

L'Alta Definizione a Torino 1986 - 2006

MB&NS

Il Piemonte sarà teatro, dal 10 al 26 febbraio 2006, dei XX Giochi Olimpici Invernali. In alcune località piemontesi, ed in particolare a Torino, sarà possibile assistere agli eventi principali diffusi in TV ad alta definizione, codificati con l'innovativo sistema MPEG-4 AVC e trasmessi in digitale terrestre. Torino non è nuova, grazie alla presenza del Centro Ricerche Rai, all'esperienza di una "prima HDTV": già vent'anni fa...

Vent'anni fa...

Dopo la laurea al Politecnico di Torino, il giovane ingegnere assunto in Rai fu sorpreso dall'intensa attività presso il Centro Ricerche: numerosi giapponesi erano intenti alla messa a punto di prototipi di apparati e delegazioni di rappresentanti di televisioni straniere assistevano ad una "prima" europea. Era soprattutto la presenza di ballerine che rendeva piacevolmente sorprendente l'attività di "ricerca e sperimentazione" in Rai.

Era il 1986, tra il 17 e il 25 marzo di quell'anno si svolsero al Centro Ricerche Rai, a Torino, le prove e dimostrazioni congiunte Rai-NHK di televisione ad alta definizione (HDTV, *High Definition TeleVision*).



1986: Sperimentazione di riprese HDTV, al Centro Ricerche Rai

La TV pubblica giapponese NHK (*Nippon Hoso Kyokai*) aveva iniziato le ricerche per l'alta definizione nel 1964, l'anno dei Giochi Olimpici di Tokyo, ma solamente agli inizi degli anni '80 furono disponibili apparati per effettuare reali esperimenti di produzione HDTV: memorabili sono le riprese ai Giochi Olimpici di Los Angeles (1984).

L'interesse alle potenzialità della tecnologia HDTV che si sviluppò in quegli anni, e con un ruolo determinante dell'Italia, è testimoniato anche dall'avvio, sempre nel 1986, del "Workshop on HDTV". La prima edizione fu a L'Aquila, l'undicesima fu a Ginevra nel 1999. Delle 5 edizioni in Italia, tre si tennero a Torino ('89, '91 e '94).



La Rai si è sempre dimostrata particolarmente attenta e attiva nello studiare e sfruttare le possibilità offerte dal formato HDTV, soprattutto per la produzione con tecniche elettroniche di film.

Nel febbraio 1983 fu realizzato a Venezia "Arlecchino".

Nel 1985 la Rai presentò "Oniricon", un prodotto HDTV di 11 minuti trasferito su pellicola cinematografica.

E' del 1986 la produzione del primo lungometraggio (97') della storia del cinema realizzato con tecnica televisiva alta definizione: "Giulia e Giulia" (regia Peter Del Monte, fotografia di Giuseppe Rotunno, nel cast Kathleen Turner, Gabriel Byrne e Sting). Fu il film d'apertura, fuori concorso, al Festival di Venezia del 1987.

Due sono i principali motivi per cui Torino rappresentò in quegli anni un centro di convergenza degli esperti della tecnologia HDTV.

Un motivo furono le attività di ricerca e sviluppo che portarono ad un'altra "prima", questa volta mondiale. Durante i campionati mondiali di calcio Italia '90, 17 partite, di cui due tenute nello stadio di Torino, furono riprese in alta definizione, codificate in digitale con un sistema di compressione dati innovativo, e, utilizzando codici per la protezione degli errori molto efficienti, diffuse via satellite, ricevute e proiettate in sette città italiane (due postazioni erano a Torino) e due spagnole.

Era infatti stato un consorzio italo-spagnolo (il progetto Eureka 256, di cui facevano parte la Rai e la Telettra, successivamente acquisita dalla Alcatel) a ideare, progettare e realizzare l'intero sistema.

In quel periodo, i primi anni '90, l'ingegnere che abbiamo incontrato all'inizio, dopo aver partecipato attivamente al progetto, poté nuovamente assistere ad un intenso flusso di delegazioni straniere, spesso giapponesi, presso il Centro Ricerche Rai, per acquisire *know-how* alla fonte.

