

ALTA DEFINIZIONE: a che punto siamo ?

Dal tubo catodico allo schermo piatto: facciamo il punto della situazione

di Lamberto Calani

Un po' di nostalgia e un po' di storia

Se entriamo in qualche grande magazzino di articoli elettronici, veniamo sovrastati da intere pareti di televisori a schermo piatto accompagnati da "strane sigle" come **HD Ready**, **Full HD**, **DVI**, **HDMI** e così via. I televisori sono accesi per attirare l'attenzione dei possibili compratori e ci inondano con le loro immagini coloratissime (forse un po' troppo), tagliate quasi con ... l'accetta.



Eh sì ! I miliardi di sfumature del vecchio CRT (Catode Ray Tube) non riusciamo proprio a ritrovarle in quei campi di calcio di pixel: il nostro fazzoletto da 24" era più delicato ma Volete mettere una partita di calcio su un 50" dove si possono contare i fili d'erba del campo; non è una cosa vitale ma, vuoi mettere? Via, bisogna guardare avanti senza rimpianti.

Il vecchio CRT è morto! Viva il CRT !

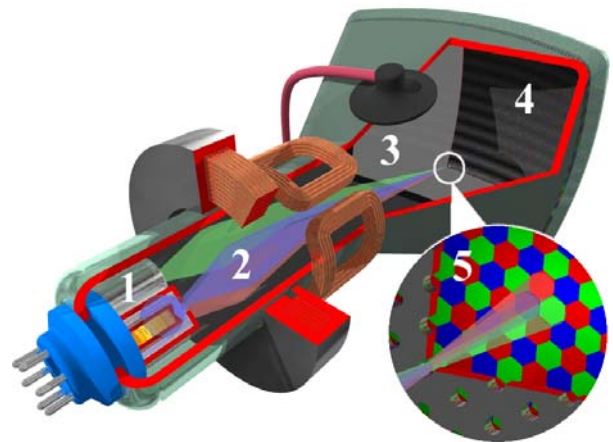


Per quello che ci ha potuto dare in tanti decenni di onorato servizio, col suo (ormai troppo lungo) tempo di accensione, con le sue distorsioni a barilotto o a cuscinetto, con i

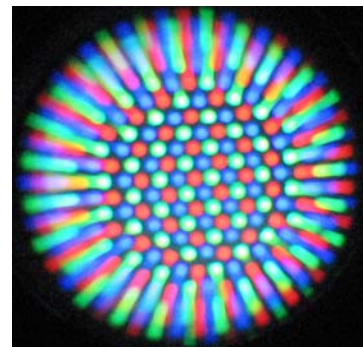
suoi sfarfallii sul bianco (santo 100 Hz), ma con dei colori da sala cinematografica. Accoppiato, di recente, ad un lettore DVD è stato il vero primo "Cinema in casa".

In campo televisivo siamo sempre stati abituati ad una evoluzione dell'immagine che ha sempre diminuito la qualità a favore dell'appariscenza.

Nel passaggio dal bianco e nero al colore i pixel sullo schermo sono diventati tripli e quindi più grandi. A parità di pollici la nitidezza è minore ma ... avevamo il colore.



Nei monitor a colori tre fasci di elettroni, uno rosso uno blu e uno verde, modulati in modo alternato, vanno a colpire i fosfori di colore corrispondente.



L'emissione di luce così prodotta è quella che realizza, in sintesi additiva, tutti i colori dello spettro visibile. Se un solo fascio è

attivato si vedrà il monitor con un solo colore.

Con una combinazione modulata di Verde (59%), Rosso (30%) e Blu (11%) si ottiene il colore corrispondente al Bianco ad una temperatura di 6500° Kelvin. Con una combinazione dei tre colori a zero si ottiene il colore Nero.

