13.5 MHz Sample Clock).

Campionatura colore

- 4:2:0, 4:1:1, 4:2:2, 4:4:4
- Riferimenti agli standard video analogici ITU-R BT.601: campionamento a 13,5 MHz e 720 pixel/linea
- Le prime cifre si riferiscono al campionamento della luminanza (13,5 MHz):
- 4 (il primo numero) perché è la frequenza del subcarrier di colore nel sistema PAL o NTSC moltiplicato per 4 e perché così i numeri che seguono possono anche loro essere interi.
- gli altri due numeri fanno riferimento alla cromaticanza.

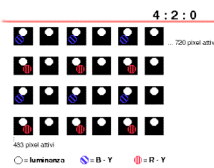
YUV to RGB

- $Y = \text{Luminanza}$
- $U = B - Y$
- $V = R - Y$

$$Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B$$

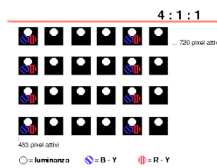
4:2:0

- Il 4:2:0 si associa al PAL (625 linee a 25 fps), lo standard adottato nella maggior parte dei paesi europei (Francia esclusa). L'idea è quella di fare il campionamento "a salti" cioè un pixel sì e uno no. Il risultato è quello di aver campionato la luminanza normalmente ma il Chroma (R+B) solo 360 per linea, una linea sì e una no. Il tutto è alla fine qualcosa del tipo YBYB..... per ciascuna riga mentre nella successiva diventa YRYR..... e così via. Forse un grafico potrebbe aiutare:



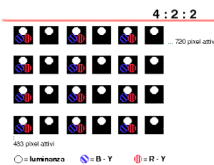
4:1:1

- Il 4:1:1 è invece associato allo standard NTSC (525 linee a 30 fps) che è lo standard presente preponderantemente in Nord America e in Giappone. Qui il colore viene campionato solo 180 volte per linea ma i campioni sono co-posizionati ogni 4 campioni di luminanza (YYC.....).
- Nota: alcuni paesi adottano variazioni di questi standard. In Francia, Russia e alcuni paesi Est Europei adottano il sistema SECAM (625 linee a 25 fps, come per il PAL, ma l'informazione video viene codificata in modo diverso)



4:2:2

- Nel 4:2:2 invece il colore è campionato con una frequenza che è la metà di quella della luminanza. Si hanno quindi 360 campioni di colore (cioè YCYC.....) per linea. Usato dai D1, D5, Digital Betacam, BetaSX, Digital-S e DVCPRO50 è un buon standard ma costoso



4:4:4

- Il 4:4:4 ? Beh ormai penso che sia una cosa per quanto ovvia... anche molto costosa...
- NB: Anche per l'HDTV si parla di 4:2:2 e 4:4:4, per una assonanza di nomenclatura con l'SDI. In realtà per l'HDTV le due sigle corrispondono a campionature 22:11:11 e 22:22:22.

Color sampling e memoria

Subsampling (4 pixel)	Luminanza (Y)	Crominanza (U e V)	Totale	Memoria per ogni pixel	Percentuale di memoria
4:4:4	4 byte	8 byte	12 byte	3 byte	100%
4:2:2	4 byte	4 byte	8 byte	2 byte	66%
4:2:0	4 byte	2 byte	6 byte	1.5 byte	50%
4:1:1	4 byte	2 byte	6 byte	1.5 byte	50%

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)

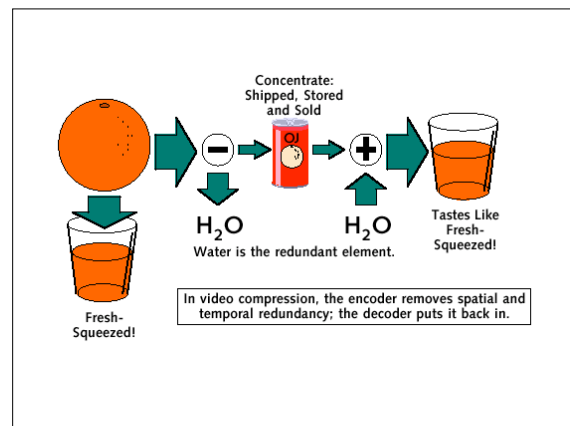
1 secondo: $1.244.160 \times 25$ (fps) = 31.104.000 31Mb