L'altro motivo per cui l'attenzione si focalizzava su Torino era la presenza di un altro centro di ricerca, di rinomanza mondiale, lo CSELT (Centro Studi e Laboratori di Telecomunicazioni, successivamente denominato TelecomItalia Lab). Uno dei laboratori era diretto dall'ing. Leonardo Chiariglione, l'organizzatore del workshop sulla HDTV precedentemente citato, ma soprattutto il "padre" di MPEG (*Motion Picture Expert Group*), l'insieme di tecnologie che sono alla base dei sistemi digitali video e audio di oggi: TV digitale, DVD, MP3...

Italia '90: primo esperimento mondiale di diffusione HDTV digitale via satellite, sala visione al Centro Ricerche Rai



Nelle realizzazioni Rai HDTV, fondamentale è stato il ruolo del Centro di Produzione Rai di Milano.

Fra le altre, in collaborazione con il Centro Ricerche, un breve documentario, "Cartolina da Torino".



**ASTROLABIUM Award
at the
6th International Electronic
CINEMA FESTIVAL
MONTREUX, June 1993**

Negli ultimi dieci anni...

Nel 1995 si concluse il processo di normalizzazione MPEG-2 per la codifica video: nel 1996 tale standard fu scelto come base per il sistema televisivo digitale terrestre introdotto in USA. La Rai fu tra i promotori del progetto europeo per la diffusione digitale DVB (*Digital Video Broadcasting*) che è divenuto il maggior soggetto a livello mondiale della TV digitale. MPEG-2 fu poi adottato dal DVD Forum e infine anche dal Giappone per la diffusione digitale sia di immagini in definizione standard che in alta definizione.

Il Centro Ricerche ha avuto un ruolo primario nelle attività di studio, normalizzazione, sperimentazione e supporto all'avvio dei servizi digitali per la diffusione via satellite (DVB-S) e terrestre con servizi interattivi (DVB-T e MHP).

Negli ultimi dieci anni la Tv digitale è divenuta una realtà: l'obiettivo principale degli operatori televisivi è stato la moltiplicazione dei programmi. La banda che prima era sufficiente per un solo programma analogico, oggi permette di distribuire sui canali terrestri quattro o cinque programmi digitali, audio di qualità, dati aggiuntivi..., mentre sui canali satellitari l'incremento in numero di programmi è superiore (circa il 30% in più).

La quantità è stata forse troppo privilegiata rispetto ad altre caratteristiche positive dei sistemi digitali: fra queste, una migliore qualità dell'immagine, inclusa la possibilità dell'alta definizione.

Oggi...

Oggi il sogno di portare a casa dell'utente la qualità video e audio, che fino a pochi anni fa era possibile apprezzare solo nelle sale cinematografiche, sta diventando una realtà.

Il progresso tecnologico rende disponibili tutti gli elementi necessari.

La capacità sui canali (satellite, terrestre, banda larga) è rapidamente cresciuta, con una conseguente riduzione del suo costo, mentre le capacità produttive, per realizzare contenuti interessanti e di qualità, non hanno avuto un trend altrettanto rapido.

I sistemi di compressione e trasmissione sono migliorati, eliminando i difetti presenti quando le tecnologie appena nate avevano dovuto sostituire le collaudate tecniche analogiche. Nel 2003 è stato definito un nuovo standard di codifica video MPEG-4 AVC (*Advanced Video Coding*) che, a fronte di una maggiore complessità della co-decodifica, può consentire, a parità di qualità dell'immagine e di banda occupata, il raddoppio del numero di programmi in definizione convenzionale.

Sono disponibili, a costi accessibili, gli schermi piatti, anche ad alta definizione, e, per facilitare la scelta da parte dei consumatori, l'industria europea dal gennaio 2005 ha introdotto il logo *HD-ready* per indicare quelli predisposti all'avvento della HDTV.

Dal 2004 alcuni programmi HDTV sono diffusi via satellite anche in Europa.



Un ricevitore e decodificatore (set-top-box) per HDTV commerciale per il servizio HD1 da satellite in grado di decodificare immagini MPEG-4 AVC/H.264, profilo HP@L4 .0 1920x1080i

In Italia, a Torino...

Dal 10 al 26 febbraio 2006, il Piemonte sarà teatro dei XX Giochi Olimpici Invernali e questo evento è l'occasione per portare alla ribalta internazionale gli eventi sportivi e gli scenari piemontesi.

