

Deliverable D1

Relazione iniziale sull'adeguamento della classificazione e del processo di classificazione dei decodificatori

Autori: Ferdinando Lucidi, Gaetano Bruno, Giorgio Pacifico

Nome Progetto: CLASSIFICAZIONE DEI DECODIFICATORI PER LA
RICEZIONE DEI PROGRAMMI TELEVISIVI IN TECNICA
DIGITALE – DECODER II

Convenzione: AGCOM Delibera 712/13/CONS

Versione: 1.2 bis (revisione giugno 2015 con aggiornamento riferimenti normativi per
entrata in vigore del Decreto Legge 192/14 "Milleproroghe")

Data di Rilascio: giugno 2014

pagina intenzionalmente bianca

Sommario

1	INTRODUZIONE	5
2	LO STANDARD DVB-T2	6
2.1	Modello architetturale	6
2.2	Caratteristiche principali	7
3	LO STANDARD HEVC	10
3.1	La compressione video	10
3.2	Caratteristiche principali	11
4	MODELLI CLASSIFICATI E PENETRAZIONE DEL DVB-T2	14
4.1	Regolamentazione DVB-T2 in Italia	14
4.2	Analisi classificazione Agcom modelli TV: la presenza del DVB-T2	14
4.3	Analisi del mercato	17
5	AGGIORNAMENTO DELLA CLASSIFICAZIONE	19
5.1	Caratteristiche aggiuntive	19
5.2	Inserimento caratteristiche aggiuntive	19
5.3	Visualizzazione delle caratteristiche aggiuntive	21
5.4	Aggiornamento della base di dati	21
	Bibliografia	24

pagina intenzionalmente bianca

1 INTRODUZIONE

Con la Delibera n. 255/11/CONS, l'Agcom ha definito uno schema di classificazione dei ricevitori televisivi (decoder e iDTV) presenti sul mercato nazionale orientato ad evidenziarne le caratteristiche e le dotazioni tecnologiche considerati i servizi e le piattaforme disponibili. L'obiettivo è quello di fornire ai consumatori uno strumento orientativo di chiara e semplice consultazione, coerente con tutte le diverse esigenze tecnologiche e di consumo dei servizi di comunicazione elettronica ed in grado di consentire una maggior consapevolezza nell'acquisto e nell'utilizzo di tali ricevitori. Tale obiettivo assume assoluta rilevanza nel momento dell'introduzione di nuovi standard televisivi come il DVB-T2 e dei conseguenti scenari evolutivi del mercato dei decoder/iDTV al fine di valutare il miglior aggiornamento della classificazione, in particolare nella prospettiva introdotta dalla Legge n. 44/2012 (art.3 quinquies, comma 5) del 26 aprile 2012 e il successivo Decreto Legge 192/14 ("Milleproroghe"). La legge stabilisce che a partire dal 1° luglio 2016 gli apparecchi atti a ricevere servizi radiotelevisivi venduti dalle aziende produttrici ai distributori di apparecchiature elettroniche al dettaglio sul territorio nazionale integrino un sintonizzatore digitale per la ricezione di programmi in tecnologia DVB-T2 con codifica MPEG-4 e che a partire dal 1° gennaio 2017 gli apparecchi atti a ricevere servizi radiotelevisivi venduti ai consumatori sul territorio nazionale integrino un sintonizzatore digitale per la ricezione di programmi in tecnologia DVB-T2 con codifica MPEG-4 o successive evoluzioni approvate nell'ambito dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU).

Il progetto "Classificazione dei decodificatori per la ricezione dei programmi televisivi in tecnica digitale" definito nella Delibera n. 712/13/CONS, ha realizzato, attraverso il sito internet dell'Autorità, un portale web per l'attuazione di un sistema di classificazione dei decodificatori per la ricezione dei programmi televisivi in tecnica digitale. Il portale offre ai costruttori la possibilità, su base volontaria, di classificare i loro apparati, a partire dalla pagina web <http://www.agcom.it/classificazione-decoder> (link "PRODUTTORI"). Le informazioni fornite dai produttori sono memorizzate all'interno di un database appositamente realizzato, il cui contenuto è utilizzato per fornire i risultati di interrogazioni mirate e appositamente costruite tramite interfaccia, disponibile sempre a partire dalla pagina web <http://www.agcom.it/classificazione-decoder> (link "CONSUMATORI"). Questa interfaccia messa a disposizione dei consumatori costituisce un importante strumento di consultazione per il confronto e la scelta tra la molteplicità di apparati offerti sul mercato.

Questo deliverable iniziale del progetto descrive le modifiche che dovranno essere effettuate al sistema di classificazione, pagine web e database sottostante, per tener conto della futura introduzione dello standard DVB-T2 e della codifica HEVC (High Efficiency Video Coding) che vedrà conseguentemente la formulazione di un nuovo schema di classificazione con l'emanazione di una delibera di modifica ed integrazione alla 255/11/CONS. Propedeuticamente vengono altresì illustrati i due standard in questione, quello trasmissivo DVB-T2 e quello di codifica video HEVC.

2 LO STANDARD DVB-T2

La transizione dall'analogico al digitale della televisione terrestre, con l'abbandono del sistema PAL (Phase Alternating Line) e l'utilizzo della tecnologia DVB-T (Digital Video Broadcasting–Terrestrial), ha permesso un uso più efficiente delle risorse spettrali. Tuttavia, soprattutto in previsione dell'avvio di trasmissioni in alta definizione, il consorzio europeo DVB ha elaborato nel 2008 lo standard per la diffusione televisiva terrestre di seconda generazione DVB-T2 [1] in grado di migliorare anche del 50% la capacità trasmissiva del suo predecessore DVB-T.

Nello sviluppo del DVB-T2, oltre al requisito primario di incrementare la capacità trasmissiva rispetto al DVB-T, sono stati considerati alcuni vincoli tecnico/economici tra cui:

- la compatibilità “all'indietro” con il DVB-T;
- utilizzo delle stesse frequenze del DVB-T con livelli interferenziali al più uguali;
- utilizzo della stessa infrastruttura del DVB-T: es. stessi sistemi di antenna di ricezione/trasmissione, stessi sistemi per la distribuzione domestica del segnale, ecc.;
- trattamento più efficiente dei flussi: oltre all'MPEG2 Transport Stream (TS), come il DVB-T, possibilità di trasporto anche del GSE (Generic Stream Encapsulation) del DVB, trasporto di più flussi contemporaneamente anche in moltiplicazione statistica, ecc.;
- maggior robustezza rispetto al DVB-T nei confronti delle interferenze provenienti da altri trasmettitori e dai rumori impulsivi;
- possibilità di avere diversi livelli di protezione per ciascun TS trasportato e per i diversi servizi all'interno di uno stesso TS;
- realizzazione di reti a singola frequenza (SFN) su scala più ampia rispetto al DVB-T (incremento della distanza tra trasmettitori).

2.1 Modello architetturale

Come per il suo predecessore, anche il DVB-T2 utilizza la tecnica di modulazione multi portante OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) con intervallo di guardia. Questo tipo di modulazione è particolarmente efficiente per la trasmissione terrestre, caratterizzata da echi prodotti nell'ambiente di propagazione (ostacoli naturali, edifici, ecc.). Il DVB-T2 permette l'utilizzo di 9 possibili dimensioni della FFT (Fast Fourier Transform), da 1K a 32K portanti, e di 7 diversi intervalli di guardia, da 1/128 a 1/4¹, migliorando le prestazioni complessive e la robustezza ai disturbi del sistema.