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

Storage

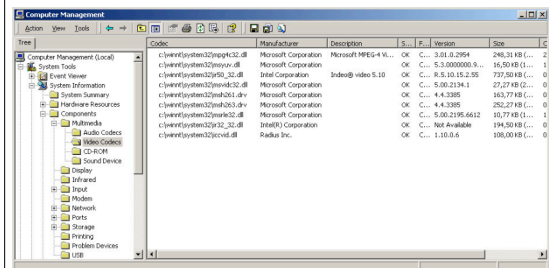


Videocompressione

FORMATI DI REGISTRAZIONE A CONFRONTO

	Video Cd	X-Vcd	SuperVideo Cd	X-SVcd	Dvd
Formato di compressione	Mpeg1	Mpeg1	Mpeg2	Mpeg2	Mpeg2
Formato immagini in pixel	352 x 288	352 x 288 a 720 x 576	480 x 576	720 x 576	720 x 576
Bit rate video in kbps	1.150	fino a 3.500	fino a 2.600	fino a 9.800	fino a 9.800
Bit rate audio in kbps	224	224	32-384	32-384	variabile
Durata video su Cd da 650 Mb in minuti	74	24-74	35-70	15-70	fino a 20

Codec



Codec FOURCC	Denominazione	Azienda	Descrizione
3IV1, 3IV2	Ivix	3IVX	Codec basato su MPEG4
ADV1	Avid M-JPEG	Avid Technology	Consociato anche come AVRa
AF1L, AF1C	Autodesk Animator codec	Autodesk	Formato nativo equivalente ad AVI per prodotti Autodesk (ESTENSIONE .fl file)
AM9V	Army Video/NE MPEG	Army Microsystems	Codec della scheda di acquisizione MPEG Army Video/NE
AS1V, ASV2	Asus Video	Asus	Codec fornito con schede di cattura video Asus TVT
AUR2	Aura 2 Codec - YUV 422	Auravision	Codec formato 4:2:2
AURA	Aura 1 Codec - YUV 411	Auravision	Codec formato 4:1:1
AVRn	Avid M-JPEG	Avid Technology	Nota anche come ADV1 nei video Quicktime
BT20	Prosumer Video	Conexant	Codec ottimizzato per la compressione in tempo reale col metodo colore YUV
BW10	Broadway MPEG Capture/Compression	Data Translation	Codec del sistema hardware MPEG Broadway
CC12	YUV12 Codec	Intel	
CDVC	Canopus DV Codec	Canopus	Codec usato per le video-camere digitali
CFCC	DPS Perception	Digital Processing Systems	Formato nativo degli avr acquisiti con schede DPS Perception
CG24	Canocorder Video	Microsoft	Formato AVI used dal programma cam-corder di Office 97
CHAM	Carina Champagne	Winvivo	
CMYK	Uncompressed CMYK	Colorgraph	Formato non-compresso di tipo 32bpp CMYK utilizzato nei processi di stampa
CP1G	WebCam JPEG	Creative Labs	Usato dalla webcam Creative Video Blaster
CRAM	Microsoft Video 1	Microsoft	Identico al MSVC (Microsoft Video Codec)
CV1D	Cinepak	Providence & Bockelheide	
CWLT	Color WLT DBI	Microsoft	
CYUV	Creative YUV	Creative Labs	Algoritmo di compressione YUV proprietario
CYUV	Creative YUV	ATI Technologies	Algoritmo di compressione YUV proprietario
D261	H.261	DEC	Sistema di streaming acquisito da Intel
D263	H.263	DEC	Sistema di streaming acquisito da Intel
DVX, DVX4	DvX MPEG-4	DvX	Codec H.264 derivato dal codec Microsoft MPEG-4