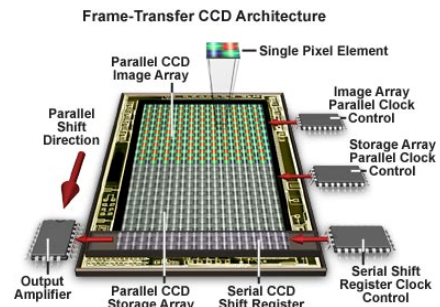
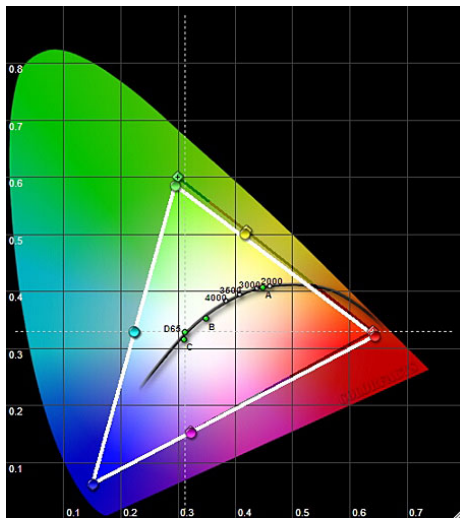


Figure 1

Poi la tecnologia ha fatto il resto: con la disponibilità dei sensori "**Frame transfer CCD**" che immagazzinano tutto un fotogramma in un'altra memoria identica fotogramma originale e da questa, finalmente ripulita, al processore del segnale video vero e proprio. Tutto ciò ormai è acquisito e fa parte solo della memoria di chi ha conosciuto quei problemi: ora siamo felicissimi dei "nostri" **CCD**.

Bando alle ciance e riportiamo la discussione su un piano più tecnico: cosa hanno di più i nuovi maxitelevisioni a schermo piatto? Sono digitali...

Digitale è meglio

Tra le tante cose consentono una superficie visibile molto più ampia senza distorsioni e, cosa molto più importante, l'**Alta Definizione**. Il vecchio CRT non poteva proprio essere all'altezza in quanto lavorava esclusivamente in interlacciato, mentre gli schermi digitali lavorano anche in progressivo, quindi possono visualizzare un numero maggiore di righe nella stessa unità di tempo.

Per non parlare poi delle connessioni al mondo esterno, molto più ricche e di qualità migliore rispetto al vecchio **video composito** o **S-Video**. Ultimamente alcuni televisori erano dotati anche di ingresso **component** per permettere il collegamento in qualità migliore possibile con i lettori DVD ma sempre alla risoluzione standard **720 x 576**.

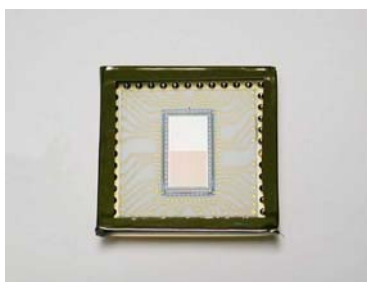
Non che a tutt'oggi le trasmissioni e i **DVD** ci offrano molto di più, però ci aspetta sicuramente un futuro migliore (quanto a immagini televisive).

Diciamo che gli schermi stanno precedendo di molto il mercato domestico dell'intrattenimento e di conseguenza,

Nel passaggio dalle telecamere tritubo a quelle a tre **CCD** più maneggevoli e meno delicate, fra le due all'epoca non c'era paragone, ci hanno fatto abituare l'occhio prima con i servizi dei TG e poi le hanno passate a tutta la produzione; l'ultimo a resistere è stato il varietà del sabato sera.

Sono arrivate poi le telecamere a **CCD**, che su di una unica piastra contengono tutti i circuiti digitali necessari al loro funzionamento e lo schermo visualizzatore, senza più la necessità dei circuiti e dei giochi di deflessione magnetica delle telecamere a tubo. Esse hanno il pregio della leggerezza e della robustezza

Quando la telecamera inquadrava qualcosa di luccicante, se in quel punto l'immagine risultava **palesamente solarizzata**, allora era una **telecamera a tubi**, se, invece, **si vedeva una sottile linea luminosa verticale**, allora era una **telecamera a CCD**.



quando il mercato si evolverà, la tecnologia è già pronta (e non è poco).

Ma vediamo di raccapezzarci in mezzo al turbinio di sigle che accompagna gli schermi piatti, siano essi al **Plasma** oppure **LCD**.