Il modello generale di un sistema T2 è schematizzato in Figura 2.1. In ingresso al sistema si possono avere flussi di tipo TS e flussi di tipo GS (Generic Stream). Il pre-elaboratore di ingresso, che non fa comunque parte del sistema T2, effettua l'estrazione dei vari servizi

¹ Il DVB-T può utilizzare solo 2K o 8K portanti e prevede solo 4 possibili intervalli di guardia (vedi Tabella 2.1).

presenti nei TS e GS che sono poi inviati in singoli PLP (Physical Layer Pipes) per essere elaborati.

Il blocco di elaborazione in ingresso effettua un

- *adattamento di modo* (Mode Adaption): sincronizzazione dei flussi in ingresso provenienti dai PLP, codifica con correzione di errore CRC (Cyclic Redundancy Check) e costruisce dei frame in banda base (BBFRAME);
- *adattamento di flusso* (Stream Adaption): completamento dei BBFRAME con informazioni aggiuntive ed effettua una randomizzazione dei frame da passare al blocco successivo (scrambling).

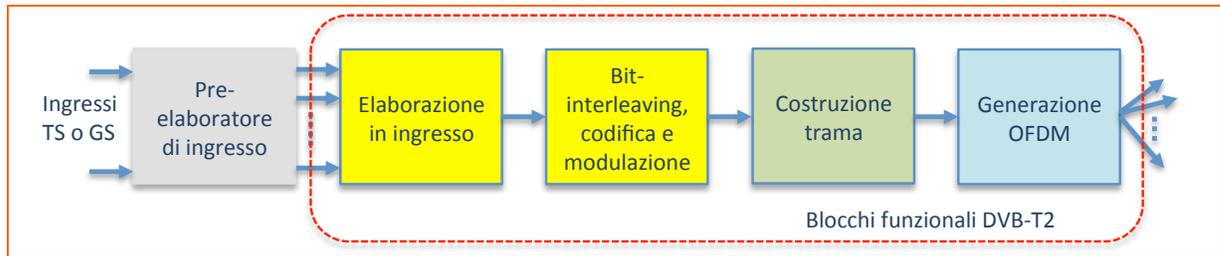


Figura 2.1: Modello generale di un sistema T2

Il blocco Bit-interleaving, codifica e modulazione effettua principalmente le seguenti operazioni:

- codifica FEC (Forward Error Correction) delle BBFRAME e costruzione delle corrispondenti trame FEC (FECFRAME);
- bit-interleaving, ossia un “rimiscolamento” dei bit che costituiscono le parole codificate nelle modulazioni QAM;
- mappatura delle trame FEC sulla costellazione scelta (QPSK, 16/64/256-QAM).

Nel blocco Costruzione trama il flusso di trame FEC, opportunamente “rimiscolate” e “mappate”, è strutturato in una sequenza di trame T2 e di FEF (Future Extension Frame) detta “super” trama (vedi Figura 2.2). Una trama T2 è composta da simboli P1 per la sincronizzazione, simboli P2 per il trasporto dei parametri relativi alla segnalazione (L1) e simboli per il trasporto dei dati.

Il blocco di generazione OFDM infine realizza il processamento MISO (Multiple-Input Single-Output), inserisce dei toni (frequenze) cosiddetti pilota, aggiunge gli intervalli di guardia, effettua una riduzione del rapporto tra il valore di picco e il valore medio di potenza (PAPR – Peak to Average Power Ratio) e una conversione da digitale ad analogico per la successiva diffusione sul canale terrestre.

2.2 Caratteristiche principali

Le caratteristiche principali del DVB-T2 sono riassunte in Tabella 2.1. La tabella mostra anche le corrispondenti caratteristiche del DVB-T.

Oltre all’impiego di un numero maggiore di configurazioni per le portanti e per gli intervalli di guardia rispetto al suo predecessore, con conseguenti benefici prestazionali e di efficienza (vedi Sezione 2.1), lo standard DVB-T2 permette anche l’utilizzo di una

costellazione 256QAM. Questa costellazione consente di trasportare 8 bit per simbolo OFDM incrementando in questo modo del 33% l'efficienza spettrale rispetto alla costellazione 64QAM capace di trasportarne 6.

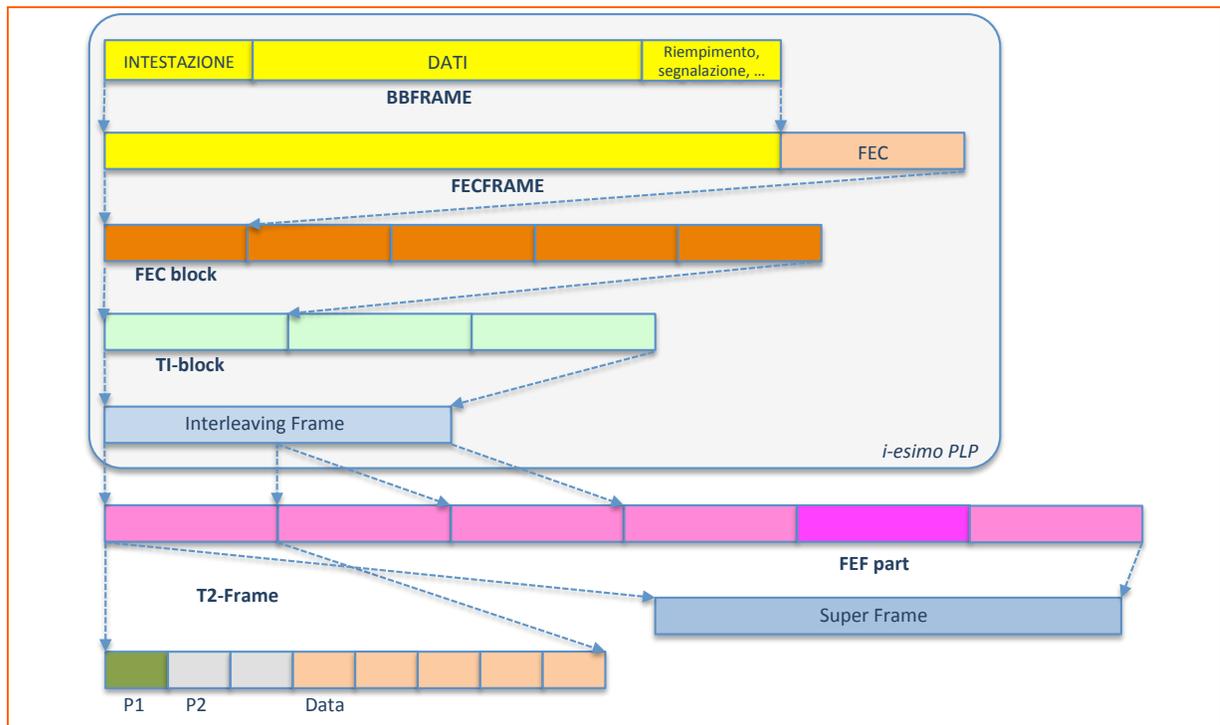


Figura 2.2: Struttura delle trame DVB-T2

DVB-T2		DVB-T
FEC	BCH, LDPC	Viterbi
Code Rate	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Costellazione	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM
Intervallo di guardia	1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, 1/128	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
FFT	1K, 2K, 4K, 8K, 8K ext., 16K, 16K ext., 32K, 32K ext.	2K, 8K
Scattered Pilot	1%, 2%, 4%, 8% del totale	8% del totale
Continual Pilot	0,35% del totale	2,6% del totale
Larghezza di banda	1.7, 5, 6, 7, 8, 10 MHz	5, 6, 7, 8 MHz
Bit Rate massimo	50,34 Mb/sec	31,66 Mb/sec

Tabella 2.1: Caratteristiche principali del DVB-T2, confronto con DVB-T

Uno degli aspetti più innovativi del DVB-T2 è la tecnica della costellazione ruotata. Normalmente tutti i punti di una costellazione "non ruotata" sono disposti nel piano complesso rappresentativo "I-Q" (Componente in fase-Componente in quadratura) in

righe/colonne. Ogni riga ha in comune lo stesso valore della componente in quadratura e ogni colonna ha in comune lo stesso valore della componente in fase. Ad esempio, in Figura 2.3a si può osservare come i punti 000010, 000011, 000111, 000110, 010110, 010111, 010011 e 010010 di una costellazione 64QAM abbiano la stessa componente di fase. Questa condizione non permette durante la ricezione/demodulazione di poter evincere il simbolo trasmesso a partire dalla conoscenza di una sola delle due componenti. Un punto della costellazione, e quindi il simbolo trasmesso, può essere individuato in modo univoco solo dalla conoscenza di entrambe le componenti.