DVX5			Versione simile al codec DVX4 + DVX4 non troppo recente e di qualità discutibile
DVX	DvX	OpenDivX	Versione 4 del codec DVX4 legale e molto diffusa. Questo FOURCC è usato anche per le versioni successive anche se il DivX5 pare utilizzi DVX5 come FOURCC
DMB1	Random Runner hardware compression	Matrox	Codec hardware usato dalla scheda di acquisizione Matrox Random Runner
DMB2			Codec MPEG usato da Paragon
DVSD, DVSD	DV Codec		Codec per formati Digital Video utilizzati da schede freeware e altre schede di cattura digitali. Questo codec è supportato da Adobe Premiere Studio DV, Ulead MediaStudio
DOCK	TrueMotion S	Duck Corporation	Un buon codec RGB
ds25	DVCPRD	Matrox	Compressore professionale SMPTE 314M 25Mbps simile al DVC con campionamento colore 4:1:1
ds50	DVCPR50	Matrox	Compressore professionale SMPTE 314M 50Mbps simile al ds25 ma con bitrate doppio e campionamento video 4:2:2
DVE2	DVE-2 Videoconferencing Codec	Intel	Ottimizzato per videoconferenza
DVX1, DVX2, DVX3	DVX1000, 2000, 3000 SP Video Decoder	Lucent	
DX50	DvX MPEG-4 ver 5	DvX	Versione 5 del noto codec DvX
DXT6	DvX5 Compressed Texture	Microsoft	Sistema di compressione delle texture disponibile in 5 versioni (DXT1 - DXT5)
EHO0	Etha Quick Codec	Etha	Codec di tipo YUV utilizzato da alcune schede grafiche Etha
ESCP	Escape	Edius Technologies	Codec utilizzato da ESCAPI Video Studio di Edius Technologies
ETV1, ETV2, ETVX	eTrepid Video Codec	eTrepid Technologies	
FL3P	Field Encoded Motion JPEG	D-Vision	Codec MPEG con codifica di campo
FRWA	Forward Motion JPEG with alpha channel	Softlab-Nok	Formato MPEG usato nel progetto Forward di Softlab-Nok. Include un canale Alfa da 8 bit per immagine
FRWD	Forward Motion JPEG	Softlab-Nok	Formato MPEG usato nel progetto Forward di Softlab-Nok senza canale Alfa
FVY1	Fractal Video Frame	Iterated Systems	
GWLT	Greyscale WLT DBI	Microsoft	Codifica in scala di grigio 8bpp

H264 through H269	ITU H.264	Intel	Insieme di codec utilizzati per videoconferenza. Il formato H263 è il più diffuso
HFU1	Huffman Lossless Codec		Codec Huffman senza perdita per formati colore YUV e RGB
HMCX	Resolution Motion Compression Format	Renderion	Formato per compressione di moto sulle superfici usato dal driver DirectDraw Realtime V2A00
HMBR	Resolution Motion Compression Format	Renderion	Nuovo formato per compressione di moto sulle superfici usato dal driver DirectDraw Realtime
H263	ITU H.263	Intel	Reproduttore NetAnd PictureWorks di Intel
IAN	Index 4 Codec	Intel	Uno dei numerosi codec usati da Index 4
I1PG	Intergraph JPEG	Intergraph	Versione Intergraph di un codec JPEG
IP1V	Crqa AVI DV Codec	I/O Data Device, Inc.	Codec usato con la scheda I/O Data Device IEEE1394 Digital Video Control & Capture Board
IR21	Index 2.1	Intel	Codec obsoleto Index
IBAW	Intel Uncompressed YUV	Intel	
Du IV 96 o P1V9	Index 9	Elgato	Insieme di codec Index Video 9 supportati da Elgato
Du IV 04 o IV 04	Index Interactive	Elgato	Codec Index 4.1 con multimedie trasparenti
IVS8	Index Interactive	Elgato	Codec Index 5.0 ottimizzato per Internet
JPFG	JPEG Still Image	Microsoft	
JPL4	JPEG		Formato usato da diversi webcam tipo Logitech QuickCam Pro, VideoLogic HomeCam e altre
L261	Lead H.261	Lead Technologies	
L263	Lead H.263	Lead Technologies	
LCMW	Motion CMW Codec	Lead Technologies	
LEAD	LEAD Video Codec	Lead Technologies	Codec che supporta MPEG1 e lo standard proprietario MCMF. Sembra essere migliore del MJPEG
LG8Y	Greyscale Image	Lead Technologies	Utilizzato in campo medico: supporta immagini in scala di grigio a 12 e 16 bpp
L1M1	LEAD MPEG Codec	Lead Technologies	Codec multiformato
M261	H.261	Microsoft	Codec tipo H263
M263	H.263	Microsoft	Codec tipoH261
M4S2	MPEG-4 (automatic WMP download)	Microsoft	Decodificatore ISO MPEG4 profilo 2
MC12	Motion Compression Format	ATI Technologies	Formato proprietario MPEG