Un fortunato possessore di un plasma da 50" sa effettivamente cosa può vedere e, cosa più importante, come lo vede?

Procediamo con ordine. L' **Alta Definizione** (da ora **HD**) è nata sperimentalmente in Giappone, quando la televisione statale NHK fece i primi tentativi in analogico. Anche da noi Antonioni girò un filmato sperimentale in **HD** ma la cosa rimase al palo a causa della bassa risoluzione dei display CRT.

Solo con l'avvento dei display digitali l'**HD** ha potuto decollare promettendoci un intrattenimento qualitativamente più "definito". Purtroppo sono solo promesse in quanto il materiale sorgente in **HD**, sia hardware che software, è ancora veramente scarso.

Per quanto riguarda le trasmissioni abbiamo solo **SkyHD** che, comunque, è una piattaforma a pagamento, mentre per quanto riguarda il materiale registrato possiamo contare su un paio di centinaia di film e tutto il materiale che gira sulla Playstation 3. Non molto ma è solo l'inizio.

Nulla vieta, però, di prepararci in tempo per un avvento massiccio di materiale **HD**; releghiamo quindi in cucina il vecchio CRT (mai buttarlo...) e orientiamoci per un bel display piatto, magari da appendere a una parete libera del salotto. A differenza dei CRT alcuni display piatti hanno eleganza da vendere e sono belli anche da spenti.

Plasma o LCD ?



A questo punto entriamo in un negozio e ... cosa ci portiamo a casa? Ci facciamo consigliare dal commesso o cerchiamo di capirci qualcosa noi? Meglio la seconda ipotesi: il commesso è lì per vendere e, se si tratta di un Megastore, non ha sicuramente la competenza necessaria per consigliarci. Vedremo, infatti, che le implicazioni tecniche non sono proprio alla portata di qualunque "casalinga di Voghera".

Per prima cosa dobbiamo scegliere tra display al **Plasma** e a **LCD**. Anche se l'aspetto esteriore, a televisore spento, è identico, dietro lo schermo ci sono due tecnologie diverse tra loro.

I display **LCD** (**Liquid Cristal Display**), utilizzano i cristalli liquidi, ovvero particolari sostanze quasi trasparenti che sono caratterizzate da proprietà tipiche sia dei solidi che dei liquidi.

I display **LCD** sono realizzati sfruttando gli effetti di due proprietà fondamentali dei cristalli liquidi: la capacità di rifrangere i fasci di luce che li attraversano e quella di modificare la propria disposizione molecolare sotto la sollecitazione di un campo elettrico. Questi display si compongono di più strati sovrapposti tra loro. Oltre a quello centrale, contenente i cristalli liquidi, si trovano dall'interno all'esterno due sottili lastre di vetro, due matrici trasparenti contenenti gli elettrodi, due filtri polarizzatori e sulla parte posteriore dello schermo un sistema di retroilluminazione.

Il **cristallo liquido (CL)** è costituito da molecole di forma allungata, che si dispongono naturalmente con l'asse maggiore parallelo tra di loro. Facendo passare un raggio di luce attraverso questo oggetto, osserviamo che la luce segue l'orientamento delle molecole, emergendo ruotata di 90 gradi. Utilizzando dei filtri polarizzatori, è possibile "orientare" la luce.