Con la tecnica di rotazione, invece, la costellazione è ruotata nel piano complesso "I-Q" in modo tale che non esistano più punti con una stessa ascissa o ordinata (vedi Figura 2.3b). Ciascuna componente del sistema ruotato è quindi sufficiente per riconoscere il punto della costellazione e le doppie coordinate (ascissa ed ordinata di ciascun punto) risultano quindi ridondanti. Questa circostanza permette di offrire una risposta estremamente valida nel caso in cui una delle due componenti venga "persa" o sia affetta da rumore.

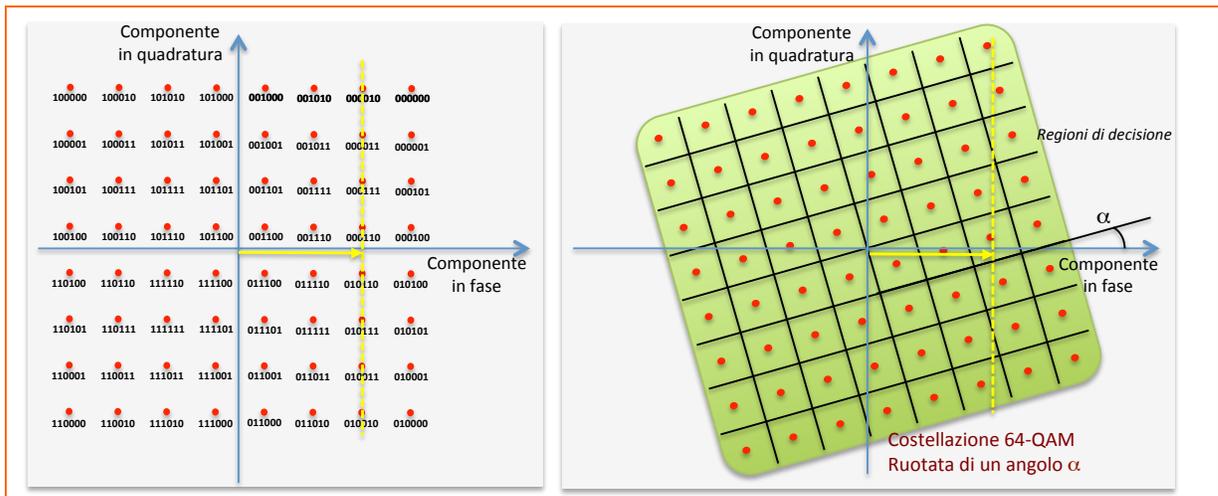


Figura 2.3a: Costellazione 64-QAM NON ruotata

Figura 2.3b: Costellazione 64-QAM ruotata di un angolo α

3 LO STANDARD HEVC

I servizi video rappresentano oltre il 50% di tutto il traffico Internet ed è previsto che crescano fino all'86% per il 2016. Un tipico video di 90 minuti (film, documentario, ecc.) non compresso in alta definizione (HD) nel formato 1080 progressivo (1920x1080 pixel per frame) a 24 frame al secondo ha una dimensione di circa 806 GB e necessita, per la sua trasmissione, di un Bit-rate di 1,2 Gbits/sec. Considerando ad esempio che un Blu-Ray DVD single layer ha una capacità di 25 GB e può essere letto alla velocità di 36 Mbits/sec e che lo streaming video e la diffusione televisiva hanno velocità di trasmissione comprese tra 1 Mbits/sec e 20 Mbits/sec si comprende come per la fruizione di un tale video sui diversi mezzi sarebbe necessario "comprimerlo" di un fattore da 32 (Blu-Ray) a 1200 (trasmissione a 1 Mbits/sec) mantenendone inalterata la qualità per l'utente finale.

3.1 La compressione video

Promossi principalmente dai gruppi internazionali MPEG (Moving Picture Experts Group) dell'ISO/IEC e VCEG (Video Coding Expert Group) dell'ITU-T, nel tempo si sono susseguiti diversi standard di compressione sotto le sigle H.26x e MPEG-x sempre più efficienti (vedi Figura 3.1), in grado cioè di usare sempre meno bit, o equivalentemente meno banda, mantenendo la stessa qualità video.

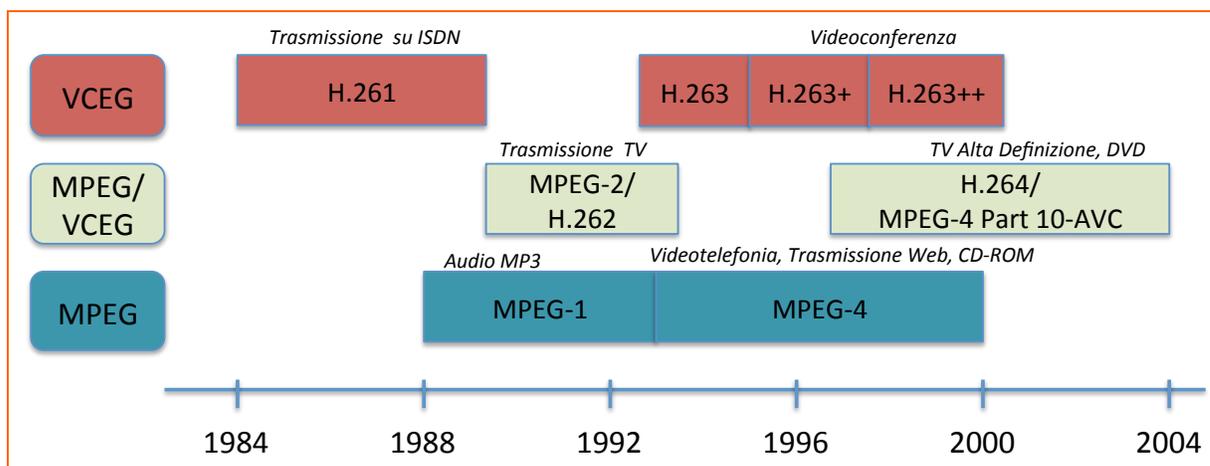


Figura 3.1: Evoluzione degli standard di compressione video

Fondamentalmente la compressione di un segnale è ottenuta rimuovendo le informazioni "ridondanti" dalla sequenza video. I principali tipi di ridondanza in una sequenza video sono:

- spaziale: pixel adiacenti hanno colori simili o uguali, è quindi possibile usare algoritmi previsionali (intra prediction) per ricostruire le informazioni mancanti a partire da quelle inviate;
- percettiva: non tutte le informazioni video sono equamente significative, l'occhio umano è più sensibile alle componenti di frequenza spaziale più basse, è quindi

possibile mediante quantizzazione impiegare meno bit per le informazioni relative alle componenti in “alta frequenza”;

- statistica: non tutti i possibili valori dei pixel in una immagine occorrono con la stessa probabilità, è quindi possibile mediante codifiche a lunghezza variabile (entropiche) a rappresentare con codici più brevi valori più frequenti e con codici più lunghi valori meno frequenti;
- temporale: normalmente in un flusso video una immagine non differisce in modo significativo dalla precedente, è quindi possibile anche in questo caso usare algoritmi di “inter prediction” per ricostruire l’immagine a partire dalla precedente e dalla (sole) differenze inviate.