MCAM	Motion Compression Format	ATI Technologies	Formato proprietario MPEG
MDC2	Motion JPEG 2000	Morgan Multimedia	Formato Motion JPEG 2000
M1PG	Matrox JPEG including Huffman Tables	IBM	Versione MPEG di IBM che include per ogni frame le tabelle Huffman
M1PG	Matrox JPEG	IBM	Formato usato da Matrox nelle schede Random Runner
MMES	MPEG-2 ES	Matrox	Flusso video MPEG-2 elementare di Matrox
MNS	MPEG-4 (automatic WMP download)		Codec MPEG-4 della videocamera digitale Sharp
M1G4	MPEG-4	Microsoft	Compressore video veloce basato su recenti specifiche dello standard MPEG-4
M1G1	MPEG	Signa Design	Codec per editing MPEG
M1CA	Mirocodec	FAST Multimedia	
M1LE	Microsoft RLE	Microsoft	Formato RLE codificato con tecnica RLE
MSVC	Microsoft Video 1	Microsoft	Codec originale di Video For Windows. Tutti i immagini di 8 bpp e 16 bpp ma la qualità non è eccellente
MWV1	Aware Motion Wavelets	Aware Inc.	Codec ottimizzato per piattaforme MMX
NVD5, NVH5, NVH9	NVidia Texture Format	NVidia	Formato di compressione texture delle schede GeForce
PDVC	DVC codec	LO Data Device, Inc.	Codec DV usato per dati delle schede di acquisizione Digital Video Capture
RV1V	Radiux Video Vision	Radiux	
P1M0	Photomotion	IBM	
P1M1	Download here	Pegasus Imaging	Codec MPEG-1
P1M2		Pegasus Imaging	Formato supportato dalla scheda freeware Pinnacle DC1000
P1M3	Lossless JPEG	Pegasus Imaging	
P1E2	PowerEZ	Hitvision Technology	Basato su tecnologia TrueMotion proprietaria di Hitvision Technology, attualmente questa azienda sembra aver acquisito la Raytheon
P1VM	PacketVideo Corporation MPEG-4	PacketVideo Corporation	Codec software MPEG4 con differenti bitrate di codifica e decodifica. Ha buona resistenza agli errori di trasmissione per link wireless
P1W2	Pegasus Wavelet Compression	Pegasus Imaging	
Q1S1	QPEG 1.1	Q-Team	
Q1S2	QPEG	Q-Team	Codec di Q-Team a 8-bit con cambio di palette automatico, usato per editing in tempo reale