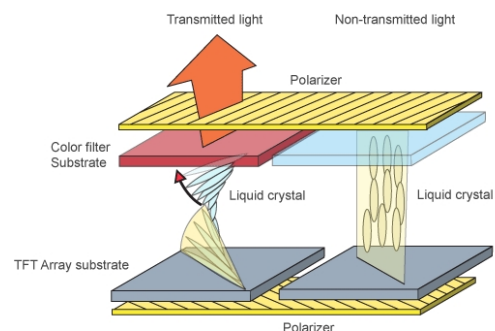
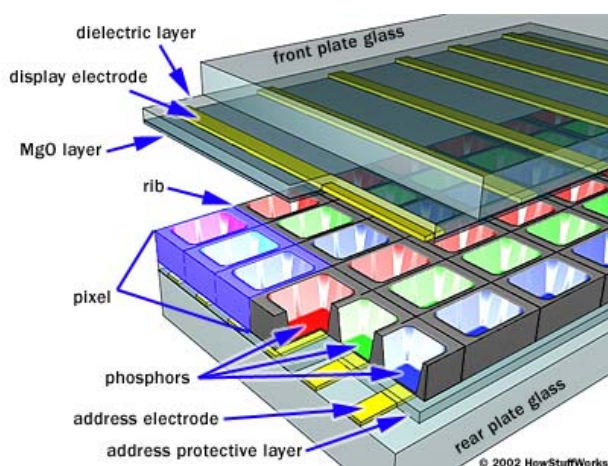


Diagram 2: The Fundamental Photonics of Liquid Crystal (Twisted Nematics)

In pratica, la struttura appena descritta permette di far passare un determinato raggio di luce in un punto preciso (pixel) del monitor.

Organizzando migliaia di questi elementi in una matrice a righe e colonne è possibile creare un display grafico con il quale, attivando o meno i singoli elementi, possiamo comporre immagini o testo.

La tecnologia al **Plasma** è solo in parte simile a quella **LCD**, nel senso che utilizza le proprietà di alcuni gas nobili. Visto in sezione uno schermo al plasma è spesso appena 6 millimetri, di cui 100 micron (1 milionesimo di millimetro) sono occupati da una matrice suddivisa in celle chiuse tra due lastre di vetro.



Ogni cella lavora in modo autonomo ed è separata dalle altre. La particolare miscela gassosa presente nelle celle, una volta sollecitata da un impulso elettrico, passa allo stato di plasma producendo un'emissione di raggi ultravioletti che permette alle celle di illuminarsi riproducendo la gamma cromatica delle immagini.

Una cosa, comunque, è certa: la ricchezza delle sfumature colore di un CRT è ancora imbattuta, speriamo per poco, altrimenti tutto quello che segue avrebbe poco senso.

Un'altra differenza tra **Plasma** e **LCD** è che il primo, per problemi costruttivi può partire da una misura di circa 28" in su, mentre la tecnologia a **LCD** permette misure che partono da 2" in su.

Quindi, ad esempio, non si possono avere display al plasma per computer, anche se quasi tutti i televisori al plasma hanno un ingresso VGA (pensate che spettacolo Windows a 60"!).

I display **LCD** sono stati i primi e sono nati esclusivamente per limitare le dimensioni e il peso dei vecchi CRT. Pensate alla differenza di volume e di peso tra il classico vecchio 15" (una volta il secondo televisore di casa) e il suo corrispettivo **LCD** che si può veramente mettere ovunque e che viene fornito, il più delle volte, con la staffa per fissarlo al muro; oppure pensate a una fotocamera digitale con un minuscolo CRT da 2,5", grosso quanto la camera stessa e sensibile ad ogni piccolo urto. Una follia!

Per non parlare poi dei PC portatili che non sarebbero stati poi tanto "portatili" se non fossero esistiti i display **LCD**.

Poi, con l'aumento della loro diagonale (ormai hanno superato abbondantemente i 50") gli **LCD** sono diventati dei buoni pretendenti per l'Home Cinema ma, sono arrivati i concorrenti al Plasma che partivano già "grandi" e quindi adatti da subito al "Cinema in casa".



Il formato consolidato è ormai il **16:9** mentre il classico **4:3** viene usato solo da qualche TV di piccola taglia e bassa risoluzione, tipo 15" o 20". Il guaio è, però, che tutte le trasmissioni avvengono ancora in **4:3**, quindi il televisore **16:9**, per riempire lo schermo le deve... allargare (da qui l'odio delle donne per il **16:9**). Fino a quando non ci saranno trasmissioni regolari in tale formato dovremo continuare a vedere le veline e Pippo Baudo più bassi e più larghi.

Una soluzione ci sarebbe ma non è consigliabile. Sui telecomandi c'è un tasto che cambia le dimensioni di schermo da **16:9** a **4:3** e viceversa. Operando in questo modo compaiono ai lati dello schermo due bande nere causate dal restringimento dell'immagine.