3.2 Caratteristiche principali

Nel 2010 l’MPEG dell’ISO e il VCEG dell’ITU hanno costituito il gruppo congiunto JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding) per lo sviluppo di un nuovo standard di compressione video denominato HEVC (High Efficiency Video Coding). Questo standard, approvato nel gennaio del 2013, in pratica raddoppia il fattore di compressione rispetto al suo più vicino predecessore, l’H.264/AVC (vedi Figura 3.2), e può supportare l’Ultra HD 4k (2480x2160 pixel per frame) e 8k (7680x4320 pixel per frame).

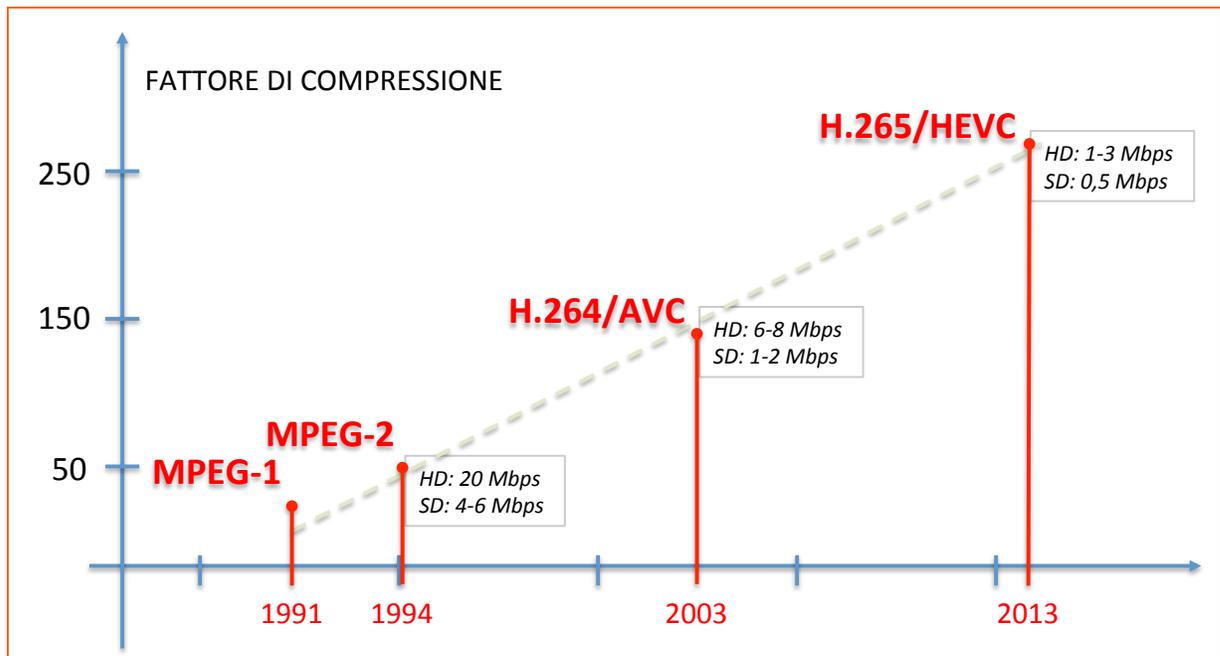


Figura 3.2: Evoluzione del fattore di compressione video

L’HEVC si basa sugli stessi principi degli standard precedenti. Una sorgente video, consistente in una sequenza di frame video, è codificata/compressa da un codificatore (encoder) per creare un “bitstream” video compresso che può essere memorizzato o trasmesso. Un decodificatore (decoder) decompone il bitstream riottenendo la sequenza “originaria” dei frame video.

In Figura 3.3 sono schematizzate le funzioni di un video encoder e di un video decoder HEVC.

Il video encoder:

- partiziona ogni frame della sequenza video in “slice”, ogni slice in CTU (Coding Tree Unit), ogni CTU in CU (Coding Unit) e ogni CU in una o più PU (Prediction Unit);
- per ogni PU effettua una predizione “intra” (dai pixel vicini alla PU nella stessa immagine) e una predizione “inter” (dai pixel delle immagini precedenti e/o successive); la predizione viene poi “sottratta” all’unità;
- effettua una DCT (Discrete Cosine Transform)² e una quantizzazione del cosiddetto “residuo”, ossia la differenza tra le unità originarie dell’immagine e le predizioni;
- effettua una codifica entropica del risultato del passo precedente.

Il video decoder realizza le funzioni inverse:

- decodifica entropica ed estrazione degli elementi della sequenza codificata;
- “rescaling” e inversione della DCT per riottenere i residui;
- predizione di ogni unità con aggiunta dei residui;
- ricostruzione finale della sequenza video.

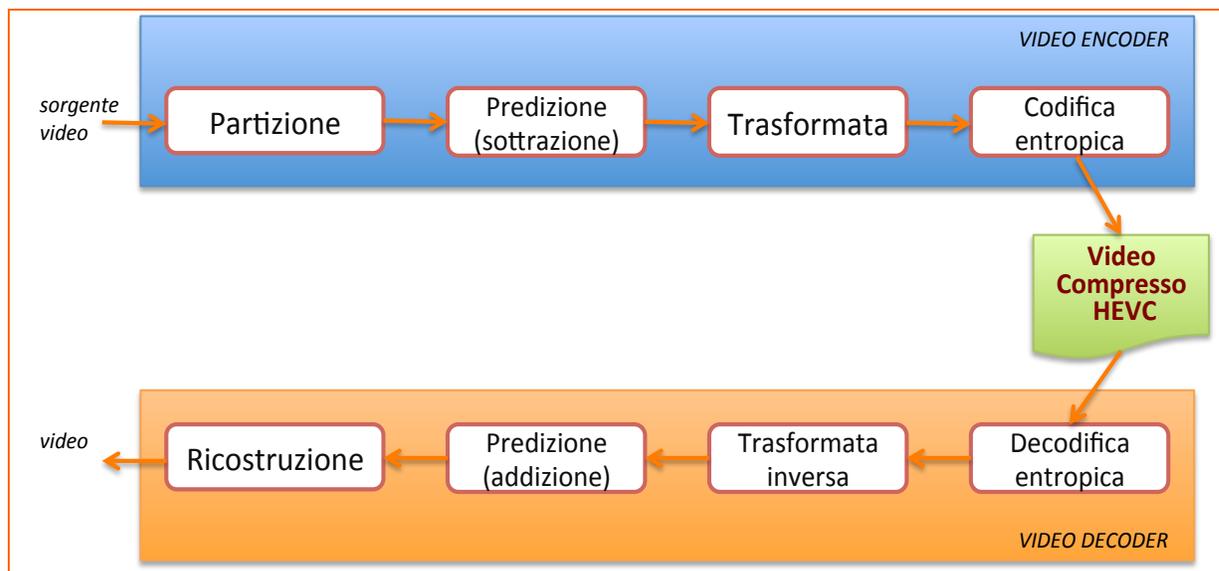


Figura 3.3: Video encoder/decoder: schematizzazione delle funzioni

La terminologia comunemente usata per l’HEVC differisce da quella precedentemente usata dagli altri standard di compressione video. La Tabella 3.1 ne sintetizza un confronto con quella usata per H.264.

² La trasformata discreta del coseno o DCT è la più diffusa funzione che provvede alla compressione spaziale, capace di rilevare le variazioni di informazione tra un’area e quella contigua di un’immagine digitale trascurando le ripetizioni.