RLE	Run Length Encoder	Microsoft	Sembra un equivalente del FOURCC denominato BI_RLE4 FOURCC. Usato in ambiente Microsoft. L'ultimo carattere del FOURCC è uno spazio
RLE4	8bpp Run Length Encoder	Microsoft	Sembra equivalente al FOURCC del codice BI_RLE4
RLE8	8bpp Run Length Encoder	Microsoft	Sembra equivalente al FOURCC del codice BI_RLE8
R121	Real Time Video 2.1	Intel	Questo formato era utilizzato dall'hardware Intel AutoMedia. Il tagli anni '90, con CPU che abbandonava la piattaforma i486, sono stati introdotti i Codec Index, con i tagli
r120	RealVideo G2	Real	Codec RealVideo G2 per le versioni 6 e successive
r130	RealVideo 8	Real	
RVX	RDX	Intel	
r422	VideoCap C210 YUV Codec	Tekam International	Codec YUV422 utilizzato nel prodotto Tekam's C210
SAN3	DvX 3		Sembra una delle copie del DVX 3.11 a
SDCC	Digital Camera Code	Sun Communications	
SFMC	Surface Fitting Method	CyrosatNet	Codec per la videoposta elettronica di CyrosatNet
SMSX, SMSD	Proprietary codec	Radiux	
smo	Wavelet Video	WorkConnect (corporate site)	Formato a banda ridotta utilizzato dal servizio Visual Mail in ambiente Windows95
SP54		SmartPas	Utilizzato in molti software per fotocamere digitali di fascia economica e web-cam. Per esempio la Ajpep, PackCam, la Logitech ChatSmart e la Matrox Smart mini 2 utilizzano questo formato. Il codec è progettato per il chip SmartPas
SPG2	Spout	Radiux	
SQZ2	VXTronic Video Codec V2	Microsoft	
SV10	Video-R1	Sorenson Media	Comunemente usato come codec per i trailer video e per alcuni giochi. Molto popolare
SIVA, SV18, STVC, STVX, STVY	ST CMOS Imager Data (Rayet)	ST Microelectronics	Formato intermedio per lo scambio di dati tra gli integrati CMOS della ST e i driver video
SVQ1	Sorenson Video	Sorenson Media	
TLMS	Motion Interface Codec	TrueLogic	
TLST	Motion Interface Codec	TrueLogic	

VP30, VP31	VP3	Onc2	Utilizzato dal server TruStream per lo streaming in tempo reale. Questo codec varia in maniera dinamica il bitrate in funzione del congestionamento della rete. Sono gestiti vari bitrate (in media 220, 330 e 440 Kbit/s) per mantenere fluida la visione nella maggior parte dei casi
vsv	VSS Video	Vanguard Software Solutions	Codifica quasi in tempo reale di buona qualità
VX1K	VX1000S Video Codec	Lucent	
VX2K	VX2000S Video Codec	Lucent	
VX3P	VX3000S Video Codec	Lucent	
VY09, VYU9	ATI YUV	ATI Technologies	
WNV1, WNVX	Winvivo Hardware Compression	Winvivo	Codec per i prodotti Winvivo VideoCam
XVID	XVID MPEG-4	XVID	Codec proprietario dello standard XVID
XVW	XV Video Decoder	SoftX Inc.	
XVW0, XVW9	XVWare Video Codec	XVWare	Codec video Xv3
Y41P	Brooktree YUV 4:1:1	Conexant	Formato YUV 4:1:1
YC12	YUV 12-zoom	Intel	
YUV8	Caviar YUV8	Winvivo	
YUYV		Canopus	Formato YUV compresso

Verso l'HDTV

- Anni 80: progetto HD-MAC, fallito
- Anni 90: decisione di lanciare la TV digitale in SD
- Ora: pronti per l'HDTV
 - Blue ray e HD-DVD
 - Nuove televisioni Hready
 - Banda meno costosa

Risoluzione HDTV

- Attualmente: 720p e 1080i
- Qualità percepita:
 - Praticamente nessuna differenza tra i 2 per segnale NON compresso
 - Decisamente meglio 720p per segnale compresso

Sviluppi futuri

- 1080p con 2 standard:
 - 1080p/50 per l'europa
 - 1080p/60 per USA e Giappone

Sperimentazione per scegliere tra Mpeg2 e Mpeg4, quest'ultimo è dato per vincente

Larghezza di banda

- Rimane un grosso problema
- Protocolli futuri:
 - DVB-S2 per trasmissioni satellitari
 - DVB-T2 per digitale terrestre
 - DVB-IPi per internet

Audio

- 5.1 diventerà probabilmente lo standard
- Problema di adeguare le vecchie strutture stereo per multibanda
- Multibanda previsto anche per lingue alternative

Microfoni per il 5.1

- Holophone H2-PRO
 - Scaricare info da web