I giovani ricercatori di venti anni fa, primo fra tutti l'attuale Direttore del Centro Ricerche ing. Alberto Morello, si sono impegnati, insieme a coloro che nel frattempo hanno raccolto il testimone della ricerca, per rendere possibile un'altra "prima" mondiale.

La Rai ha raggiunto un accordo con il TO-ROC (*Torino Organising Committee XX Olympic Winter Games*) per consentire la diffusione per la prima volta di un evento di tale importanza, utilizzando le tecnologie più recenti nell'ambito della televisione. Gli eventi più significativi, comprese le cerimonie di apertura e chiusura, ripresi nel formato HDTV verranno diffusi utilizzando il DVB-T, cioè il digitale terrestre, sull'area torinese.

Nella sperimentazione degli anni '90 erano state attrezzate solo due sale visioni in Torino. In questo caso, grazie alla collaborazione di partner qualificati e noti a livello mondiale, saranno realizzate aree di visione e ascolto nei punti di transito

(stazioni ed aeroporto) e in alberghi che aderiranno all'iniziativa, mettendo a disposizione hall o sale conferenze.

Nel '90 gli apparati di ricezione erano contenuti in un *rack* alto come una persona, oggi il segnale HDTV, codificato con MPEG-4 AVC e con audio surround (5.1), è decodificabile con un set-top-box apposito, non ancora commercializzato, che ha dimensioni, peso e consumo analoghi ai set-top-box DVB attualmente in uso per la tv digitale da satellite o terrestre.

La visualizzazione avverrà su grandi schermi (plasma, LCD o a proiezione) comunemente disponibili in commercio, con l'unico vincolo di essere compatibili con il segnale HDTV.

E' quindi una "prima" tecnologica: la combinazione virtuosa di tre tecnologie all'avanguardia (HDTV, AVC e DVB-T), nell'ambito di un evento "mondiale" (le Olimpiadi Invernali).

La televisione del futuro offrirà immagini di limpidezza straordinaria su schermi panoramici, e gli spettatori, avvolti dalla magia del *surround sound*, si troveranno catapultati al centro dell'azione sportiva!

L'alta definizione, dopo vent'anni, è qui!!!

Quando gli schermi televisivi non erano piatti

Alla fine degli anni '80 era evidente che il tubo a raggi catodici, cioè l'evoluzione dell'iconoscopio ideato negli anni '30, doveva essere sostituito con una nuova tecnologia, in modo da realizzare schermi piatti, di peso e ingombro contenuti, con cui l'elevata qualità delle immagini ad alta definizione potesse essere apprezzata appieno.

La necessità era chiara non solo per applicazioni televisive, ma anche per l'industria informatica, delle telecomunicazioni, dell'aeronautica e dell'astronautica. Il Giappone appariva già allora il centro d'eccellenza per le tecnologie innovative dei display e quindi fu organizzata una visita delle industrie e enti appartenenti all'IRI, alle industrie giappo-

nesi, per avviare eventuali progetti comuni. Il Giappone, in cambio, chiese la presenza di un esperto nella compressione del segnale video, considerando l'Italia leader in tale segmento tecnologico.

Fu così che mi ritrovai, nel febbraio 1990, a illustrare, in veste di esperto, le realizzazioni Rai nel campo

della codifica video e, in veste di uditore, ad acquisire conoscenze di prima mano sul futuro dei display.

Fra le numerose aziende visitate, una era particolarmente impegnata nello sviluppo della tecnologia dei cristalli liquidi e aveva realizzato il primo display LCD-TFT a colori da 14" due anni prima. Nel '95 la dimensione salì a 28" e oggi quella azienda, la Sharp, produce televisori HDTV da 45" e 65" (con 1920x1080 elementi d'immagine).