Terminologia H.264	Terminologia HEVC	Significato
Frame	Frame	Un video frame completo
Macroblock (MB)	Coding Tree Unit (CTU)	L'unità di codifica base, una regione quadrata del frame
Block	Coding Unit (CU)	Un sottoinsieme di un MB/CTU
MB partition	Prediction Unit (PU) o Prediction Block (PB)	Un'area rettangolare predetta attraverso la predizione intra e inter
Block (transform)	Transform Unit (TU) o Transform Block (TB)	Un blocco di campioni da trasformare
Slice	Slice	Una sequenza, in genere continua, di MB/CTU
-	Tile	Un insieme rettangolare di CTU che può essere decodificato in parallelo

Tabella 3.1: Terminologia H.264 e HEVC

4 MODELLI CLASSIFICATI E PENETRAZIONE DEL DVB-T2

In questa sezione si forniscono indicazioni sulla diffusione dei sistemi di ricezione DVB-T2 negli apparati TV già classificati dai produttori ed in apparati TV comunque presenti nella grande distribuzione.

4.1 Regolamentazione DVB-T2 in Italia

Con la legge n.44 dell'aprile 2012 e il successivo D. L. 192/14 ("Milleproroghe") si è stabilito che in Italia a partire dal 1° luglio 2016 gli apparecchi atti a ricevere servizi radiotelevisivi venduti dalle aziende produttrici ai distributori di apparecchiature elettroniche al dettaglio dovranno integrare un sintonizzatore digitale per la ricezione di programmi in tecnologia DVB-T2 con codifica MPEG-4 o successive evoluzioni; inoltre il Governo ha stabilito che a partire dal 1° gennaio 2017 potranno essere commercializzati solo prodotti con la medesima tecnologia.

Il sistema di ricezione DVB-T2 permette anche la retro-compatibilità con il DVB-T. Invece, gli attuali decoder e televisori non indicati come compatibili con il DVB-T2, non potranno essere aggiornati al nuovo standard con una modifica del software, rendendosi per alcuni necessaria la sostituzione o l'utilizzo di un decoder come avvenuto con l'introduzione del DVB-T.

4.2 Analisi classificazione Agcom modelli TV: la presenza del DVB-T2

L'Agcom con la Delibera n. 255/11/CONS propone uno schema di classificazione dei TV/decoder presenti sul mercato nazionale che si pone l'obiettivo di fornire ai consumatori i più ampi elementi informativi attraverso un ulteriore strumento di conoscenza che consenta una maggior consapevolezza nell'acquisto e nell'utilizzo delle caratteristiche tecniche di tali apparati. Di seguito viene esaminata la presenza di sistemi di ricezione DVB-T2 negli apparati TV classificati nel biennio 2012-2013 e negli apparati TV classificati nel primo semestre 2014.

Nel biennio 2012-2013 si sono accreditati al servizio di classificazione AGCOM 9 produttori che hanno complessivamente classificato 546 modelli di decodificatori per la ricezione dei programmi televisivi in tecnica digitale, suddivisi in 489 televisori e 57 decoder.

L'insieme dei televisori classificati (dai produttori Haier, LG, Panasonic, Philips, Samsung e Sony) è stato analizzato per quanto concerne la capacità o meno di ricevere segnali DVB-T2. La Tabella 4.1 ne sintetizza i risultati riportando, accanto al numero totale dei televisori classificati per ogni produttore, il numero di quelli dotati di sintonizzatore DVB-T2, la più piccola dimensione dello schermo dell'apparato con tale caratteristica e il suo prezzo indicativo.

La prima casa produttrice a immettere sul mercato italiano modelli TV con sintonizzatore DVB-T2 è stata LG, a partire dal secondo semestre 2012. Importante è la presenza del sintonizzatore DVB-T2 in Samsung e Sony a partire già dai modelli del 2013.

I due produttori Samsung e Sony hanno adottato lo standard DVB-T2 anche in modelli con schermi relativamente piccoli e quindi di prezzo inferiore. LG ha invece iniziato con modelli con schermi di maggiore dimensione e quindi più costosi. Gli altri tre produttori non hanno invece registrato alcun modello con tale standard.

La Figura 4.1 fornisce il dettaglio della distribuzione della dimensione dello schermo dei modelli con DVB-T2 dei tre produttori che nel periodo 2012-2013 hanno classificato modelli di televisori con sintonizzatore DVB-T2.

Marca	Totale modelli classificati	di cui con DVB-T2		
		Numero modelli	Pollici (a partire da)	Prezzo (a partire da)
Haier	18	0	-	-
LG	36	6	42	1999
Panasonic	46	0	-	-
Philips	112	0	-	-
Samsung	243	56	22	399
Sony	34	10	32	400

Tabella 4.1 – Modelli TV classificati e dettaglio dei modelli con DVB-T2: anni 2012-2013

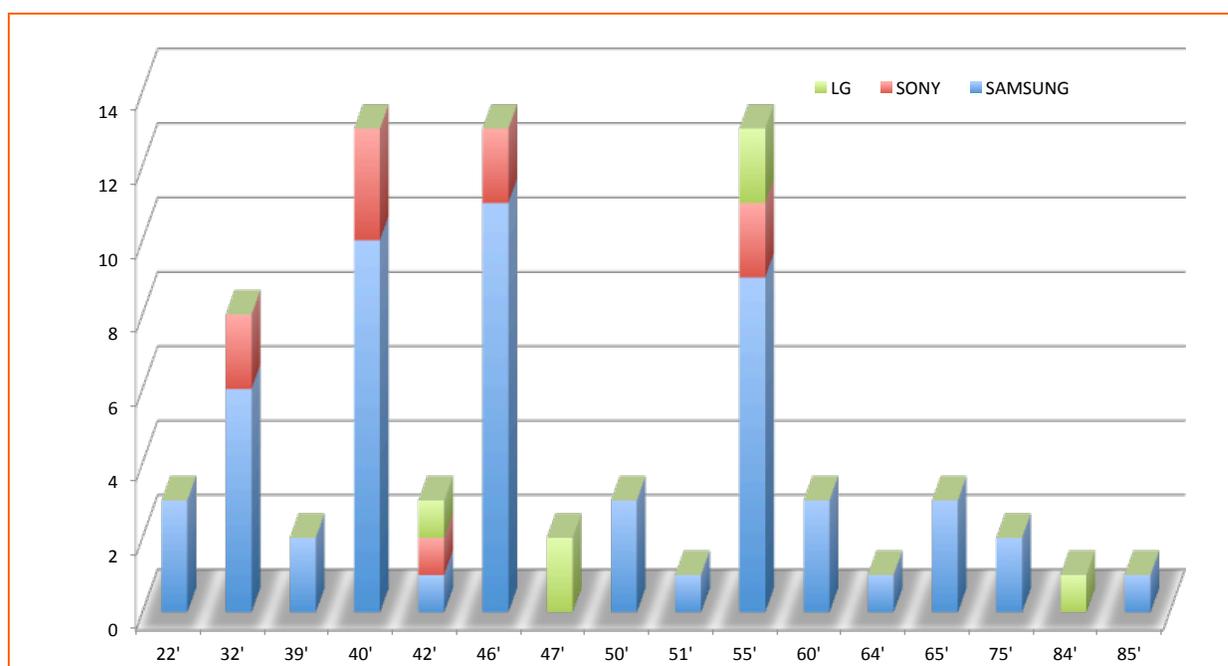


Figura 4.1 – Modelli TV classificati con DVB-T2 distribuiti per dimensione dello schermo e per marca: anni 2012-2013

Nel primo semestre 2014 si è accreditato al servizio di classificazione AGCOM il produttore Toshiba che ha quindi iniziato a classificare i propri modelli (87); tra quelli con schermo di dimensioni maggiori o uguali a 42 pollici diversi sono dotati di sintonizzatore DVB-T2. In questo periodo Panasonic ha classificato altri modelli (41) ma nessuno con tecnologia DVB-T2³. Tutti i nuovi modelli classificati da Sony invece (12) sono dotati di sintonizzatore DVB-T2, anche quelli con dimensioni dello schermo più piccole (24 pollici).