Questo sarebbe il meno ma il guaio è che la soluzione non è praticabile in quanto pare che, così facendo, il televisore vada incontro a guasti che non sono coperti da garanzia (le famose clausole scritte in piccolo sul libretto istruzioni).

Come si può vedere non è facile scegliere "il meglio" in quanto entrambe le tecnologie hanno dei pregi notevoli mentre i difetti con l'evoluzione della specie stanno drasticamente diminuendo.

Tutti e due i sistemi sono già pronti per l'Alta Definizione ma è qui che occorre fare attenzione per non avere delusioni ... postume.

Per prima cosa attenzione ai televisori che non supportano assolutamente l' **HD**.

Le Ditte stanno vuotando i magazzini e ce ne sono ancora in commercio, specialmente di piccoli (dai 15" ai "21").

Si riconoscono per l'assenza della sigla **HD**. Sono più economici ma tra un po' di tempo non saranno più all'altezza delle prestazioni. Certo, come detto prima, di **HD** abbiamo ancora poco ma si tenga presente che il mercato corre vertiginosamente e nell'ordine di un anno si potrebbe stravolgere tutto.

Gli ultimi europei di calcio, ad esempio, sono stati trasmessi in **HD** in via sperimentale. Ricordate le Olimpiadi trasmesse a colori sempre in via sperimentale dalla Rai? Dopo un paio di anni il colore divenne ufficiale.

Meglio, quindi, lasciar perdere le maxioccasioni fasulle da supermercato e orientiamoci verso un televisore **HD** (tanto mica lo buttiamo dopo un paio di anni?!).

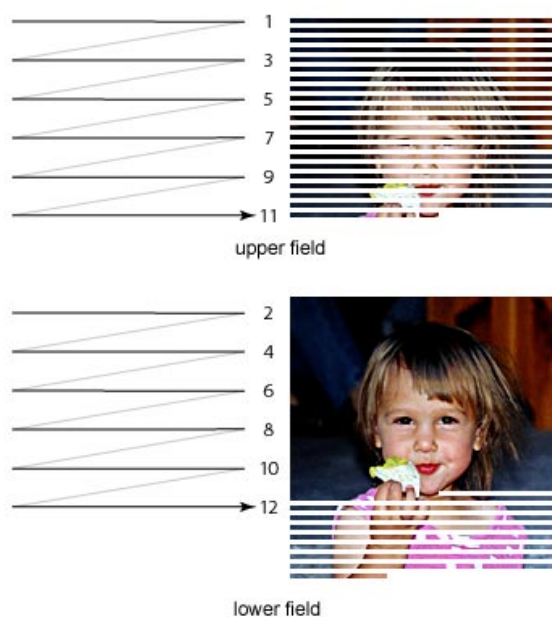
Per l' **HD** occorre fare attenzione in quanto esistono due categorie di televisori, sia essi **LCD** o al Plasma: gli **HD Ready** e i **Full HD**.



...ancora un po' di storia

Per capire meglio la questione è bene aprire una parentesi. Il sistema attuale televisivo è il PAL che prevede una dimensione di schermo di **720 pixel orizzontali** e **576 verticali**, qualunque sia la reale dimensione del televisore. Questo significa che più grande è lo schermo e più mi devo allontanare se non voglio vedere i singoli pixel del mosaico ma solo la figura nel suo insieme. In fondo per questo è nata l'Alta definizione. Dare la possibilità di avere immagini molto più definite con schermi sempre più grandi.

Inoltre il sistema PAL lavora in "interfacciato", ossia ogni schermata televisiva (che dura 1/25 di secondo) è, in realtà, formata da due schermate in rapida successione ciascuna formata da un quadro di **720 pixel orizzontali** e solo **288 pixel verticali** ($288 \times 2 = 576$ e il conto torna).