E' previsto che ad ottobre 2006 sarà operativo un impianto di produzione dell'ottava generazione, in grado di realizzare substrati in vetro di 2160 x 2400 mm. Le successive generazioni corrispondono, a partire dal 2000, ad un raddoppio delle dimensioni del substrato ogni anno e mezzo. Con l'ottava le dimensioni saranno ottime per la realizzazione di otto TV da 40" o sei TV da 50" per ciascun substrato. Qualità, tempo di risposta, resa colorimetrica, e costante riduzione dei costi, hanno garantito, generazione dopo generazione, ai pannelli LCD-TFT da 13" a 65", destinati ad applicazioni informatiche e televisive, una rapidissima penetrazione sul mercato: una previsione di vendita di 50 milioni di pannelli quest'anno e una capacità di 160 milioni nel 2006.

La qualità dell'immagine offerta dagli schermi al plasma è ottima. La dimostrazione di fattibilità della produzione di massa dei PDP (*Plasma Display Panel*) è del 1995, e la NHK sviluppò un display al plasma HDTV per le Olimpiadi Invernali di Nagano (1998). Questa tecnologia è evoluta fortemente negli ultimi anni: i costi si sono drasticamente abbassati, il tempo di dimezzamento della luminosità è ora 60000 ore, e la qualità dell'immagine è costantemente migliorata. La Panasonic, ad esempio, prevede di rendere operativo il suo terzo impianto produttivo in Giappo-

ne, per portare la sua capacità a 4,8 milioni di PDP annui nel 2006. Nel PDP, ad ogni elemento di immagine corrispondono tre piccole celle, una per ciascun colore primario, e non è facile diminuire indefinitamente le dimensioni di queste celle per cui attualmente il numero di triplette non supera 1366x768 con schermi da 50" e 60". Ma è previsto che un PDP da 50", con 1920x1080 elementi d'immagine, possa essere disponibile già dal prossimo anno.

Tornando alla visita in Giappone del 1990, una tecnologia, considerata promettente a quel tempo, era denominata FED (*Field Emission Display*), in pratica prevedeva la realizzazione di uno schermo costituito da una matrice di milioni di piccoli tubi a raggi catodici. Solo recentemente sono stati proposti display basati su una sua evoluzione, denominata SED (*Surface-conduction Electron-emitter Display*) che permette di avere caratteristiche eccezionali (ad. es. un rapporto di contrasto on/off di 100000), ma i primi prodotti commerciali, forse, saranno disponibili nel 2006, e a prezzi anch'essi inimmaginabili.

A quell'epoca non si parlò invece di retroproiettori a microspecchi, perché questa tecnologia non è stata sviluppata in Giappone, bensì in USA. La Texas Instruments avviò il progetto dei dispositivi DLP (*Digital Light Processing*) basati su milioni di microscopici specchi in alluminio nel 1991 ed il primo prodotto fu commercializzato nel 1996; nel settembre 2005 è stato annunciato il *chipset* per la realizzazione di proiettori frontali a piena definizione HDTV (1920x1080). I proiettori ed i retroproiettori (RPTV, *Retro Projection TV*) utilizzano, oltre alla tecnologia DLP, anche quella LCD. Nonostante l'inconveniente di presentare un maggiore ingombro, una profondità minima non inferiore ai 25 cm, gli RPTV hanno il vantaggio, rispetto

ai pannelli LCD e PDP, che il loro costo cresce meno rapidamente con l'aumentare delle dimensioni dello schermo.

Forse la tecnologia più promettente per i futuri display HDTV è però quella OLED (*Organic Light Emitting Diode*) che già oggi è ampiamente utilizzata per display di piccole dimensioni (macchine fotografiche, telefoni cellulari). La tecnologia non è ancora completamente matura per assicurare qualità e durata sufficiente per schermi di grandi dimensioni, benché siano già stati presentati schermi a piena risoluzione HDTV (1920x1080), ad esempio uno da 21" della coreana Samsung.

I possibili vantaggi dei pannelli realizzati con questa tecnologia sono innumerevoli: bassi consumi, spessore minimo (anche inferiore al mm), dimensioni ridotte anche nel caso di HDTV a piena risoluzione e, infine, la possibilità di realizzare schermi curvabili o, addirittura, arrotolabili.

Il futuro potrebbe portare grandi schermi piatti, di dimensioni ridotte, e curvi.

M.B.



1991: consegna a Marzio Barbero del Centro Ricerche Rai del "The Montreux Achievement Gold Medal" per il contributo alla trasmissione numerica della TV, includendo la HDTV, basata su tecniche DCT.