La Tabella 4.2 riporta quanto appena illustrato per i tre produttori Panasonic, Sony e Toshiba.

Marca	Totale modelli classificati	di cui con DVB-T2	
		Numero modelli	Pollici (a partire da)
Panasonic	41	0	-
Sony	12	12	24
Toshiba	87	16	42

Tabella 4.2 – Modelli TV classificati e dettaglio dei modelli con DVB-T2: primo semestre 2014

La Figura 4.2 riassume la penetrazione del DVB-T2 rispetto ai modelli classificati nell'intero periodo dal 1 gennaio 2012 al 30 giugno 2014.

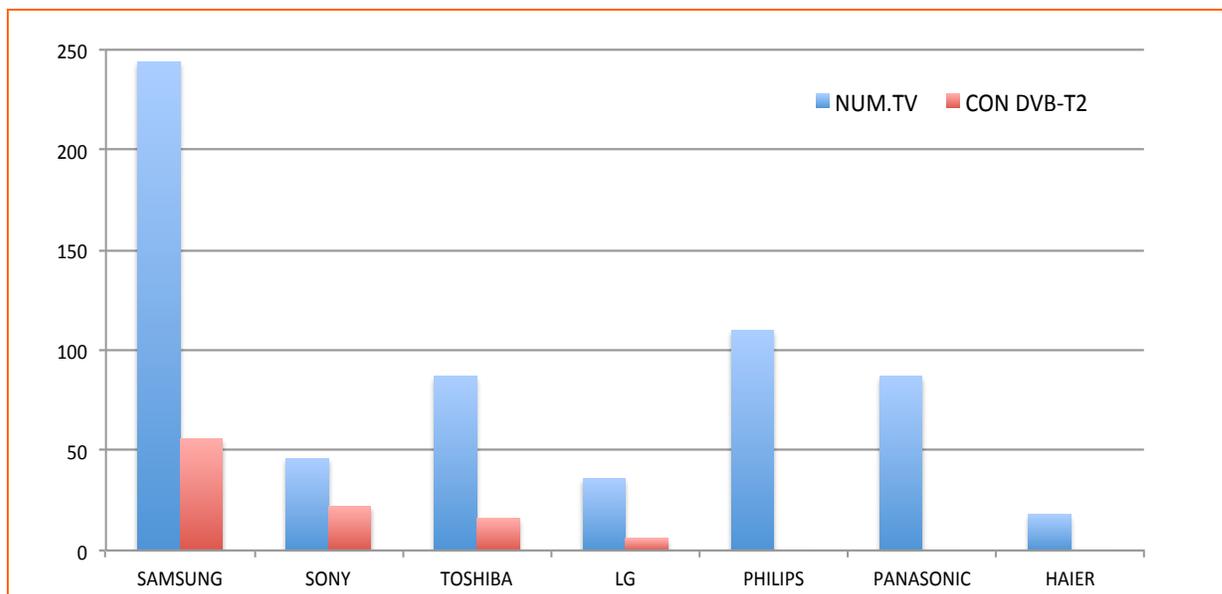


Figura 4.2 – Modelli TV classificati per Marca (con dettaglio DVB-T2) – gennaio 2012 - giugno 2013

³ Si è trattato di una integrazione ai modelli già classificati relativa a modelli meno recenti, perlopiù antecedenti al secondo semestre 2013.

4.3 Analisi del mercato

L'analisi di mercato effettuata nel primo semestre 2014 presso la grande distribuzione mostra come la presenza del sintonizzatore DVB-T2 sia abbastanza diffusa anche su modelli TV con schermi relativamente piccoli e prezzo contenuto.

La Tabella 4.3 riporta i dati rilevati presso i maggiori distributori di elettronica di consumo sul numero di modelli TV dotati di ricezione DVB-T2 presenti sul mercato.

Marca	Numero di modelli con DVB-T2	Con schermo a partire da (pollici)	Con prezzo a partire da (Euro)
LG	7	42	879
Panasonic	1	60	3700
Philips	7	40	559
Samsung	53	22	269
Sony	27	24	269

Tabella 4.3 – Numero di modelli presenti a marzo 2014 presso la grande distribuzione (Rilevazione dai siti online Media World, Euronics, Unieuro e Trony)

Le Figure 4.3 e 4.4 illustrano l'andamento del prezzo al pubblico dei televisori con DVB-T2 dei due produttori che offrono il maggior numero di modelli. Si nota per entrambe le marche che la riduzione percentuale è maggiore per gli apparati di fascia alta (33-35%) che per i modelli meno costosi (12-25%).

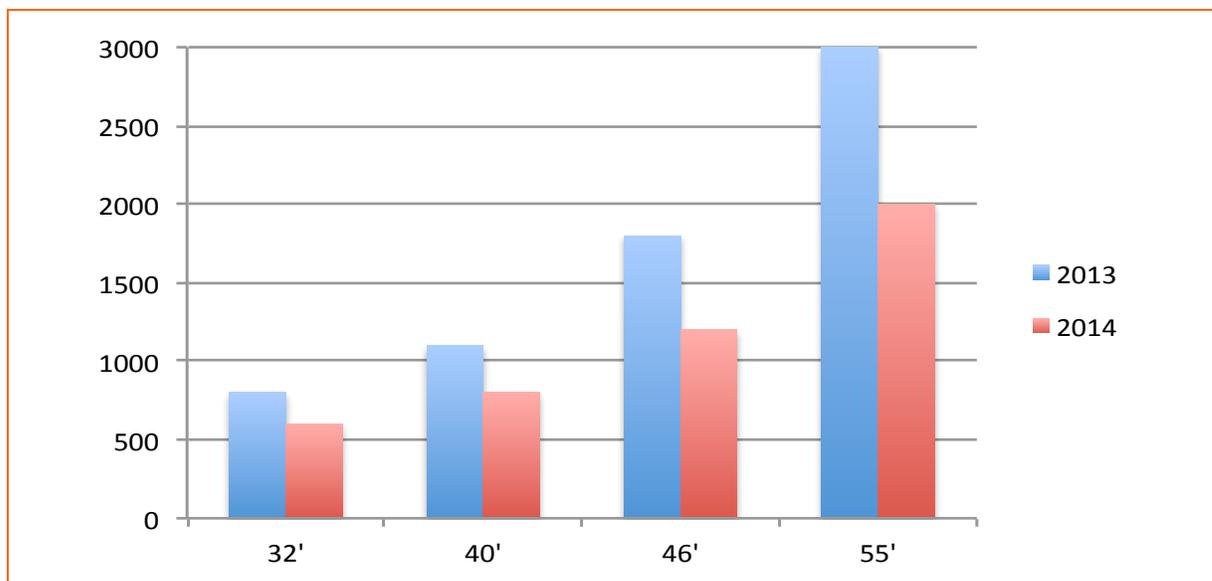


Figura 4.3 – Andamento del prezzo di uno stesso modello Samsung con DVB-T2 - Anni 2013-2014 (Rilevazione dai siti online Media World, Euronics, Unieuro e Trony)