Il perché di tutto questo è arcinoto: il televisore disegna ciascuna immagine non istantaneamente ma in successione, come una persona che scrive le righe di una pagina, da sinistra a destra e dall'alto verso il basso ma, a causa delle limitazioni tecnologiche del sistema televisivo attuale, i tempi di formazione non sono molto veloci e questo provoca una fastidiosissima sensazione di **sfarfallamento** al nostro occhio.

Per tale ragione il televisore, diciamo per fare più presto, disegna prima un quadro formato dalle righe dispari e poi, subito dopo un altro quadro formato dalle righe pari: le

righe vengono "interlacciate" fra loro come le dita di una mano che si compenetrano in quelle dell'altra.

La persistenza retinica dell'occhio conclude il tutto facendoci vedere un unico quadro in 1/25 di secondo quando, in realtà, sono due successivi di 1/50 l'uno ($1/50 \times 2 = 1/25$ e, anche qui, il conto torna). Comunque un po' di sfarfallio resta; infatti, a parte la qualità del programma che vediamo, dopo un po' ci si affatica la vista.

Un piccolo passo avanti è stato fatto con la tecnologia a 100 Hz che, in modo artificioso raddoppiava le righe e quindi dava una immagine più stabile.

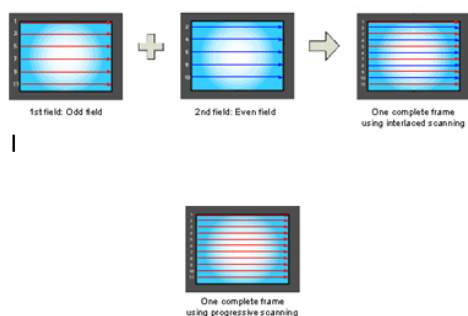
Tale sistema poteva essere superato solo aumentando la frequenza di refresh dello schermo che doveva andare oltre i 50 Hz del sistema PAL.

Questo era stato già fatto dai computer la cui frequenza di uscita era regolabile fino anche a 80 Hz e quindi senza sfarfallii fastidiosi.

Abbiamo tutti constatato la maggior fissità e nitidezza della immagine data da un computer rispetto a quella di un televisore tradizionale. Questo perché l'uscita video del computer non è PAL e quindi non è legata ad uno standard rigido, ma ormai vecchio di 50 anni.

Purtroppo i 50 Hz sono irrinunciabili in quanto legati alla frequenza della rete elettrica dei paesi che hanno adottato il PAL, quindi l'altra alternativa è quella di aumentare le righe e le colonne dello schermo, in una parola mettere molti più pixel in una schermata.

Il superamento del sistema PAL era possibile solo con una generazione di display che formassero l'immagine tutta insieme: ecco pronti gli schermi piatti.



Scansione interlacciata e progressiva

In ambedue le tecnologie, **LCD** e **Plasma**, l'immagine sullo schermo viene disegnata tutta in una volta e sempre in 1/25 di secondo, qualunque sia la dimensione reale del display (stanno uscendo prototipi che raggiungono i 100"!), però la schermata è formata da più righe e da più colonne di pixel, ed è qui che torniamo al nostro discorso sull'**HD Ready** e il **Full HD**.

HD Ready e Full HD

Cosa significano queste due sigle? Corrispondono a due ben diverse certificazioni relative a due diverse risoluzioni di schermo.

La tecnologia **HD**, infatti, comprende tre formati video che differiscono sia per la risoluzione che per la modalità di scansione dello schermo: **720p**, **1.080i**, **1.080p**, dove "i" sta per "interlacciato" e "p" sta per "progressivo".

Mentre prima i costruttori di display piatti usavano le risoluzioni video più disparate, dal 2004 hanno cominciato a immettere sul mercato prodotti già pronti per l'**Alta Definizione** e precisamente:

- display con risoluzione 1.280 x 720 **progressivo**, definito: **HD Ready** (predisposto per l'**HD**)
- display con risoluzione 1.920 x 1.080 **interlacciato**: una via di mezzo, sempre **HD Ready**
- display con risoluzione 1.920 x 1.080 **progressivo**, definito: **Full HD** (**HD pieno**)

Come si vede, e qui è il nocciolo: un televisore **HD Ready** ha una risoluzione nativa con 1.920 colonne ma solo 720 righe effettive, infatti le 1.080 vengono realizzate solo in modalità interlacciata, cioè un semiquadro con 540 linee e l'altro con altrettante 540 (totale nuovamente 1.080, ma visualizzate in due momenti diversi), mentre in un televisore **Full HD** sono presenti realmente le 1.080 righe in progressivo: quindi visualizzate istantaneamente.