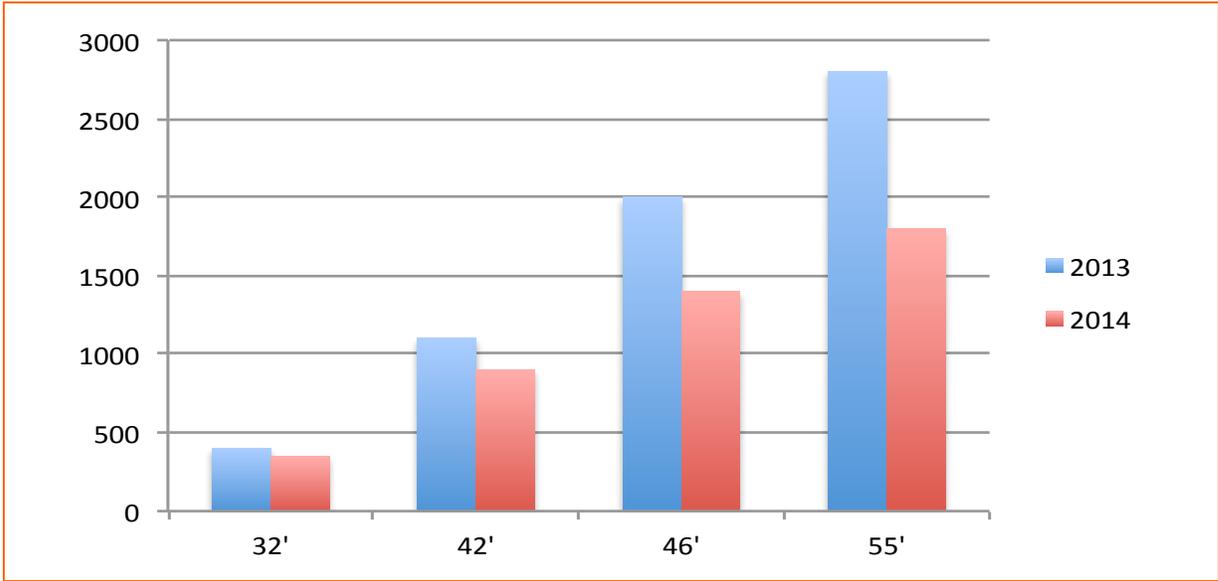


Figura 4.4 – Andamento del prezzo di uno stesso modello Sony con DVB-T2- Anni 2013-2014 (Rilevazione dai siti online Media World, Euronics, Unieuro e Trony)

5 AGGIORNAMENTO DELLA CLASSIFICAZIONE

In questa sezione sono descritte le modifiche che dovranno essere effettuate al sistema di classificazione per tener conto della futura introduzione dello standard DVB-T2 in accordo con la Legge n. 44/2012 e il successivo D. L. 192/14 ("Milleproroghe"), per i quali, a partire dal 1° gennaio 2017 gli apparecchi atti a ricevere servizi radiotelevisivi venduti ai consumatori sul territorio nazionale dovranno integrare un sintonizzatore digitale per la ricezione di programmi in tecnologia DVB-T2 con codifica MPEG-4 o successive evoluzioni approvate nell'ambito dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU).

Le modifiche da apportate al portale web e al database relativo dovranno permettere ai produttori di indicare per ognuno degli apparati classificati la presenza del sintonizzatore DVB-T2, del decodificatore MPEG-4 e del decodificatore HEVC. Al contempo queste informazioni dovranno essere rese visibili a tutti gli utenti nella sezione di ricerca a loro dedicata del portale web.

5.1 Caratteristiche aggiuntive

Tra le caratteristiche da fornire per l'assegnazione della classe di appartenenza agli apparati, l'attuale classificazione prevede la ricezione digitale terrestre senza specificare lo standard utilizzato, DVB-T o DVB-T2, e l'HD, anche qui senza ulteriori precisazioni circa la possibilità o meno delle decodifiche MPEG-4 e/o HEVC.

Allo scopo di fornire ulteriori informazioni utili ai consumatori per poter scegliere o confrontare i diversi apparati, in questa fase transitoria il database degli apparati classificati dovrà contenere informazioni specifiche riguardo:

- la presenza di un sintonizzatore DVB-T2⁴ ;
- la capacità di decodificare video MPEG-4;
- la capacità di decodificare video HEVC.

Queste caratteristiche comunque non dovranno entrare nel computo della classe AGCOM degli apparati. La logica computazionale per la determinazione di tale classe resterà pertanto quella utilizzata finora e riportata in Figura 5.1.

5.2 Inserimento caratteristiche aggiuntive

Le caratteristiche aggiuntive (DVB-T2, HEVC e MPEG-4) dovranno essere fornite dai produttori mediante una pagina web dedicata. Per ogni apparato già classificato il produttore potrà indicare la presenza o meno di tali caratteristiche. In Figura 5.2 è riportato un possibile "concept" realizzativo di tale pagina.

⁴ Un sintonizzatore DVB-T2 garantisce anche la ricezione DVB-T.

		Dati in ingresso												
Apparato														
TV, Decoder														
		Piattaforma di ricezione												
		Digitale Terrestre	Satellite	IP TV	WEB-TV	Logica	Valori accettabili	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5	CLASSE 6	
Caratteristiche	Presenza piattaforma di ricezione	si/no	si/no	si/no	si/no	somma dei si	1, 2, 3, 4	>=3	>=2	>=2	>=1	>=1	>=1	
	HD (ricezione)	si/no	si/no	si/no	si/no	AND dei si	si/no	si	si	si		si		
	Gestione Servizi Interattivi	si/no	si/no	si/no	si/no	OR dei si	si/no	si	si	si (1)	si (1)			
	Ordinamento Automatico Lista canali	si/no	si/no	si/no	n.a.	AND dei si	si/n.a (2)	si	si	si	si / n.a.(2)	si / n.a.(2)	si / n.a.(2)	
	EPG	si/no	si/no	si/no	n.a.	AND dei si	si/no/n.a (2)	si	si	si	si / n.a.(2)	si / n.a.(2)		
	Aggiornamento software da remoto (ev. OTA)	si/no	si/no	si/no	si/no	OR dei si	si	si	si	si	si	si	si	
	Conformità 216/00/CONS	si	si	n.a.	n.a.	AND dei si	si/n.a. (3)	si	si / n.a.(3)					
	Ricezione Canali Pagamento (n. PAY-TV)					somma dei CAS, DRM e CI (4)	0,1,...	>=2	>=2	>=1	>=1			
	Common Interface						si/no	si	si	si	si (5)			

(1) Solo per decoder esterni
(2) n.a. se presente SOLO la piattaforma WEB-TV
(3) n.a. se presenti SOLO le piattaforme WEB-TV e/o IP-TV
(4) n. di CAS embedded + n. di piattaforme DRM embedded + n. di slot CI presenti
(5) Solo per decoder integrati nei televisori

Figura 5.1 Logica computazione classe AGCOM

Pagina di inserimento caratteristi aggiuntive:

MARCA "XXXYYY"

Modello

"xyyzz_1"

"xyyzz_2"

"xyyzz_N"

SI

NO

SI

NO

SI

NO

Figura 5.2: Concept della pagina web per l'inserimento delle caratteristiche aggiuntive da parte dei produttori

5.3 Visualizzazione delle caratteristiche aggiuntive

Naturalmente i consumatori potranno visualizzare le caratteristiche aggiuntive (DVB-T2, HEVC e MPEG-4). A tale scopo nella pagina dei risultati di ogni ricerca “per classe” o “per caratteristiche” verranno aggiunte tre colonne indicanti la presenza o meno di tali caratteristiche (Figura 5.3).

RISULTATI RICERCA										
▲ Classe	Tipo apparato	Marca	Modello	Terrestre	Satellite	IP TV	WEB TV	DVB-T2	HEVC	MPEG-4
1	TV	._\$_	ModelloCL1_1	si	si	si	no	si/no	si/no	si/no
4	Decoder	._\$_	ModelloCL4_1	no	no	no	si	si/no	si/no	si/no
4	TV	._\$_	ModelloCL4_2	si	no	no	si	si/no	si/no	si/no
5	TV	._\$_	ModelloCL5_1	si	no	no	no	si/no	si/no	si/no
6	TV	._\$_	ModelloCL6_1	si	si	no	no	si/no	si/no	si/no
6	TV	._\$_	ModelloCL6_2	si	no	no	no	si/no	si/no	si/no
6	TV	._\$_	ModelloCL6_3	si	si	no	no	si/no	si/no	si/no
6	TV	._\$_	ModelloCL6_4	si	si	no	no	si/no	si/no	si/no

Figura 5.3: Pagina dei risultati di ricerca: indicazione delle caratteristiche DVB-T2, HEVC e MPEG-4

Nel caso di ricerca per modello invece la presenza delle caratteristiche aggiuntive si cui il modello è dotato sarà indicata in calce alla scheda prodotto come mostrato in Figura 5.4 .

5.4 Aggiornamento della base di dati

La struttura della base di dati necessaria per la memorizzazione e gestione delle informazioni relative ai decodificatori per la ricezione di programmi televisivi in tecnica digitale classificati dovrà essere modificata per tener conto delle caratteristiche aggiuntive HEVC, MPEG-4 e DVB-T2.

La riprogettazione concettuale della base di dati porta ad identificare caratteristiche aggiuntive HEVC, MPEG-4 e DVB-T2 con omonimi attributi che dovranno essere opportunamente introdotti nello schema concettuale di tipo Entità-Relazione (modello ER) corredati di eventuale vincoli esterni (Figura 5.5).

Successivamente questi attributi dovranno essere rappresentati in termini dei costrutti logici relativi ad una classe di DBMS, in particolare di quella dei database relazionali (riprogettazione logica). Lo schema prodotto come output sarà poi usato per definire l'insieme di tabelle che costituiranno il database fisico aggiornato (riprogettazione fisica/tuning). In particolare, tutti i dati della realtà di interesse saranno implementati in strutture dati di MySQL.

SCHEDA PRODOTTO

S
C
H
E
D
A
P
R
O
D
O
T
T
O

C
A
R
A
T
T
E
R
I
S
T
I
C
H
E

TV																									
\$	ModelloCL1_1																								
																									
C A R A T T E R I S T I C H E	PIATTAFORMA DI RICEZIONE																								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Terrestre</th> <th style="width: 25%;">Satellite</th> <th style="width: 25%;">IP TV</th> <th style="width: 25%;">WEB TV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="text-align: center;">si</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table>	Terrestre	Satellite	IP TV	WEB TV	si	si	si		si	si														
	Terrestre	Satellite	IP TV	WEB TV																					
	si	si	si																						
	si	si	si																						
	si	si	si																						
	si	si	si																						
si	si																								
Ricezione (HD)	si																								
Gestione servizi interattivi	si																								
Ordinamento automatico canali	si																								
E.P.G.	si																								
Aggiornamento software da remoto	si																								
Conformità 216/00/CONS	si																								
Ricezione Canali a Pagamento																									
N. complessivo di CAS e piattaforme DRM embedded	3																								
Common Interface (n. di slot presenti)	1																								

Altre caratteristiche: HEVC, MPEG4, DVB-T2

Figura 5.4: Scheda prodotto: HEVC, MPEG-4 e DVBT-2 se presenti elencati alla voce "Altre caratteristiche"

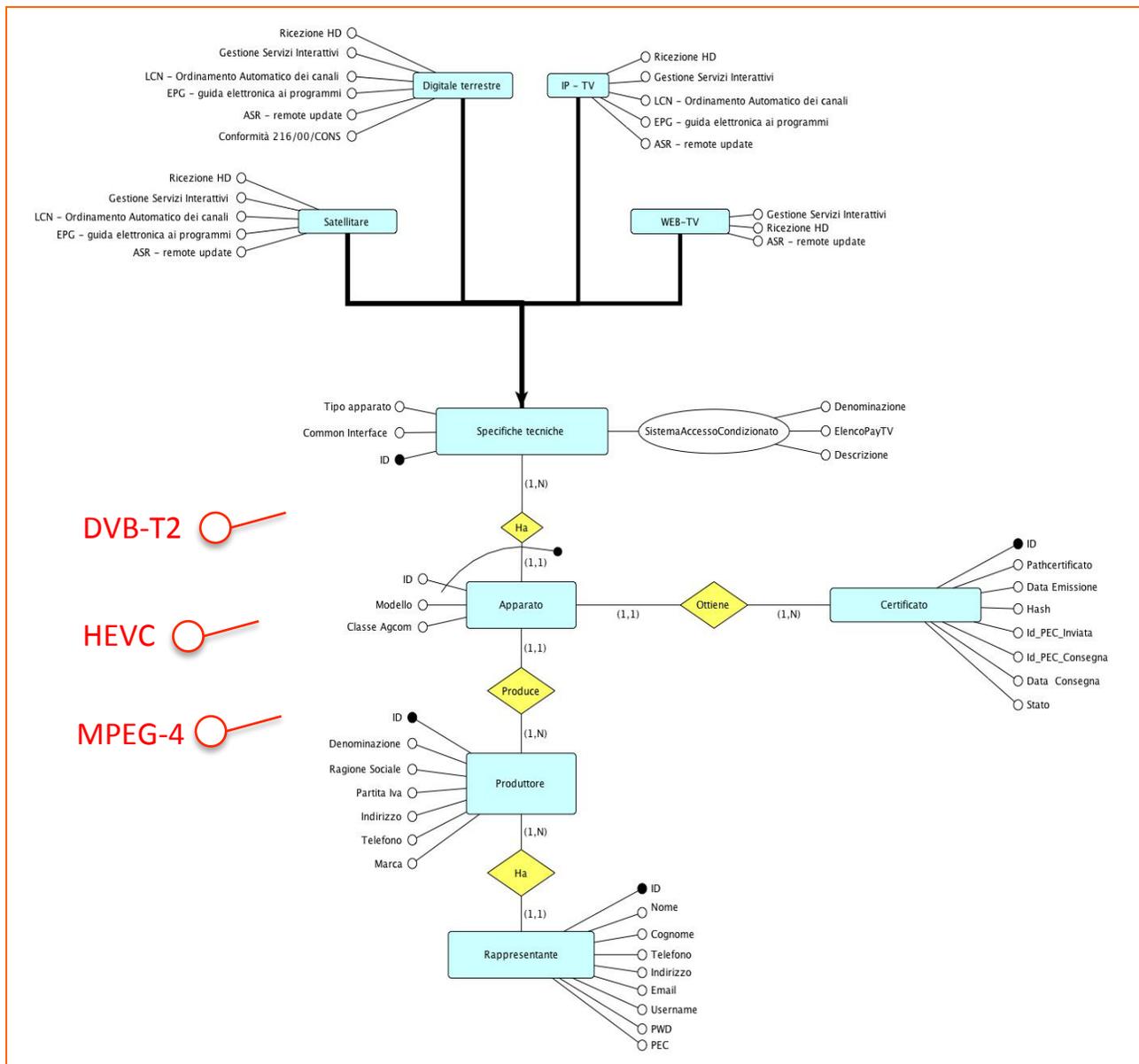


Figura 5.5 – Modello ER: schema concettuale

Bibliografia

- [1] ETSI EN 302 755 V1.3.1 (2012-04), Digital Video Broad- casting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [2] ETSI EN 302 307 V1.2.1 (2009-08), Digital Video Broad- casting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broad- casting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2)