La qualità che ne risulta evidentemente non è la stessa per le tre soluzioni possibili.

A questo punto viene da chiedersi se un televisore **HD Ready** sia veramente **HD**. Nel breve termine la risposta è sì, mentre a lungo

termine (qualche anno?) la cosa probabilmente non sarebbe più proponibile.

Vediamo perché.

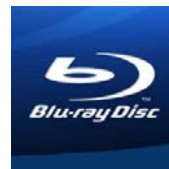
La risoluzione **720p** contiene molte più informazioni di un segnale televisivo classico e anche di un segnale in qualità **DVD** che ora è il top dell'analogico. Inoltre molte riprese vengono ora effettuate in **720p** per un uso nel prossimo futuro mentre molti videogiochi nati per le nuove consolle HD, come l' XBox e la Playstation 3, usano proprio questa risoluzione. Segnali di questo tipo saranno riprodotti alla perfezione su un televisore **HD Ready**.

Un display **HD Ready** può accettare anche segnali **1.080i** e **1.080p**, ma con opportune manipolazioni. Infatti i display a schermo piatto, a differenza dei CRT, nascono con una sola risoluzione e solo quella riproducono alla perfezione.

Chi ha provato, ad esempio, a cambiare la risoluzione di schermo del suo portatile avrà notato che l' immagine si adatta alle nuove impostazioni ma con una qualità decisamente scadente, sia se sceglie una definizione minore o maggiore di quella nativa. Cambiando, invece, la risoluzione con un vecchio display CRT, qualsiasi risoluzione impostata viene visualizzata sempre in modo ottimale.

Per tale ragione, vista la diversità di segnali che possono pervenire ad un televisore piatto, nel suo interno è stato messo un circuito elettronico chiamato "**scaler**" il quale scala, appunto, le dimensioni e le risoluzioni del segnale in arrivo per adattarle alla sua risoluzione nativa. Ovviamente il risultato dell'operazione è un degrado più o meno avvertibile dell'immagine.

Quindi, per farla breve, un televisore **HD Ready** riprodurrà benissimo un segnale **720p**, segnale che già si può "trovare in giro" (qualche trasmissione satellitare e molti videogiochi), mentre dovrà scalare verso l'alto (**upscaling**) un segnale **Full HD** attualmente disponibile solo da lettori **Blu-ray** (l'altro formato in competizione, l' HD DVD, è morto prima di nascere) per il quale sono a tutt'oggi disponibili non più di 200 titoli di film.



Viceversa un televisore **Full HD** riprodurrà alla perfezione un segnale **1.080p** e **1.080i**, mentre dovrà scalare verso il basso (**downscaling**) un segnale **720p**.

La differenza di qualità non è troppo evidente e, comunque, di gran lunga superiore al segnale PAL anche se in qualità DVD.

Attenzione, però, le insidie sono in agguato.

Molti costruttori mettono in commercio televisori marcati **Full HD** ma che in realtà sono nativi per il **1.080i** e devono effettuare un "**upscaling**" per visualizzare un **1.080p**. In questo caso non basta fidarsi dell'etichetta appiccicata sullo schermo ma bisogna andare a spulciare fra le caratteristiche tecniche. Sarebbe comunque un ottimo prodotto ma pagarlo quanto un **1.080p** sarebbe troppo.

Per la scelta, quindi, occorre partire dal presupposto di quale uso principale si vuole fare del televisore. Se si vedono prevalentemente le attuali trasmissioni delle varie reti, sia analogiche che digitali, allora è sufficiente un **HD Ready** che farà il suo lavoro per un bel pezzo.

Se, invece, siete patiti di **Home Cinema** e **Alta Definizione**, allora un **Full HD** è d'obbligo.

Tenendo, però, presente che ultimamente i prezzi dei **Full HD** sono diventati più abbordabili, forse un bel **Plasma 1.080p** è la soluzione migliore.

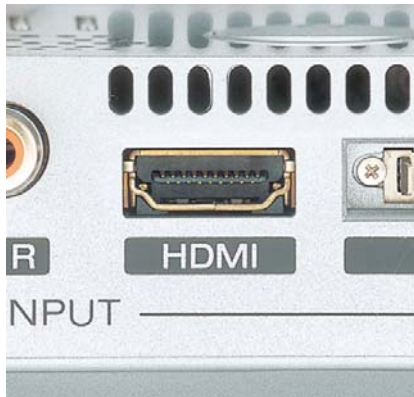
I connettori

Una parte importantissima nella qualità dell'immagine riprodotta da un televisore la riveste il tipo di connettore con il quale immettiamo il segnale da visualizzare.

I vecchi CRT avevano, ovviamente, solo ingressi analogici come il "**composito**" (il peggiore), il "**S-Video**" e, solo alcuni, il "**component**", che era il non plus ultra (praticamente la vecchia qualità Beta).

Anche i televisori piatti hanno questi ingressi altrimenti non si potrebbero vedere più videocassette e DVD, ma il segnale, oltre ad essere di qualità non eccelsa, deve anche essere scalato addirittura a 720i che è una risoluzione non nativa per questo tipo di display.

Ma il punto di forza di **Plasma** ed **LCD** sono gli ingressi **HDMI** e **DVI** (quest'ultimo è di derivazione tipicamente "computereccia" e non veicola l'audio).



Prese e Connettori HDMI

L' **HDMI**, invece, è un connettore totalmente digitale che trasferisce audio e video alla massima risoluzione. Ovviamente dall'altra parte ci deve essere una sorgente equivalente come un lettore **Blu-ray**.

In questo caso la sorgente, il segnale e il display danno il massimo di sé. L'**HDMI** è stata definita, a ragione, la "**Scart del terzo millennio**".

Chi utilizza il display piatto anche come monitor per PC deve usare, invece, o il vecchio connettore analogico VGA o il corrispondente digitale **DVI**.

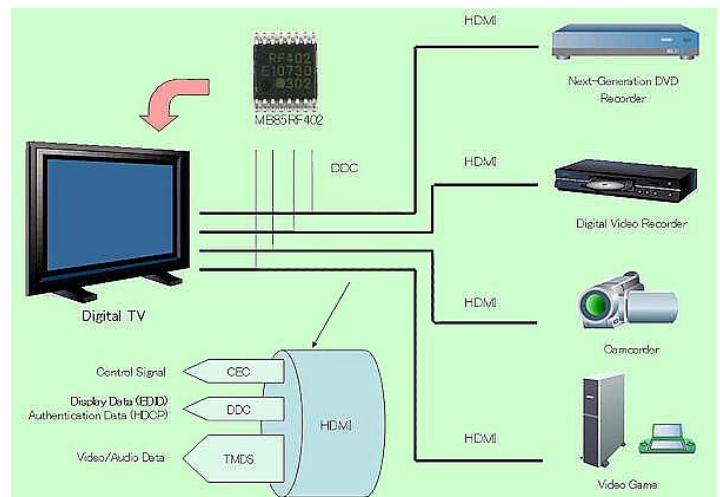
Meglio quest'ultimo: così il segnale in arrivo dal PC non deve essere scalato e trasformato in analogico e poi di nuovo in digitale, tanto più che, ormai, quasi tutte le

schede video dei computer sono dotate di tale connettore.



Prese e Connettori DVI

Tutti questi connettori, analogici e digitali, devono essere assolutamente presenti su un moderno televisore a schermo piatto per poter accettare qualsiasi tipo di segnale e soddisfare qualsiasi esigenza.



Possibilità di uso delle uscite HDMI

Anzi, un punto di forza di un moderno televisore piatto è anche nel numero di **HDMI** disponibili (molti ne hanno addirittura due e qualcuno anche tre).

Lamberto Caiani